Ökonomie
Agroscope Science | Nr. 38 / 2016

Differenzierung bei der Produktqualität landwirtschaftlicher Rohstoffe – eine Beispielsammlung

Autorinnen und Autoren
Martina Spörri, Judith Janker, Alexander Zorn und Markus Lips

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

Impressum

Herausgeber:	Agroscope Tänikon 1 8356 Ettenhausen www.agroscope.ch
Auskünfte:	Markus Lips, E-Mail: markus.lips@agroscop.admin.ch
Titelbild:	Judith Janker
Download:	www.agroscope.ch/science
Copyright:	© Agroscope 2016
ISSN:	2296-729X
ISBN:	978-3-906804-26-2

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis **4**
Tabellenverzeichnis **4**
Zusammenfassung **5**
1 Einleitung **6**
1.1 Qualitätsstrategie 6
1.2 Qualitätskriterien 6
1.3 Qualitative Produktdifferenzierung 9
1.4 Fragestellung 10
2 Vorgehen **11**
3 Überblick über die Beispiele **12**
4 Pflanzenbau **14**
4.1 Sensorik 14
4.1.1 Spezial-Backweizensorten 14
4.1.2 Farbiger Speise-Mais 14
4.1.3 Kaltgepresste Öle 16
4.1.4 Tofu-Sojasorten 17
4.1.5 Edamame 18
4.1.6 Kartoffelvielfalt 18
4.1.7 Mini-Gemüse 19
4.1.8 Microgreens 20
4.1.9 Spezial-Tomatensorten 20
4.1.10 Asia-Salate 21
4.1.11 Farbige Karotten 22
4.1.12 Kardy 22
4.1.13 Flower Sprout® 23
4.1.14 Stachys 23
4.1.15 Violetta Spargel 24
4.1.16 Hochstammobst 24
4.1.17 Birne Schweizerhose 25
4.1.18 Clubäpfel 25
4.1.19 Rotfleischige Apfelsorten 26
4.1.20 Kirschenvielfalt 27
4.1.21 Aprikosen 28
4.1.22 Mini-Kiwi 29
4.1.23 Pawpaw 29
4.1.24 Rote Gublernuss 30
4.1.25 Hopfen-Spezialaromasorten 30
4.2 Sicherheit und Gesundheit 31
4.2.1 Purpurweizen 31
4.2.2 Weizen mit tieferem Mykotoxinrisiko 32
4.2.3 Urgetreide 33
4.2.4 Beta-Glucan-Gerste 34
4.2.5 Frittieröl aus HOLL-Raps 34
4.2.6 Zuckerarme Frittierkartoffeln 34
4.2.7 Licorosso-Tomate 35
4.2.8 Apfelsorten für Allergiker 36

4.2.9 Aronia-Beere ... 36
4.2.10 Weisse & schwarze Maulbeere ... 37
4.2.11 Grifola frondosa-Pilz ... 38
5 Tierhaltung ... 39
5.1 Sensorik ... 39
5.1.1 Braunvieh-Milch ... 39
5.1.2 Jersey-Milch ... 39
5.1.3 Parzellenspezifische Käsereimilch ... 40
5.1.4 Swiss Quality Beef ... 40
5.1.5 Wagyu-Rinder ... 41
5.1.6 Rindermast mit Bier und Massage ... 41
5.1.7 Alplamm ... 42
5.1.8 Apfelschwein ... 42
5.1.9 Schwarzes Alpenschwein ... 43
5.1.10 Langsam wachsende Poulets ... 43
5.1.11 Ribelmais-Poularde ... 45
5.1.12 Weide- & Stoppelgans ... 45
5.1.13 Farbige Eier ... 46
5.2 Sicherheit und Gesundheit ... 47
5.2.1 Wiesenmilch ... 47
5.2.2 Alpmilch ... 47
5.2.3 Silofreie Milch ... 48
5.2.4 Leinfütterung bei Milchkühen ... 48
5.2.5 Esparsettenfütterung bei Milchkühen ... 49
5.2.6 Nachtmilch ... 49
5.2.7 Antibiotikafreie Fleischproduktion ... 49
5.2.8 Schweizer Landschafe ... 50
5.2.9 Omega-3-Eier ... 51
6 Schlussfolgerungen ... 53
7 Literaturverzeichnis ... 54
8 Anhang ... 76

Abbildungsverzeichnis

Abb.1: Qualitätskriterien für Lebensmittel aus Konsumentensicht 8
Abb.2: Arten von Produktdifferenzierungen 9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kategorisierung der untersuchten Differenzierungsbeispiele 12
Tabelle 2: Differenzierungsbeispiele und Produkte nach Betriebszweigen 12
Tabelle 3: Verwendete Informationsquellen nach Kategorien 76

Zusammenfassung

Im Rahmen der Qualitätsstrategie ist die Differenzierung der Produktqualität landwirtschaftlicher Rohstoffe von Interesse, die in den zwei Bereichen Sensorik (Sinneswahrnehmung) oder Sicherheit und Gesundheit erfolgen kann. Anhand einer Literaturanalyse und Expertenbefragungen wurden 58 Differenzierungsbeispiele mit insgesamt 81 Untervarianten zusammengetragen. Diese Sammlung zeigt insbesondere Betriebsleitenden, Beratern, Verarbeitern und Händlern, dass in weiten Bereichen der Schweizer Landwirtschaft Produktdifferenzierungen möglich sind. 38 Beispiele betreffen die Sensorik, wobei im Pflanzenbau, insbesondere bei Gemüse und Obst, ungewöhnliche Farben, Grössen oder Aromen im Vordergrund stehen, während in der Tierhaltung die Inhaltsstoffe der Milch und das Aroma des Fleisches relevant sind. Der Bereich Sicherheit und Gesundheit ist mit 20 Beispielen vertreten, u.a. mit gesundheitsrelevanten Inhaltsstoffen bei Getreide oder erhöhten Gehalten an mehrfach ungesättigten Fettsäuren in Milch und Fleisch, die auf die graslandbasierte Fütterung zurückzuführen sind. Obwohl die meisten Beispiele Nischenprodukte darstellen, haben zehn davon den Sprung in das Sortiment des Detailhandels geschafft. Um weitere Beispiele in den Detailhandel zu bringen und zusätzliche Wertschöpfung zu generieren, ist eine stärkere Zusammenarbeit in der ganzen Wertschöpfungskette notwendig.

Résumé

Dans le cadre de la stratégie qualité, il est intéressant de différencier la qualité des matières premières agricoles sous deux aspects: celui de la perception sensorielle et celui de la sécurité-santé. A partir d'une analyse de la littérature et d'entretiens avec des experts, 58 exemples de différenciation avec un total de 81 sous-variantes ont été réunis. Cette compilation montre notamment aux chef/fes d'exploitation, aux conseillers, à l'industrie de la transformation et au commerce que les différenciations de produits sont possibles dans de nombreux domaines de l'agriculture suisse. 38 exemples concernent la perception sensorielle, sachant que dans la production végétale, notamment pour les fruits et les légumes, les couleurs, les tailles ou les arômes inhabituels jouent un grand rôle, tandis que dans la production animale, ce sont les composants du lait et l'arôme de la viande qui sont importants. Le domaine de la sécurité et de la santé est représenté par 20 exemples, notamment avec des composants importants pour la santé dans les céréales ou des teneurs élevées en acides gras polyinsaturés dans le lait et la viande, qui s'expliquent par une alimentation des animaux basée sur les herbages. Bien que la plupart des exemples représentent des produits de niche, dix d'entre eux ont réussi à être distribués dans le commerce de détail. Pour apporter d'autres exemples dans le commerce de détail et générer davantage de valeur ajoutée, il est nécessaire de renforcer la collaboration tout au long de la chaîne de création de valeur.

Summary

Within the context of the quality strategy, the differentiation of the product quality of agricultural commodities, which can be achieved in either of the two spheres of sensory perception or health and safety, is of interest. Based on an analysis of the literature and expert surveys, 58 differentiation examples with a total of 81 subvariants were compiled. This collection shows farm managers, advisers, processors and distributors in particular that product differentiation is possible in many areas of the Swiss agricultural sector. Thirty-eight examples relate to sensory perception, with the focus in the plant production sphere – especially in the case of vegetables and fruit – being on unusual colours, sizes or flavour, whilst with animal husbandry, the constituents of the milk and flavour of the meat are relevant. The health and safety sphere is represented with 20 examples, inter alia with health-related constituents in grains, or high levels of polyunsaturated fatty acids in milk and meat owing to grassland-based feed. Although the majority of the examples are niche products, ten of them have managed the leap into the retail sector range. Greater cooperation along the entire value chain is essential in order to bring further examples into the retail trade and generate additional value-added.

1 Einleitung

1.1 Qualitätsstrategie

2012 wurde mit der Charta zur Qualitätsstrategie der Schweizerischen Land- und Ernährungswirtschaft erstmals von verschiedenen Vertretern der Schweizer Landwirtschaft und des Handels eine Qualitätsstrategie unterzeichnet (Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft 2012). Diese beinhaltet unter anderem den Bereich Qualitätsführerschaft[1], in welchem die folgenden Ziele festgehalten werden: Zum einen sollen die bereits generell hohen Standards der Schweizer Landwirtschaft erhalten und gefördert werden. Gleichzeitig sollen hohe Produktqualität und Produktinnovationen gefördert und wissenschaftlich unterstützt werden. Und schliesslich soll die Markttransparenz erhöht werden (Bundesamt für Landwirtschaft 2012). Der Kerngedanke hinter der Strategie ist die Erschliessung neuer Marktpotenziale (z.B. hochpreisige Segmente) und die Erhöhung der Wertschöpfung in der Landwirtschaft; d.h. die Absatzmenge, der Produzentenpreis und der Marktzugang sollen langfristig verbessert werden, um mit ausländischen Produkten konkurrieren zu können (Dittrich 2013, Dittrich 2016: 161). Die *Verordnung über die Förderung von Qualität und Nachhaltigkeit in der Land- und Ernährungswirtschaft* (QuNaV) vom Oktober 2013 schafft die Rahmenbedingungen und und regelt die staatliche Unterstützung[2] (Dittrich 2016: 160).

Eine operative Umsetzung der Qualitätsstrategie basiert auf dem Differenzierungskonzept, das heisst, man möchte Produkte anhand ihrer spezifischen Merkmale abgrenzen. Mögliche Qualitätskriterien (Differenzierungsmerkmale) werden im folgenden Abschnitt (1.2) behandelt. Bevor genauer auf die einzelnen Beispiele der qualitativen Produktdifferenzierung eingegangen werden kann, muss kurz definiert werden, was „Qualität“ für Konsumenten bedeutet, wie diese ihre Kaufentscheidungen treffen und welche Produkte potenziell erfolgreich werden können. Also zum Beispiel: Welche Produkte entsprechen qualitätsbewussten Konsumenten? Wo scheint ein Nachfragepotenzial gegeben? Zu verstehen, was Qualität für die Konsumenten bedeutet, bildet die Grundlage für den erfolgreichen Absatz qualitativ differenzierter Produkte.

1.2 Qualitätskriterien

Der Qualitätsbegriff wird heute vielfältig verwendet: So spricht man von „guter“ oder „schlechter“ Qualität, einem Qualitätsrückgang oder einer Veränderung von Qualität bei Produkten (Hübinger 2005: 16). Doch was bedeutet eigentlich Qualität? Die Internationale Organisation für Normung (ISO) bezeichnet in der Qualitätsnorm DIN EN ISO 9000 „Qualität“ als „Vermögen einer Gesamtheit inhärenter (lat. innewohnend) Merkmale eines Produkts, eines Systems oder eines Prozesses zur Erfüllung von Forderungen von Kunden und anderen interessierten Parteien“ (International Organization for Standardization 2015). Dies bedeutet, dass ein Produkt von „guter Qualität“ ist, wenn seine Eigenschaften (teilweise) als positiv eingeschätzt werden (Crole-Rees et al. 2014: 41).

Was mit dem Begriff Qualität gemeint ist, hat sich insbesondere in Bezug auf Lebensmittel über die letzten Jahrzehnte stark verändert. Etwa in den 1960er Jahren etablierte sich erstmals der konsumenten- und marketingorientierte Begriff der „Lebensmittelqualität“, der einem Produkt bestimmte Eigenschaften zuweist, um die individuelle Qualität zu überprüfen. Seitdem wird der Terminus zunehmend nicht mehr auf das einzelne Produkt, sondern den gesamten vor- und nachgelagerten Herstellungsprozess zurückgeführt – so zum Beispiel auf umweltbezogene Merkmale von Produktion und Konsum. Heute sind auch emotionale, soziale, kulturelle, ethische oder politische Qualitätseigenschaften wichtig im Bereich der Lebensmittelqualität (Spiekermann 1998).

[1] Die beiden weiteren Bereiche sind Partnerschaft & Marktoffensive (Dittrich 2013: 2).
[2] Vgl. Verordnung vom 23. Oktober 2013 über die Förderung von Qualität und Nachhaltigkeit in der Land- und Ernährungswirtschaft (QuNaV).

Qualität ist ein vielschichtiger Begriff, der im wissenschaftlichen und alltäglichen Sprachgebrauch, aber auch von Konsument zu Konsument variiert. Insbesondere im Lebensmittelbereich wird Qualität objektiv und subjektiv bewertet. So kann ein Qualitätsattribut von einem Konsumenten hoch geschätzt werden, während es von einem anderen Konsumenten abgelehnt wird (Meyer 2003). Beispielsweise ist ein hoher Fettanteil bei Fleisch oft dem Aroma zuträglich, figurbewusste Konsumenten bevorzugen dennoch fettarme Fleischprodukte. Zum einen kann Qualität also nach objektiven Kriterien, wie wissenschaftlichen Messungen zur Gesundheitsqualität festgestellt werden, zum anderen bringt der Konsument seine eigenen Ansprüche, Erfahrungen und Werte beim Lebensmittel-Kauf mit ein (subjektive Qualität) (Hübinger 2005: 22). Dies hat zur Folge, dass Kaufentscheidungen der einzelnen Konsumenten aufgrund verschiedener subjektiver Faktoren, wie Stimmung, Herkunft oder persönlichen Präferenzen situativ stark variieren können (vgl. auch Meyer 2003: 40f.). Der Markterfolg eines Produkts ist somit von objektiven wie subjektiven Qualitätskriterien in unterschiedlichem Grad beeinflusst (Meyer 2003: 40).

Doch welche Kriterien stehen für den Konsumenten für Qualität? Eine Studie des GfK Verbraucher Panels hat diese Aspekte durch eine Befragung von 30 000 Haushaltsführenden aufgeschlüsselt (GfK Panel Services Deutschland & Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e.V. 2012, Abb.1): So legen Konsumenten in Deutschland besonders hohen Wert auf sensorische und gesundheitliche Aspekte. Nach dem Sechsten Schweizerischen Ernährungsbericht des Bundesamts für Gesundheit (2012: 103) sind diese Daten in der Schweiz ähnlich, da der hiesige Lebensmittelkonsum als Ausdruck einer Präferenzordnung vergleichbar mit anderen Ländern Europas ist.

Auffällig ist in der Studie die Bedeutung der degustatorischen Akzeptanz der Konsumenten. Ausserdem werden Frische (Rang 3) und appetitliches Aussehen (Rang 4) als sehr wichtig eingestuft, was die Bedeutung der sensorischen Qualität eines Produkts unterstreicht. Daneben stellen Sicherheit und Gesundheit durch die Indikatoren „frei von Rückständen“, „gesunde Inhaltsstoffe“, „strenge Kontrollen“ für den Konsumenten eine weitere wichtige Gruppe von Qualitätseigenschaften dar (Michels 2011: 33f.).

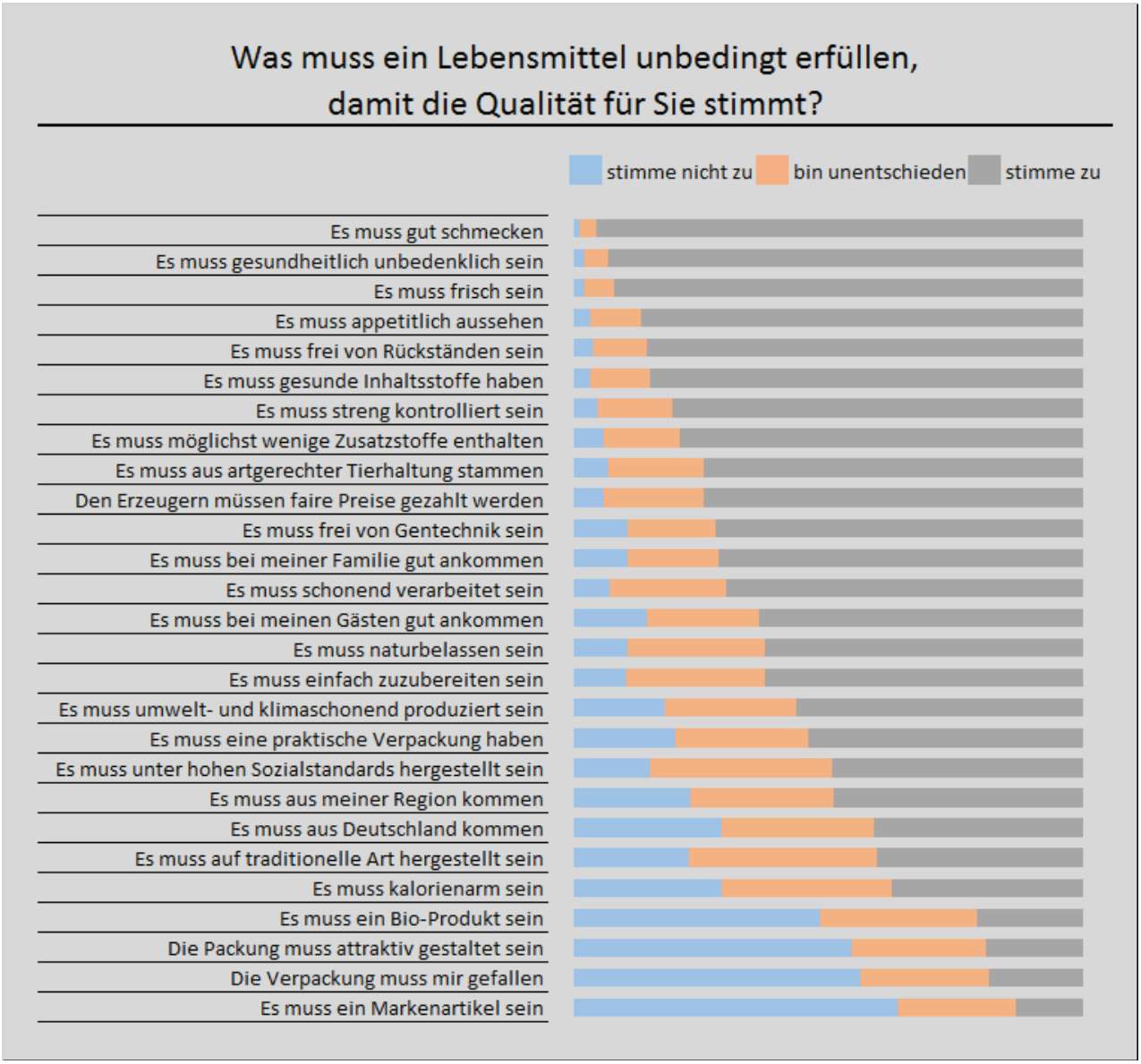

Abb.1: Qualitätskriterien für Lebensmittel aus Konsumentensicht (Nach: GfK Panel Services Deutschland & Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e.V. 2012)

Die Anzahl der Produktmerkmale, die für den Konsumenten wichtig sind, nahm in den letzten Jahrzehnten stark zu (Spiekermann 1998). Generell können sie in drei Hauptgruppen eingeteilt werden: Preis, Verfügbarkeit und Qualität (vgl. Abb.2). Qualitätskriterien umfassen nicht nur produktbezogene, sondern auch produktionsbezogene (prozessbezogene) Bereiche: Während sich die *Prozessqualität* auf die Umwelt, die Herkunft, die sozialen Aspekte oder das Tierwohl bezieht, welche für den Konsumenten eine wichtige Rolle spielen, beinhaltet der folgende Bericht die am Produkt nachvollziehbare Differenzierungsart der *Produktqualität*.

Als Beispiele für Prozessqualität können beispielsweise regionale Produkte und Spezialitäten, aber auch Schweizer Produkte oder Bio-Produkte gesehen werden. Diese drei Kategorien werden in den letzten Jahren vermehrt von Schweizer Konsumenten gekauft (Schweizer Bauernverband 2012: 32, Reinecke *et al.* 2009).

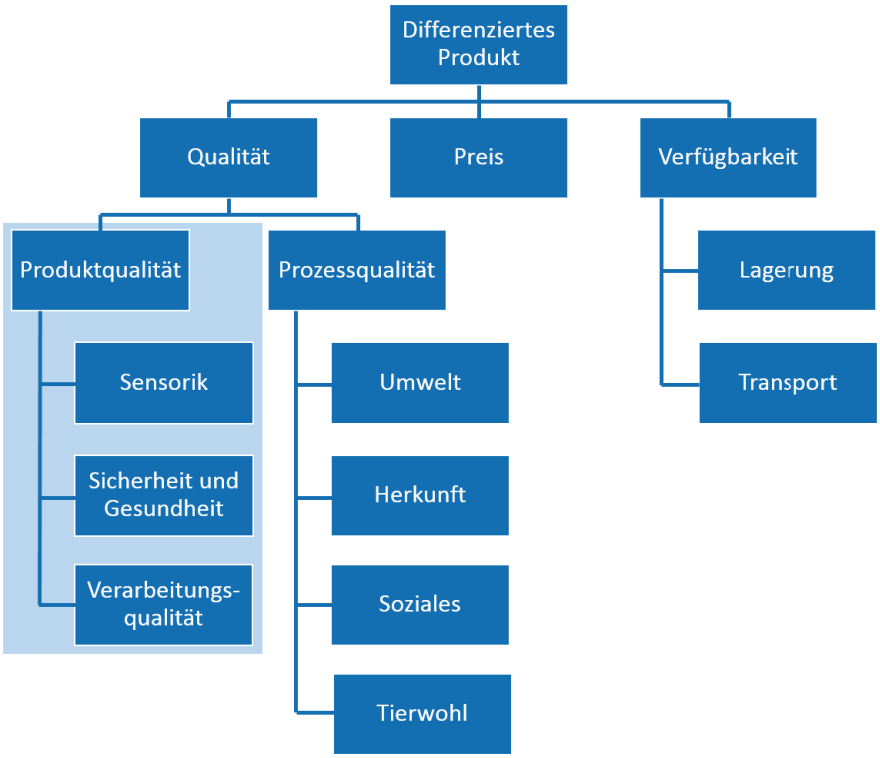

Abb.2: Arten von Produktdifferenzierungen (Quelle: Boesch & Lips 2013)

Die Produktqualität andererseits ist direkt am Produkt nachweisbar und so zumindest teilweise für die Konsumenten wahrnehmbar. Hier können zum Beispiel die Bereiche „Sensorik“ sowie „Sicherheit und Gesundheit“ differenziert werden (vgl. Abb.2). Sensorik umfasst die Gesamtheit der Sinneswahrnehmung, das heisst, die visuelle Wahrnehmung, den Geruch, Geschmack, Gehör (z.B. Knackigkeit) und Gefühl (z.B. Textureigenschaften)[3]. Die Qualitätsdimension „Sicherheit und Gesundheit“ bezieht sich beispielsweise auf Höchstmengen an Rückständen von Medikamenten und Pestiziden und dient dem Verbraucherschutz. Andererseits fällt darunter eine Erhöhung des Anteils an erwünschten Inhaltsstoffen, die der Gesundheit förderlich sind. Ein bekanntes Beispiel ist der Gehalt an ungesättigten Fettsäuren. Die *Verarbeitungsqualität* wurde bewusst nicht als Kategorie gewählt, da der Bericht vor allem landwirtschaftliche Rohprodukte mit Zusatznutzen enthalten soll.

1.3 Qualitative Produktdifferenzierung

Um die oben genannten Qualitätskriterien im Einzelprodukt für den Konsumenten wahrnehmbar zu machen und somit Kaufmotive zu erzeugen, werden oftmals sogenannte Qualitätsstrategien angewandt. Gerade bei Lebensmitteln ist die Umsetzung einer solchen Qualitätsstrategie nicht einfach, denn alle Produkte müssen ohnehin gewisse gesetzliche Mindestanforderungen erfüllen (Meyer 2003: 42). Im Konzept der Produktdifferenzierung (Differenzierungsstrategie) müssen Produkte sich durch mindestens ein zusätzliches Merkmal gegenüber dem Basisprodukt auszeichnen, aufgrund dessen sie von den Konsumenten bevorzugt werden (Lips & Gazzarin 2013).

In der Theorie werden horizontale und vertikale Produktdifferenzierungen unterschieden. Horizontal differenzierte Produkte unterscheiden sich in Bezug auf Produkteigenschaften, liegen jedoch meist im selben Preissegment (z.B. Farbe bei Autos). Die vertikale Differenzierung bezieht sich auf unterschiedliche „Qualitätsniveaus“, die sich typischerweise beim Merkmal Preis zeigen (unterschiedliche Preissegmente). Die Qualitätsdifferenzierung oder auch „qualitative Differenzierung“, welche die Grundlage des folgenden

[3] Informationen von Jonas Inderbitzin, Agroscope.

Berichts darstellt, ist eine vertikale Differenzierungsstrategie (Grunert 2005: 370). Diese qualitativ hochwertigen Produkte können dann entsprechend höhere Stückpreise erzielen.

Da die Schweiz im Vergleich zu den Nachbarstaaten wesentlich höhere Produktionskosten für landwirtschaftliche Produkte aufweist, ist die Qualitätsstrategie eine Möglichkeit, diesen Nachteil aufzuwiegen. Denn wenn die Produkte über Qualitätsmerkmale verfügen, die für in- und ausländische Endkunden einen Mehrwert besitzen, sind diese bereit, einen höheren Preis zu bezahlen. In einer Studie wurde dieser Zusammenhang im Kontext der Vermarktung Schweizer Produkte bestätigt: So werden Schweizer Produkte international wie national mit hoher Qualität assoziiert und können entsprechende Preise erzielen (Reinecke *et al.* 2009: 45). Um diese Chance zu nutzen und die Schweizer Produkte zu schützen, existiert heute ein Artikel im Markenschutzgesetz[4], welcher die Auslobung von Schweizer Produkte genau festlegt.

Um die Strategie umzusetzen gilt es, den Marktanteil landwirtschaftlicher Produkte mit besonderen Qualitätsmerkmalen auszubauen oder bereits vorhandene Qualitätsmerkmale deutlicher hervorzuheben und an den Konsumenten zu kommunizieren (vgl. z.B. Crole-Rees *et al.* 2014: 44). Finden diese qualitativ differenzierten Produkte Akzeptanz am Markt, kann die ganze Wertschöpfungskette einen Mehrwert generieren.

Ein sensorisches Qualitätsmerkmal an den Konsumenten zu kommunizieren, gestaltet sich relativ einfach. Farbe oder Form sind offensichtlich, das Aroma kann beim Verzehr überprüft werden. Qualitätsmerkmale im Bereich Sicherheit und Gesundheit jedoch erfordern oft eine separate Deklarierung auf der Verpackung, wobei die Bestimmungen in der Verordnung über die Kennzeichnung und Anpreisung von Lebensmitteln (EDI, 2005) eingehalten werden müssen. Gesundheitsbezogene Angaben (auch Health Claims genannt), welche explizit auf eine bestimmte gesundheitsfördernde Wirkung hinweisen, können nur gemacht werden, wenn die entsprechende Angabe im Anhang 8 der Verordnung aufgeführt ist oder ein entsprechender Antrag an das Bundesamt für Gesundheit BAG bewilligt wurde (Bühlmann, 2012). Dadurch kann sich die Vermarktung eines Qualitätsmerkmals im Bereich Sicherheit und Gesundheit schwierig gestalten.

1.4 Fragestellung

Das Ziel dieses Berichts ist es, eine Übersicht für Landwirte, Berater, Verarbeiter, Händler und Konsumenten zu geben über landwirtschaftliche Produkte, die sich im Bereich Produktqualität differenzieren. Das heisst konkret, es sollen solche landwirtschaftlichen Rohstoffe vorgestellt werden, die über mindestens ein zusätzliches Qualitätsmerkmal verfügen. Einerseits können diese Qualitätsmerkmale bei unverarbeiteten Produkten wie Gemüse oder Obst relevant für die Kaufentscheidung der Konsumenten sein. Andererseits sind die Qualitätsmerkmale für die gesamte Wertschöpfungskette relevant, weil sie bei der Verarbeitung der Rohprodukte, im Marketing und schliesslich wiederum bei der Kaufentscheidung der Konsumenten die Schlüsselrolle spielen können.

Während für Prozessqualität weitgehend Labels existieren, welche detailliert dokumentiert sind (vgl. WWF *et al.* 2010), stellt nach unserer Kenntnis die erste Ausgabe dieses Berichts (Boesch *et al.* 2013) die erste Sammlung von Beispielen zur Produktqualität dar. Aufgrund der Vielfalt an Beispielen erscheint eine Neuauflage mit entsprechenden Ergänzung angemessen. Neben einer Vielzahl neuer Beispiele werden die bisherigen Beispiele aktualisiert und inhaltlich ergänzt.

[4] Art. 48 des Markenschutzgesetzes (MSchG).

2 Vorgehen

Wie einführend dargestellt, sind für viele Konsumenten Aroma und Aussehen (Sensorik) und gesundheitliche Aspekte primäre Qualitätsmerkmale. Daher werden Beispiele aus diesen zwei Bereichen vorgestellt. Der Fokus auf die Produktkategorien „Sensorik“ sowie „Sicherheit und Gesundheit“ basiert darauf, dass sensorische wie gesundheitliche Produkteigenschaften überwiegend objektiv am Produkt gemessen werden können. Im Kontrast dazu stehen Produkte, die sich ausschliesslich durch die Prozessqualität differenzieren und deren zusätzliches Qualitätsmerkmal sich nicht im Endprodukt nachweissen lässt. Somit werden nur solche Produkte vorgestellt, deren sensorischer oder gesundheitlicher Zusatznutzen Konsumenten eindeutig vermittelt werden kann.

Die Sammlung der Beispiele basiert auf drei Kriterien:

1. Das landwirtschaftliche Produkt muss klar differenzierbar sein, d.h. es muss mindestens über ein zusätzliches Qualitätsmerkmal gegenüber einem jeweiligen Basisprodukt verfügen (vgl. Lips & Gazzarin 2013).
2. Das Produkt muss für die Schweizer Landwirtschaft relevant sein bzw. die entsprechende Produktion soll unter den Schweizer Produktionsbedingungen (z.B. Klima) möglich sein.
3. Das Produkt ist bereits am Markt erfolgreich lanciert oder es sind Hinweise vorhanden, dass die Markteinführung grundsätzlich machbar ist.

Die Beispiele sollen für Konsumenten wie Produzenten von Interesse sein. Die präsentierte Sammlung kann dann interessierten Betriebsleitenden und Beratern als Fundus für Ideen oder als Ausgangspunkt für eigene Produktentwicklungen dienen.

Da sich die Bereiche Sensorik und Gesundheit für einzelne Produkte teilweise überschneiden, musste für einige Beispiele abgewägt werden, welche Produkteigenschaften überwiegen. Diese Einschätzung erfolgte subjektiv und kann in einem anderen Kontext anderweitig erfolgen. Weiterführende Hinweise zu den einzelnen Produkten können, sofern verfügbar, am Ende der jeweiligen Kapitel gefunden werden. Bei einzelnen Differenzierungsbeispielen werden mehrere Produkte erwähnt. Entsprechend übersteigt die Anzahl Produkte die Anzahl der Differenzierungsmöglichkeiten.

Die Beispiele in diesem Bericht wurden anhand von Recherchen soweit möglich in wissenschaftlichen Publikationen und Fachzeitschriften, sowie ergänzend in der bäuerlichen Presse, Tageszeitungen und im Internet zusammengetragen. Weiter wurden Experten von Agroscope, Verbänden, Unternehmen, Beratungsstellen und Forschungseinrichtungen kontaktiert. Neben der Darstellung neuer Beispiele wurden die Beispiele der ersten Ausgabe dieses Berichts (Boesch et al. 2013) aktualisiert, überarbeitet und inhaltlich ergänzt. Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit.

Um die Belastbarkeit der Informationen bezüglich der einzelnen Produkte einzuordnen, ist im Anhang des Berichts in einer Tabelle für alle Differenzierungsmöglichkeiten die Art der Informationsquelle angegeben. Dabei werden vier Kategorien unterschieden:

- Peer-Review; Es handelt sich dabei um Artikel, die in einer Zeitschrift mit Begutachtungsverfahren (Peer-Review) veröffentlicht wurden.
- Wissenschaft; Es handelt sich um wissenschaftliche Artikel oder Berichte, die nicht begutachtet wurden.
- Bäuerliche Presse
- Produzentenangaben; Naturgemäss sind diese Informationen interessengebunden. Es kann sich dabei um Werbeunterlagen oder Informationen von der Homepage des Produzenten handeln.

3 Überblick über die Beispiele

Insgesamt konnten 58 Beispiele für Produktdifferenzierungen zusammengestellt werden, die in Tabelle 1 zu finden sind. Die Beispiele sind einerseits in die Bereiche „Pflanzenbau“ und „Tierhaltung“ und andererseits nach besonderen sensorischen oder gesundheitlichen Eigenschaften geordnet. Die „Sensorik“ ist mit 38 Beispielen häufiger vertreten als die „Sicherheit und Gesundheit“ mit 20 Beispielen. Ebenfalls etwas zahlreicher sind die Beispiele aus dem Pflanzenbau (36 Fälle) gegenüber jenen der Tierhaltung (22 Fälle).

Tabelle 1: Kategorisierung der untersuchten Differenzierungsbeispiele

	Sensorik	Sicherheit und Gesundheit	Total
Pflanzenbau	25	11	36
Tierhaltung	13	9	22
Total	38	20	58

Für die 58 Differenzierungsmöglichkeiten liegen insgesamt 81 Untervarianten, 55 im Bereich der Sensorik und 26 in den Bereichen Sicherheit und Gesundheit vor. In der Tabelle 2 sind diese nach Betriebszweigen aufgeführt.

Tabelle 2: Differenzierungsbeispiele und Produkte nach Betriebszweigen

Betriebszweig	Differenzierungsmöglichkeiten			Untervarianten			Kapitel
	Sen-sorik	Sicher-heit und Gesund-heit	Total	Sen-sorik	Sicher-heit und Gesund-heit	Total	
Getreide	2	4	6	6	6	12	4.1.1-2/4.2.1-4
Ölsaaten	3	1	4	4	1	5	4.1.3-4/4.2.5
Kartoffeln	1	1	2	3	1	4	4.1.6/4.2.6
Gemüse	9	1	10	10	1	11	4.1.7-15/4.2.7
Obst/Beeren	8	3	11	12	6	18	4.1.16-23/4.2.8-10
Nuss, Hopfen, Pilz	2	1	3	2	1	3	4.1.24-25/4.2.11
Milch	3	6	9	3	7	10	5.1.1-3/5.2.1-6
Fleisch allg.		1	1		1	1	5.2.7
Rindfleisch	3		3	3		3	5.1.4-6
Schaffleisch	1	1	2	1	1	2	5.1.7/5.2.8
Schweinefleisch	2		2	2		2	5.1.8-9
Geflügel/Ei	4	1	5	9	1	10	5.1.10-13/5.2.9
Total	38	20	58	55	26	81	

Mit Ausnahme der Zuckerrübe, des Weinbaus und der Bienen sind alle wirtschaftlich bedeutenden Betriebszweige vertreten. Beim Weinbau spielt die Differenzierung seit jeher bei der Verarbeitung (Kelterung und Weinausbau) eine Schlüsselrolle. Die meisten Beispiele stammen aus den Betriebszweigen Obst/Beeren (11), Milch (9) und Gemüse (10). Für die meisten Betriebszweige liegen sowohl für den Bereich Sensorik als auch die Bereiche Sicherheit und Gesundheit Beispiele vor. Die Ausnahme bildet das Gemüse, für das 10 sensorische Beispiele hingegen bisher nur eines im Bereich Sicherheit und Gesundheit gefunden werden konnte. Analog liegen auch keine entsprechenden Beispiele für Rind- und Schweinefleisch vor.

4 Pflanzenbau

4.1 Sensorik

Nachfolgend werden Beispiele für die Sensorik im Pflanzenbau durch ein vom Referenzprodukt abweichendes Aussehen charakterisiert, also Farbe oder Form, oder durch besondere aromatische Eigenschaften[5] oder die Textur.

4.1.1 Spezial-Backweizensorten

Backweizen basiert auf Weizensorten, welche speziell auf die Backfähigkeit des Mehls hin gezüchtet werden. Der Anteil des Weizenproteins beträgt etwa 8-18 % des Weizenkorns. Die meisten Sorten liegen bei Proteingehalten von 10-15 %, wobei sich diese Spanne deutlich auf die Backqualität des Mehls auswirkt (Brabant *et al.* 2015: 6). So werden für Brot und Gebäck sowie für Teigwaren hohe Proteinwerte, für Biskuit jedoch eher tiefere Proteinwerte benötigt (Brabant *et al.* 2015: 3). Zentrale Eigenschaft für qualitativ hochwertiges Brot ist die Zusammensetzung des Glutens, der Speichereiweisse im Mehlkörper. Gluten wiederum besteht aus kleinen (Gliadine) und grösseren (Glutenine) Eiweisstypen (Stamp *et al.* 2014).

Sorten mit hohem Proteingehalt

Proteingehalt und Ertrag von Weizen stehen sich oftmals konträr gegenüber, weswegen neue Züchtungen nötig sind (Brabant *et al.* 2006: 240, Brabant *et al.* 2015: 21). Im Moment werden zum Beispiel für Winterweizen die Sorte *Nara* und für Sommerweizen die Sorte *Digana* als vielversprechend angesehen, denn sie vereinen sehr gute Backeigenschaften mit einem hohen Ertrag und sehr guten Krankheitsresistenzen. Auch für 2016 wurden sie wieder empfohlen (Courvoisier *et al.* 2015). Der Ernährungswert hängt schliesslich von weiteren Faktoren ab, wie Faseranteil, Antioxidantien, Farbe, Carotinoidgehalt und Vitaminen (Brabant & Fossati 2016).

Gelbweizensorten

Eine Besonderheit stellen in diesem Kontext Gelbweizensorten dar. Diese zeichnen sich durch hohe Gehalte an Carotinoiden wie Lutein aus, welche für eine Gelbfärbung des Mehls verantwortlich sind und somit neben einer guten Verarbeitungsqualität positive sensorische Eigenschaften aufweisen (Dorsch 2011). Auch die aus dem Mehl hergestellten Produkte weisen eine Gelbfärbung auf. Ausserdem beeinflusst der Gelbweizen die Gesundheit positiv, denn Carotinoide helfen unter anderem, altersbedingten Augenkrankheiten vorzubeugen (Abdel-Aal *et al.* 2002: 455).

Einige der Gelbweizensorten wurden bereits in der Schweiz gezüchtet und werden mittlerweile international genutzt. So werden beispielsweise die Sorten *Caral* oder *Simano* für ihre Fähigkeit, geschätzt, ein gelbes Mehl und eine weiche Brotkrume zu liefern [6].

4.1.2 Farbiger Speise-Mais

Die Maispflanze hat nebst den üblichen goldgelben Körnern ein grosses Farbspektrum von weiss über gelb und rot bis schwarz an Kornfarbe zu bieten (Ranum *et al.* 2014). Dies kann Grundlage sein zur sensorischen Differenzierung. Auch bezüglich Gesundheit hat die Farbgebung Relevanz, denn die entsprechenden Farbpigmente weisen antioxidative Wirkungen auf. Je dunkler die Körner, umso stärker der Effekt (Rodríguez 2013).

Der Anbau von Mais in der Schweiz ist zwar weit verbreitet, jedoch handelt es sich dabei hauptsächlich um Sorten, welche als Maissilage oder Körnermais in der Tierfütterung weiterverwendet werden. Speise-Mais

[5] Unter dem Begriff „Aroma“ wird die Gesamtheit von Geruch und Geschmack verstanden (Fricker 1984: 57).
[6] Hinweis von Cécile Brabant, Agroscope.

wird in der Schweiz eher wenig angebaut (Swissmill 2016). Dennoch liegen mehrere Beispiele von Produktdifferenzierungen vor, von denen nachfolgend vier beschrieben sind.

Polenta Rosso

Die Polenta Rosso wird aus dem Roten Tessinermais hergestellt, eine alte, durch ProSpecieRara geschützte Tessiner Maissorte (Identifikationsnummer (ID) GT-171, ProSpecieRara, 2016). Seit 2004 produziert und vertreibt die Firma „Paolo Bassetti - prodotti e servizi agricoli“ diese Polenta Rosso (Paolo Bassetti, 2016). Die Maiskolben weisen eine intensive dunkle Rotfärbung auf, der Mehlkörper ist jedoch gelb, wodurch ein zweifarbiger Maisgries resultiert (Stellaria 2016).

Lindtmais

Auch in der Lindtebene hat man sich an eine alte Land-Maissorte erinnert, welche über die Jahrzehnte vom Futtermais verdrängt wurde. Die Sorte konnte in der Gendatenbank in Delley Fribourg wiedergefunden und vermehrt werden. Seit 1999 wird der Lindtmais wieder in der Lindtebene auf insgesamt 17 ha angebaut und durch den Verein Lindtmais vermarktet (Culinarium 2012). Die Farbe der Kolben reichen von dunkelrot bis goldgelb. Die Produktpalette ist sehr vielfältig. Aus dem Mais werden Mehl, Ribelimehl, Polenta, Whisky, Bier und Tortilla-Chips hergestellt (Lindtmais, 2016).

Rheintaler Ribelmais

Auch im Rheintal gerieten der traditionelle Anbau und die Verwertung einer Land-Maissorte, der sogenannte Rheintaler Ribelmais (Identifikationsnummer (ID) GT-804, ProSpecieRara, 2016) immer mehr in Bedrängnis. Als Gründe werden steigender Wohlstand und veränderte Essgewohnheiten angegeben (Landwirtschaftsberatung Kanton St. Gallen, 2016). Im Jahre 1997 betrug die Anbaufläche nur noch 4 ha, so dass ein Jahr später am Landwirtschaftszentrum Rheinhof Salez aus Produzenten, Verarbeiter und Berater ein „Verein Rheintaler Ribelmais“ gegründet wurde. Durch diese Initiative konnte die Anbaufläche bis 2007 wieder auf über 30 ha ausgeweitet werden (Kulinarisches Erbe der Schweiz, 2016).

Der heute angebaute und vermarktete Ribelmais ist sehr hell, fast weiss. In Rahmen eines Projektes zur Erhaltung und Beschreibung der Genvielfalt beim Rheintaler Ribelmais konnten jedoch inzwischen 35 verschiedene Herkünfte der Landsorte gefunden werden, die sich in Kolbengrösse, Form und Farbe stark unterscheiden. Die Farben reichen von schwarz über rot und goldgelb bis fast weiss. Auch Herkünfte mit mehrfarbigen Kolben wurden gefunden (Oppliger und Frick, 2003).

Seit dem Jahr 2000 ist der Rheintaler Ribelmais durch die Ursprungsbezeichnung AOP geschützt. Da der Keimling im Gegensatz zu anderen Sorten kleiner ist, wird beim Rheintaler Ribelmais das ganze Korn gemahlen. Alle Inhaltsstoffe bleiben so im verarbeiteten Produkt erhalten (Verein Kulinarisches Erbe der Schweiz 2009b). Der Mais kann in Form von Gries, Mehl, ganzes Korn, Bier oder Tortilla Chips gekauft werden. Ausserdem wird er erfolgreich an Geflügel verfüttert, welches dann als Ribelmais-Poularde vermarktet wird (Siehe Kapitel 5.1.11)

Informationen zum Rheintaler Ribelmais sowie zum Poulet können auf der Homepage des Vereins Rheintaler Ribelmais eingesehen werden *www.ribelmais.ch*.

Farbiger Zuckermais

Der Zuckermais fasst dank steigender Nachfrage mit inzwischen über 30 Produzenten im Reusstal langsam Fuss (Ingold 2015), der Markt wird von ausländischen Produkten dominiert. Ein Problem besteht hierzulande bei den Ernteterminen: da Zuckermais in der Schweiz erst ab August bis Oktober reif ist, kann zumindest ein Teil der Grillsaison nur mit pasteurisierten und vakuumverpackten Produkten beliefert werden. Der produzierte sowie auch der importierte Zuckermais sind prinzipiell goldgelb.

In den USA, dem Hauptproduzent von Mais aller Arten, wird zwischen den Zuckermaisfarben weiss, zweifarbig und gelb unterschieden. Gelb ist hierbei die dominante Farbe: wird weisser Zuckermais mit Pollen

gelben Maises bestäubt, resultieren zweifarbige Kolben. Werden Nachkömmlinge dieser Pflanzen wiederum durch gelben Zuckermais bestäubt, werden die gelben Körner mehr und mehr dominieren (Ranum *et al*. 2014).

Für weisse oder gelbe Kolben gibt es regionale Präferenzen. Innerhalb der USA bevorzugen die Südstaaten eher weisse Kolben. Da die gelbe Farbe durch β-Karotine und β-cryptoxanthin, beides Vitamin A Vorstufen, entsteht, gelten die gelben Kolben als gesünder (Ranum *et al*. 2014). Die weissen und zweifarbigen Kolben wären auch in der Schweiz gute Alternativen und würden sich von der prinzipiell goldgelben Konkurrenz aus dem In- und Ausland abheben.

Im Bereich Hobbygartenbau findet sich beim Zuckermais eine noch viel breitere Farbpalette (siehe z.B. Samenanbieter wie Deaflora: *www.deaflora.de/Shop/Mais)*. Über die Ertragssituation, mögliche Probleme im Anbau oder die Entwicklung der Farben beim Kochen/Verarbeiten ist wenig bekannt.

4.1.3 Kaltgepresste Öle

Die kaltgepressten Öle, die nur durch mechanische Pressung gewonnen werden und somit einen höheren Anteil an ernährungsphysiologisch wertvollen Inhaltsstoffen besitzen, werden meist als Spezialitäten vermarktet (Bavec *et al.* 2007: 187). Wenn Ölsaaten wie Raps mittels Kaltpressung (max. 37 °C) zu Öl verarbeitet werden, bleiben das Aroma, wichtige Fettsäuren und Vitamine erhalten und sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe werden nicht zerstört. Das Aroma des Öls wird während der Pressung durch die Veränderung der Struktur der Fettsäuren zu Aldehyden, Alkoholverbindungen und Estern hervorgerufen (Jeleń *et al.* 2000: 2360, Morales & Aparicio 1999: 295). In einer Studie zum Olivenöl wurden bei geringeren Temperaturen weniger unerwünschte volatile Aromastoffe gefunden, weswegen Kaltpressung als vorteilhaft für die Aromabildung gilt (Morales & Aparicio 1999: 298f.). Im Vergleich mehrerer Pflanzenöle schnitt frisch kaltgepresstes Rapsöl in einer weiteren Studie durch seinen geringen Anteil an Aldehyden und volatilen Stoffe am besten ab (Jeleń *et al.* 2000: 2367). Degradiert das Rohprodukt in einem der Vorbearbeitungs- oder Verarbeitungsschritte, können ranzige, holzige Geruchsnoten auftreten (Matthäus & Brühl 2008: 612f.).

Ölsaaten

Damit eine Kaltpressung von Raps-, Sonnenblumen- oder Leinsamen erfolgen kann, darf laut Herstellerangaben keinerlei Unkraut im Erntegut vorhanden sein. Das Aussortieren von Unkrautsamen ist äusserst aufwendig. Beispielsweise sind die Samen von Raps bezüglich Grösse und Farbe jenen des Schwarzen Nachtschattens sehr ähnlich. Folglich sind für eine Kaltpressung unkrautfreie Felder erforderlich. Jedes Ölsamenfeld, auf welchem Feldfrüchte zur Herstellung der St. Galler Öle produziert werden, wird mehrmals besichtigt und beurteilt (St. Gallische Saatzucht 2015). Bei der Ölsaaten-Produktion für die Kressibucher Naturöle ist die Feldhygiene ebenfalls von entscheidender Bedeutung. Die Unkrautbekämpfung erfolgt hauptsächlich über die Bodenbarbeitung, auf das Herbizid Roundup wird gänzlich verzichtet. Im Weiteren werden die Feldränder alle drei Wochen gemulcht[7].

Neben dem Anbau bestehen auch bei der Ernte und Lagerung höhere Anforderungen. Um die Keimfähigkeit und damit die Frische des Öls zu erhalten, muss die Ölsaat unmittelbar nach der Ernte schonend getrocknet werden (vgl. Matthäus & Brühl 2008: 615), was eine genaue Planung von Produzent, Lohnunternehmer und Annahmestelle voraussetzt. Eine Herausforderung besteht bei den Lagermöglichkeiten: So wird bei der St. Gallischen Saatzucht bei jedem angelieferten Posten untersucht, ob die hohen Anforderungen erfüllt sind. Ist dies nicht der Fall, muss der Posten separat gelagert werden, womit die Notwendigkeit von zwei separaten Lagerhaltungen verbunden ist[8]. Wird die Ölsaat, besonders beim Raps, nahe einer weiteren Kultur gelagert, kann sie dessen Geruch annehmen, wodurch dieser im Aroma des Öls widergespiegelt wird (Matthäus & Brühl 2008: 612 f.).

[7] Mündliche Angaben von Daniel Kressibucher.
[8] Weitere Informationen von Christoph Gämperli, St. Gallische Saatzucht.

Die Öle der St. Gallischen Saatzucht wurden schon mehrfach ausgezeichnet (Goldmedaille beim Schweizer Wettbewerb der Regionalprodukte, Rapsöl-Medaille für ausgezeichneten Geschmack der Deutschen Gesellschaft für Fettwissenschaft) und sind im Sortiment der Migros Ostschweiz. Weitere Informationen sind verfügbar unter www.st.galleroel.ch. Weiterer Anbieter von kaltgepressten Ölen sind die Mühle Briseck GmbH (*www.kaltgepresst.ch*) und die Kressibucher Naturoel AG (*www.naturoel.ch*).

Ölkürbis

Der Ölkürbis, botanisch *Cucurbita pepo var. oleifera* genannt, besitzt einen erhöhten Anteil an Samen (gemessen am gesamten Gewicht des Kürbisses), welche zusätzlich optimal für die Kürbiskernölherstellung geeignet sind, da sie keine Schale besitzen. Entsprechend müssen diese Schalen nicht entfernt werden und die Ölausbeute ist höher. Der Ölgehalt der Kürbiskerne variiert von 40 bis 50 %, je nach Sorte und Erntezeitpunkt (Keller 2011, Bavec *et al.* 2002: 187). Ausserdem besitzen die Kerne viel Protein, einen hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren und antioxydative Verbindungen wie Vitamin E, welche ins Öl transferiert werden (Bavec *et al.* 2007: 185, Bavec *et al.* 2002: 187). Die schalenlosen Kerne können zudem direkt als gerösteter Snack verkauft werden.

Der Ölkürbis ist einjährig und einhäusig, das bedeutet, dass sich beide Geschlechter auf einer Pflanze befinden. Er bevorzugt trocken-warmes Klima sowie Böden mit guter Wasserführung und kann dort angebaut werden, wo es für intensivere Kulturen zu trocken und/oder zu wenig fruchtbar ist. Der Kürbis wird extensiv bewirtschaftet und der damit verbundene Arbeitsaufwand ist entsprechend gering. Die jährliche Unkrautbekämpfung erfordert ungefähr ein Arbeitstag pro ha. Die Kerne können direkt auf dem Feld extrahiert werden und das Fleisch und die Schalen bleiben als Dünger zurück (Bossert 2014, Biofarm Genossenschaft 2012).

Ausgehend von Österreich werden auch in der Schweiz seit einigen Jahren Ölkürbisse angebaut, um daraus kaltgepresstes Öl herzustellen. Die bedeutendsten Anbaugebiete liegen in den Kantonen Thurgau und Schaffhausen, weitere in den Kantonen Zürich und St. Gallen (Bossert 2014). In den letzten Jahren wurden weitere Ölkürbisproduzenten in den Regionen Schaffhausen, Thurgau, Zürich Nord und Aargau Nordost gesucht.

Weitere Informationen zum Thema Ölkürbis können entsprechend auf der Webseite des Schweizer Kürbis-Pioniers Jakob Brütsch von der Brütsch Erdverbunden GmbH, Barzheim SH *www.kuerbiskern.ch* oder unter *www.st.galleroel.ch/de/sortiment/kuerbiskernoel* eingesehen werden.

4.1.4 Tofu-Sojasorten

Seit fast 30 Jahren wird in der Schweiz mittlerweile Soja für den Handel angebaut (Schori *et al.* 2003). Für Tofu geeignete Sorten sind besonders proteinreich. Um diese proteinreichen sowie ertragsreichen Sorten den klimatischen Bedingungen in der Schweiz anzupassen, werden seit 1981 Sortenversuche von Agroscope durchgeführt. Die resultierenden Spezialsorten führen bei der Verarbeitung zu deutlich besseren Ergebnissen (Betrix 2009, Betrix *et al.* 2014, Vollmann *et al.* 2005).

Die Erträge aus der Verarbeitung von Sojamilch zu Tofu sind abhängig vom Gesamteiweissgehalt sowie der Eiweissqualität und damit sehr variabel. Ausserdem bestimmt das Verhältnis der beiden Hauptalbumine (Glycinin und β-Conglycinin) die Konsistenz und die Festigkeit von Tofu (Betrix *et al.* 2014).

Eine japanische Sorte mit einem angenehmen Aroma war Basis für lange Selektionsarbeit mit dem Ergebnis der Züchtung mehrerer Sorten mit angenehmem Haselnussaroma (Jossi 2014, Schori *et al.* 2003). Die für 2016 empfohlene Sorte *Aveline* stammt direkt aus dieser Züchtungsarbeit. Weiterhin empfohlen wird die Sorte *Protéix*, die zwar nur in klimatisch günstigen Lagen der Schweiz erfolgreich angebaut werden kann, dafür aber aufgrund ihres hohen Eiweissgehalts bestens für die Weiterverarbeitung geeignet ist (Schwärzel *et al.* 2016a, Betrix *et al.* 2014).

Gleichzeitig liegen Lebensmittel aus Tofu im Trend: In ganz Europa wird die Sojabohne zum Konsum immer gefragter, denn alternative Verpflegungsmöglichkeiten und die vegetarische Ernährung werden zunehmend beliebter (FiBL 2016, Jaun 2012: 16). Zudem ist Tofu reich an Eiweiss und mehrfach ungesättigten Fettsäuren sowie Calcium und Eisen (Betrix 2009). In der Schweiz ist die Nachfrage nach Speisesoja ebenso hoch; aufgrund der Lancierung der Coop-Linie „Karma“, für die ausschliesslich Schweizer Bio-Soja verarbeitet wird, ist die Abnahme für Bio-Tofu-Soja gesichert (Jossi 2014).

4.1.5 Edamame

Edamame (*Glycine max (L.) Merr.*), auch als Gemüsesojabohne oder grüne Sojabohne bezeichnet, sind essbare Sojaschoten, die ursprünglich aus Asien kommen, wo sie bereits seit mindestens 400 Jahren verzehrt werden (Wszelaki 2005: 652). Seit einigen Jahren sind die Schoten auch in Europa zu kaufen und werden teilweise bereits in der Schweiz produziert und als Spezialitäten vermarktet (Kelley & Sánchez 2005: 1347). Die „Verzehr-Bohnen“ werden in unreifem Zustand (etwa 80 % Reife) geerntet, da sie dann die meiste Feuchtigkeit und hohe Nährstoffwerte besitzen (Simonne *et al.* 2000: 6061). Die Bohne ist entsprechend zarter und schneller gar (Konovsky *et al.* 1994: 173). Im Gegensatz zu Sojabohnen, welche zu Tofu und Sojamilch weiterverarbeitet werden und die damit einen hohen Proteingehalt benötigen, sind bei Edamame die Kohlenhydrate der im Stadium der Grünreife geernteten Körner wesentlich für das Aroma des Produktes. Ausserdem weisen Edamame-Sorten relativ grosse Körner, eine feine Textur und eine geringe Lipoxygenaseaktivität auf (letztere ruft bei bei konventionellen Sorten das unangenehme Bohnenaroma hervor) (Vollmann *et al.* 2005: 47).

Die Bohnenkerne besitzen aber dennoch relativ hohe Gehalte an Protein, ungesättigten Fettsäuren, Isoflavone und Phytinsäure sowie die Elemente Calcium, Phosphor, Eisen, Sodium, Kalium und die Vitamin B1, B2, Niacin, Carotinoide und Ascorbinsäure (Konovsky *et al.* 1994: 173, Kelley & Sánchez 2005: 1347), weswegen sie in den USA als „sehr gesund“ vermarktet werden (Simonne *et al.* 2000: 6061). Beachtet werden muss, dass die Verarbeitung der Bohnen deren Nährstoffgehalt beeinflusst. Daher sollten diese schonend zubereitet werden. Gewöhnlich werden die Bohnen in Europa nach der traditionellen asiatischen Zubereitungsweise (in Salzwasser blanchiert) serviert (Konovsky *et al.* 1994: 173, Simonne *et al.* 2000: 6061). Die Hülsenfrucht hat ein leicht süssliches, nussig-buttriges Aroma. Saccharose trägt zur Süsse bei, Saponine und Isoflavone zur leicht bitteren Note (Wszelaki 2005: 652).

Bislang wurden kaum Sojabohnen in der Schweiz produziert, da diese in der klimatisch bedingten kürzeren Saison nicht rechtzeitig ausreifen (vgl. Vollmann *et al.* 2005). Da die Edamame frühreif geerntet werden, können diese Sorten nun nicht nur in der wärmeren Westschweiz, sondern auch in der Ostschweiz produziert werden. So zieht Spezialitätenbauer Klaus Böhler in Seuzach seit etwa 2010 Bio-Edamame. Die Nachfrage steige stark und für Schweizer Produkte werden deutliche Preisaufschläge im Vergleich mit importieren Produkten bezahlt (Bonin 2014). Mittlerweile können die Bohnen auch tiefgekühlt bei der Migros bezogen werden.

Weitere Informationen können zum Beispiel auf der Homepage des Produzenten bezogen werden: *www.edamame.ch*.

4.1.6 Kartoffelvielfalt

Bei den Kartoffeln können drei Richtungen der Produktdifferenzierung unterschieden werden Farbe, Aroma sowie die Kombination von Farbe und Aroma. In der Schweiz werden traditionelle, sensorisch besondere, bunte Kartoffeln zum Beispiel von der Organisation ProSpecieRara (2016) gefördert. Auch die nationale Genbank bei Agroscope Changins-Wädenswil trägt zum Erhalt dieser bunten Sorten bei (Bundesamt für Landwirtschaft 2016a). In Zusammenarbeit mit ProSpecieRara werden auf dem Hof Las Sorts auf über 1000 m ü. M. im Albulatal über 30 Kartoffelsorten nach den Richtlinien des biologischen Landbaus angebaut (Bergkartoffeln 2016). Durch die Höhe ist zudem der Krankheitsdruck geringer. Weitere Informationen sind

verfügbar unter *www.prospecierara.ch* und *www.bergkartoffeln.ch*. Zusammen mit der ProSpecieRara betreibt Agroscope Reckenholz in Maran-Arosa einen Alpengarten mit einer Kartoffelsammlung

(https://www.prospecierara.ch/de/alpengarten-maran).

Farbe

Christoph Gämperli von der St. Gallischen Saatzucht züchtete im Jahr 2000 auf Basis Sorte *Blaue Schweden* die *Blaue St. Galler* Kartoffel. Im Gegensatz zu dieser alten Sorte behält das Fruchtfleisch der *Blaue St. Galler* ihre Färbung beim Kochen und laut Angaben der Bischofszell Nahrungsmittel AG (2016) auch beim Vakuumfrittieren – obwohl die farbgebenden Anthocyane normalerweise bei starker Erhitzung zerstört werden (ProSpecieRara 2016, Nems *et al.* 2015: 181). Das macht die Sorte zum optischen Highlight im Detailhandel (z.B. Terra Chips) wie auch in der Gastronomie. Die Sorte entspricht den Züchtungskriterien von ProSpecieRara und hat die Identifikationsnummer (ID) KA-1139 (ProSpecieRara, 2016).

Die Highland Burgundy Red (KA-669) ist eine alte, schottische Sorte und verfügt sowohl über eine rote Schale als auch rotes Fleisch (ProSpecieRara 2016). Das Fruchtfleisch kann auch rot-weiss gesprenkelt sein (Bergkartoffeln 2016). Basierend auf der französischen Sorte Emma züchtete der deutsche Biolandhof Ellenberg die Rote Emmalie, die ebenfalls sowohl eine rote Schale als auch rotes Fruchtfleisch aufweist (Bergkartoffeln 2016).

Generell werden Kartoffeln nicht als besonders reich an Antioxidantien angesehen. Bunte Kartoffeln können jedoch abhängig von der genetischen Veranlagung erhöhte Werte an Polyphenolen, Flavonoiden, Anthocyanen und Ascorbinsäuren (Vitamin C) besitzen (Nems *et al.* 2015: 176, Han *et al.* 2006: 1125, Lachmann & Hamouz 2005: 477). Denn die natürlichen Farbstoffe Anthocyane (violett) und Carotinoide (rötlich) sind für die Färbung von orange-, rot-, violett- und blaufleischigen Kartoffeln verantwortlich und wirken gleichzeitig positiv auf das menschliche Immunsystem und das Sehvermögen (Bogartz & Klauser 2013: 12, Lachmann & Hamouz 2005: 477f.). Bunte Kartoffeln könnten auch aus diesen Gründen zukünftig eine wichtige Rolle in der menschlichen Ernährung spielen (Bogartz & Klauser 2013).

Aroma

Die Kartoffel Parli (ProSpecieRara ID: KA-88) wurde bereits im 19. Jahrhundert im Kanton Graubünden kultiviert und verfügt über ein charakteristisches Aroma (ProSpecieRara 2016). Dieses wird auch als marroniartig bis hin zu gekochten Artischocken beschrieben (Bergkartoffeln 2016). Die holländische Sorte Ostara (KA-2058) weisst ein stark nussiges Aroma auf, was auch für die ebenfalls aus holländischen Zucht stammende Sorte Patrones (KA-1256) gilt (ProSpecieRara 2016).

Farbe und Aroma

Die Blauen Schweden (ProSpecieRara ID: KA-67) weisen blaue Schale und blaues Fleisch auf und wurden für die Züchtung der Blauen St.Galler Kartoffel verwendet. Die Blaufärbung verliert sich etwas beim Kochen (ProSpecieRara 2016). Das Aroma ist marroniartig (Bergkartoffeln 2016). Die Blaue Veltlin-Kartoffel (KA-793) verfügt über eine intensive blaue Färbung, die beim Kochen erhalten bleibt (ProSpecieRara 2016). Zudem verfügt sie laut Herstellerangaben über ein marroniges, nussiges Aroma (Bergkartoffeln 2016). Bei der Roosevelt oder Roseval-Kartoffel (KA-596) ist das Fleisch manchmal rot marmoriert (ProSpecieRara 2016). Das Aroma erinnert an gekochte Marroni (Bergkartoffeln 2016).

4.1.7 Mini-Gemüse

Die kleinen Versionen von Karotte, Fenchel, Bohnen, Zucchetti und weiteren Gemüsesorten werden zunehmend populärer. Obwohl sie sich äusserlich deutlich von den Referenzprodukten absetzen, sind die Nährstoffwerte den grösseren Versionen ebenbürtig.

Dabei stellen Cocktailtomaten eine bereits etablierte Mini-Form der grösseren Tomaten dar. Heute können aber auch Mini-Gurken, Mini-Karotten, Mini-Kürbisse und einige weitere Gemüsesorten im Detailhandel

bezogen werden. Dabei sind die Sorten für den Konsumenten praktisch, da sie meist kaum geschält oder gerüstet werden müssen. Sie werden daher als Snack vermarktet und versprechen eine kürzere Dünst- oder Garzeit (Kocher 2007). Somit entsprechen sie dem Trend der Convenience-Produkte: Diese sparen nicht nur Zeit; auch weitere individuelle Kaufmotive bestätigen den Absatz der Convenience-Produkte (vgl. Brunner *et al.* 2010).

Mehrere Schweizer Zulieferer wie die HPW AG (o.J.), gegründet und benannt nach Hans Peter Werder in Buchs, haben bereits die Idee aufgegriffen, Mini-Gemüse zu importieren und liefern etwa Miniversionen von Kefen, Rondini, Zuckermais und Grünspargeln an den Detailhandel. Neu wäre jedoch eine Schweizer Produktion.

Weitere Informationen zu verschiedenen Mini-Gemüsesorten können auf der Webseite gefunden werden. *www.minigemuese.ch*

4.1.8 Microgreens

Die sogenannten „Microgreens“ sind Sprossen und Keimlinge verschiedenster Gemüsepflanzen. Sie werden kurz nach der ersten Blattbildung geerntet, wenn sie am aromatischsten und die Nährstoffgehalte am höchsten sind. So bereichern sie die Gastronomie, aber auch Privathaushalte nicht nur durch ihre Grösse, sondern durch die besondere, knackige Textur und vielfachen Farbvariationen. Dabei besitzen die Sprösslinge bereits das ausgeprägte Aroma der ausgereiften Pflanzen (Samuolienė *et al.* 2012: 649, Xiao *et al.* 2012: 7644).

Fast jede Gemüseart kann gewählt werden, um Sprossen zu ziehen. Verkauft werden solche aus Weizen, aus Linsen und Erbsen, aus Senfkörnern, Rettich und Broccoli. „Die Schweizer essen am liebsten die dicklichen, weissen Mungbohnenkeimlinge; diese sind unter dem Namen Sojasprossen bekannt, obschon sie nicht aus der Sojabohne wachsen“ (Landwirtschaftlicher Informationsdienst 2008b). In den letzten Jahren konnte ein stärkerer Aufschwung für die Microgreens bemerkt werden, da einige Supermarktketten verschiedene Sorten führen. Aber auch die Gastronomie wird zunehmend zum Abnehmer (Xiao *et al.* 2012: 7644, Treadwell *et al.* 2010: 2).

Keimlinge sind dabei die jüngste und kleinste Kategorie der Microgreens, etwas grösser und älter sind die Sprossen und die „Mikrokräuter“. Besonders letztere zeichnen sich durch eine Vielfalt an einzigartigen Texturen und ausgeprägtem Aroma aus. Innerhalb weniger Tage wachsen zum Beispiel Sprossen von Kohl, Randen, Kohlrabi, Senf, Rettich, Mangold und Amarant. Weitere Beispiele sind Karotte, Kresse, Rucola, Basilikum, Zwiebel, Schnittlauch, Fenchel, Broccoli, Zitronengras, Buchweizen und Spinat (Treadwell *et al.* 2010: 1f.).

Microgreens wurden auch auf ihre ernährungsphysiologischen Qualitäten getestet. Dabei wurde festgehalten, dass sie bedeutende Konzentrationen an den Vitaminen A, C, E und K1 enthalten. Die verschiedenen Sorten unterschieden sich jedoch stark bezüglich der Werte an Inhaltstoffen. So sind Rotkohl-, Amarant- und Rettich-Greens sehr reich an Vitamin C, K1 und E. Besonders Carotinoid-reich ist Koriandergrün. Selbst die Sprossen, die die geringsten Nährstoffgehalte besassen, sind jedoch relativ nährstoffreich im Vergleich zu den ausgereiften Gemüsesorten (Xiao *et al.* 2012: 7649).

4.1.9 Spezial-Tomatensorten

Tomaten (*Solanum lycopersicum*), Pflanzen der Familie der Nachtschattengewächse (Solanaceae), existieren heute in vielfältiger Form, Farbe und Grösse. Exemplarisch sollen im Folgenden einige Beispiel dargestellt werden, wie sich Sorten von der „klassischen Tomate“ unterscheiden können. Die Vielfalt an Tomatensorten reicht von süss-schmeckenden kleinen Kirschtomaten wie der *Honigtomate*® bis zu den grossen, fleischigen Ochsenherztomaten mit einem hohen Ertrag, guten Resistenzen und einem ausgeprägten Aroma (Dorais *et al.* 2001: 241).

Ochsenherztomate

Die Ochsenherztomate zeichnet sich zunächst durch ihre Grösse, ihre ungewöhnliche, an ein Ochsenherz erinnernde Form und ihr Aroma aus. Sie ist eine alte russische Sorte, die gut gepflegt werden muss, denn sie tendiert zur Blütenendfäule (schwarze Flecken auf den Früchten infolge von Kalziummangel), unregelmässiger Ausfärbung und Rissen am Stielansatz (FiBL 2012: 6). Laut ProSpecieRara-Datenbank, welche bestehende Sorten inventarisiert hat, existieren in der Schweiz momentan mindestens fünf Formen der Ochsenherztomate: Die klassische *Ochsenherz* (Identifikationsnummer (ID) GE-672, ProSpecieRara, 2016) hat rote, sehr fleischige und relativ druckempfindliche Früchte und ein Gewicht von teilweise mehr als 500 g. Die Sorte *Schlatt* (GE-682) ist eine grössere, mehrkammerige, feine Fleischtomate vom Typ Ochsenherz aus Unterschlatt. Sie besitzt viel Saft und Samen für eine Ochsenherztomate, die typischerweise wenige Samen haben. Die *Gelbe* und *Weisse Ochsenherztomate* besitzen die typische Form einer Ochsenherztomate, variieren jedoch in Grösse und Farbe. Die kleinere, süssliche *Gelbe Ochsenherztomate* (GE-946) wurde 2001 in Hünibach (BE) entdeckt. Die *Weisse Ochsenherztomate* (GE-2811) stammt vermutlich direkt von der russischen Sorte ab und ist in Ost- und Südeuropa weitverbreitet. Zuletzt wurde die *Orange Strawberry* (GE-1231) in der Schweiz inventarisiert, eine orangefarbene Ochsenherz-Tomate (ProSpecieRara 2016b). Um diese Tomatenvielfalt in der Schweiz zu erhalten, engagiert sich der Grossverteiler Coop zusammen mit ProSpecieRara seit über zehn Jahren dafür, alte Sorten wieder in die Verkaufsregale zu bringen (FiBL 2012: 6).

Honigtomate®

Laut Angabe des niederländischen Herstellers sind *Honigtomaten®* süsslich-aromatisch mit einem frischen, leicht sauren Nachgeschmack. Sowohl in Tests mit Konsumenten als auch bei dem Gemüse- und Obst-Geschmackstest 2009 der niederländischen Fachzeitschrift „Groenten & Fruit“ sollen die *Honigtomaten®* ihr besonderes Aroma bewiesen haben. Besonders beliebt waren in diesem Test das süsse Aroma, der gute Biss und die harmonische Kombination von süss und leicht säuerlich (Looije Naaldwijk 2016). Die *Honigtomaten®* stammen gegenwärtig aus spezialisierten Anbaubetrieben in den Niederlanden und sind das ganze Jahr verfügbar, aber auch etwas teurer als andere Sorten (ca. Fr. 20.- je Kilo). Auch in der Schweiz sind die Honigtomaten teilweise im Detailhandel zu finden. Eine Lizenz kann gegebenenfalls von den Produzenten erworben werden. Ein ähnliche süsse Sorte, die *Solena Red* wird seit kurzem vom Unternehmerverband der Schweizer Gärtner „Jardin Suisse“ beworben. Diese erst letztes Jahr eingeführte Cherrytomate besitzt einen ausgesprochen hohen Brix-Gehalt, also einen Zuckergehalt, der für die ausgeprägte süssliche Note verantwortlich ist und könnte somit ähnlich der *Honigtomate®* ein Marktpotenzial verheissen (vgl. Jardin Suisse 2016).

Weitere Informationen sind beispielsweise unter *www.jardinsuisse.ch* erhältlich.

4.1.10 Asia-Salate

Asia-Salate, auch *Asia* oder *Oriental Greens* genannt, stellen im Bereich der Salate einen neuen Trend dar. Die aus dem asiatischen Raum stammenden Schnittsalate bereichern seit einigen Jahren das Schweizer Sortiment im Bereich Mischsalate und als Gemüse. Von den bekannten Kopf- und Blattsalaten unterscheiden sich je nach Sorte durch Form, Farbe und Aroma, aber auch durch ernährungsphysiologische Aspekte (Arrigoni *et al.* 2014: 58, Voigtländer & Lattauschke 2013: 8). So sind die Asia-Salate beispielsweise reich an den Carotinoiden Lutein und β-Carotin (Arrigoni *et al.* 2014, Reif *et al.* 2013).

Asia-Salate entstammen überwiegend der Familie der Kreuzblütler (Brassicaceae). Dabei entspringen einige der Salate den Blattsenfen (*Brassica juncea Czern.*), welche ein ausgeprägt würziges, leicht bitteres Aroma besitzen. Sie sind in verschiedenen Farbvariationen von grün bis violett erhältlich. Die Sorte *Mizuna* (*Brassica rapa var. japonica*) erinnert geschmacklich an Rucola mit einem dezenten Senfaroma. Ausserdem bereichern *Pak Choi* (*Brassica rapa subsp. chinensis*) und *Tatsoi* (*Brassica rapa var. rosularis*) mit einer spinatähnlichen Textur die Produktpallette (vgl. Rakow 2004).

Es wird vermutet (Rakow 2004: 5), dass *Rübsaat* (*Brassica rapa*), die Ursprungsform der Senfsaaten aus Bergregionen nahe des Mittelmeeres stammt, von wo aus die Spezies nach Skandinavien und über die Mongolei nach China gelangten. Die Sorten sind entsprechend winterhart (ebd.). Meist werden die *Asia Greens* deshalb als Folgefrucht zu Beginn des Herbsts gepflanzt. Mit nur etwa 35 bis 40 Tagen Kulturdauer können sie mehrfach geerntet werden (Herbst und Frühling); die Schärfe wird jedoch mit jedem Schnitt etwas intensiver. Unter Vliesen oder in Frühbeetkästen können die Pflanzen sogar wenige Grade unter null überleben (Schweizer Garten 2015). Der Anbau kann somit die schmale Produktpalette des lokal produzierten Wintersalats erweitern.

In einer von Agroscope durchgeführten Degustation von fünf Asia-Salaten mit begleitendem Fragebogen wurde festgestellt, dass besonders die mildere Sorte *Amur* bei allen Konsumenten beliebt war. Ältere Probanten bevorzugten Sorten mit leichter bis stärkerer Schärfe und intensiverem Aroma (Arrigoni *et al.* 2014).

Weitere Informationen sind beispielsweise erhältlich auf der Homepage der Bigler Samen AG in Thun, *www.biglersamen.ch*.

4.1.11 Farbige Karotten

Der Grossteil der heutzutage vermarkteten Karotten ist orangefarbig. Seit einigen Jahren drängen jedoch auch violett-, gelb-, weiss- oder rotgefärbte Karotten auf den Schweizer Markt: Beispielsweise die *(weisse) Küttiger*, eine alte, robuste Aargauer Sorte heller Färbung mit intensiver Aromatik und eher erdigem Geruch (Verein Kulinarisches Erbe der Schweiz 2009) oder die *Nutri Red*, eine relativ junge Züchtung mit kräftiger roter Färbung, die laut Angabe eines Schweizer Produzenten eine ausgeprägte knackige Textur hat, werden heute verkauft. Die *Gniff*, eine alte Sorte aus dem Tessin, ist aussen violett und innen weiss. Die dunkelviolette Aussenhaut der *Purple Haze* umgibt dagegen einen orangenen Kern (Baumann & Baumann 2016). Bislang sind die farbigen Karotten trotz zunehmender Marktakzeptanz bzw. Nachfrage (insbesondere seitens der Gastronomie) ein Nischenprodukt (Nothnagel *et al.* 2014: 3f.).

Die Sorten stellen in der Regel Kreuzungen mit asiatischen Sorten dar. Die ersten kultivierten Sorten waren vermutlich violett. Erst später wurden gelbe und orangefarbene Typen durch Selektionsprozesse eingeführt. Die wichtigsten Qualitätsattribute moderner Karotten sind für den Konsumenten die Grösse, Form, Gleichmässigkeit, Farbe, Textur und Aroma bzw. Nährstoffwerte (Gajewski *et al.* 2007: 150). Die unterschiedliche Färbung der Karotten ist auf natürliche Farbstoffe zurückzuführen. So besitzen violette Karotten einen hohen Anteil an Anthocyanen, spezielle Phenolen, die antioxydativ wirken und die Körperzellen gegen freie Radikale schützen können. Diese sind für die Zellalterung verantwortlich (Gajewski *et al.* 2007: 153). In einer Studie wurden besonders bei violetten Karotten mit gleichfarbigem Kern um vielfach höhere Anthocyanwerte gefunden (Grassmann *et al.* 2007: 607).

Weitere Information sind beispielsweise auf der folgenden Anbieter-Webseite erhältlich: *www.biobaumann.ch/unser-angebot/karotten*.

4.1.12 Kardy

Der Kardy (*Cynara cardunculus*) ist ein Spezialitätengemüse, welches vor allem in der Region rund um Genf angebaut wird. Er erinnert geschmacklich an eine Artischocke mit nussigem und buttrigem Aroma. Der seit 2003 durch AOP geschützte *Cardon épineux genevois* soll hingegen beim Kochen seine festere, knackige Textur behalten (Union Maraîchère de Genève 2015, Ingold 2010).

Im Gegensatz zur nächsten Verwandten, der Artischocke werden vorwiegend die Stämme konsumiert. Es gibt zwei Sorten von Kardy: eine stachelige und eine stachellose, wobei die stachelige vorwiegend in der Schweiz angebaut wird, da sie geschmacklich besser sein soll (Verband Schweizer Gemüseproduzenten 2014). Seit er AOP geschützt ist, darf der stachelige Kardy nur innerhalb des Kantons Genf angebaut werden und eine kleine Gruppe Genfer Produzenten sind global die Einzigen, die ihn kultivieren (Verband Schweizer

Gemüseproduzenten 2014, Schweizerische Vereinigung der AOC-IGP 2012, Ingold 2010). Genetische Untersuchungen zeigen, dass das Blattstielgemüse wohl bereits im antiken Griechenland und Rom bekannt war (Sonnante *et al.* 2007). Im Genfer Raum wird es seit mehr als 300 Jahren angebaut (Staehli 2015: 69, Ingold 2010). Es wird vermutet, dass der Kardy von den Hugenotten mitgebracht wurde, die Ende des 17. Jahrhunderts aus Frankreich nach Genf flohen. Traditionell wurde er oft in Klostergärten angebaut[9] (Schaefer 2013, Ingold 2010). Das Gemüse wird frisch (entdornt) oder eingelegt verkauft (Staehli 2015: 69).

Kardy besitzt weiterhin den Bitterstoff Cynarin, welcher die Verdauung fördert (Valentão *et al.* 2002: 4990). Ausserdem enthält die Pflanze Inulin, einen für Diabetiker gut verträglichen Stärkeersatz (Schaefer 2013: 20, Ingold 2010). Der Kardy hat wenige Kalorien und ist reich an Mineralstoffen wie Kalium, Magnesium und Calcium (Staehli 2015: 69, Schweizerische Vereinigung der AOC-IGP 2012).

Mehr Informationen sind beispielweise auf der Homepage des Kardy-Produzenten Pierre Böhm erhältlich, *www.cardongenevois.com*.

4.1.13 Flower Sprout®

Die *Flower Sprouts®*, im Deutschen auch Kohlröschen genannt, sind eine Kreuzung von Rosen- und Federkohl des britischen Saatgutzüchters Tozer Seeds (Blunier 2015, Eppenberger 2015: 20). Anstelle der festen Röschen des Rosenkohl besitzen *Flower Sprouts®* leicht geöffnete, grün bis violette, krause Mini-Kohlköpfe. Die Röschen lassen sich als Gemüse zubereiten oder können in vielen anderen Gerichten blanchiert, gekocht, gedünstet oder gebraten werden (Blunier 2015).

Neben der optischen Besonderheit wurden die kleinen Kohlköpfe auch geschmacklich verbessert: Das Aroma der Hybridzüchtung soll laut Herstellerangaben mild und süsslich sein. Im Vergleich zu Rosenkohl soll das Gemüse die doppelte Menge der Vitamine C und B66 aufweisen (Tozer Seeds Ltd 2013).

Zwei Gemüsebauern im Berner Seeland produzieren die *Flower Sprouts®* seit 2013 (Eppenberger 2015: 20). Der Anbau ähnelt dem Anbau von Rosenkohl, weswegen die Produktionseinrichtung relativ einfach umgenutzt werden kann. Seit Ende 2014 sind die Röschen im Wintersortiment von Coop verfügbar (Blunier 2015). Weitere Informationen sind auf der Homepage der *Flower Sprouts®*, *www.flower-sprout.com* zu finden.

4.1.14 Stachys

Stachys (*Stachys sieboldii*), im deutschsprachigen Raum auch als Knollenziest bekannt, sind mehrjährige Knollengewächse, die vom Anbau an Kartoffeln erinnern. Die Knollen besitzen eine knusprig-frische Textur und ein süsslich-nussiges Aroma. Sie können sowohl roh – beispielsweise als Salat – als auch als Gemüse zubereitet, eingelegt und gebraten gegessen werden (Kato *et al.* 1978: 187, Lim 2016: 42).

Ursprünglich stammen Stachys wohl aus China, wo sie ähnlich wie in Japan bereits seit Jahrhunderten kultiviert werden (Kato *et al.* 1978: 187, Lim 2016: 42). In Europa werden die Knollen seit Ende des 19. Jahrhunderts auf kleinen Flächen angebaut (ProSpecieRara 2016b, Kato *et al.* 1978: 187). Stachys erinnern optisch an eine geschnürte Raupe und wiegen nur zwei bis vier Gramm (Iseli 2009). Da sie verhältnismässig hohe Mengen an Phenolen besitzen, werden der Knolle antioxydative Fähigkeiten zugeschrieben (Khanavi *et al.* 2009: 1146).

Stachys sind ein typisches Nischengemüse, denn für Grossverteiler sind sie aufgrund ihrer Lagerfähigkeit etwas heikel. Sie können ähnlich wie Karotten bei etwa 0 °C gelagert werden, müssen dann jedoch innerhalb wenigen Tagen verkauft und verbraucht werden, da sie sonst austrocknen (Iseli 2009). Stachys können mittlerweile maschinell gepflanzt und mit einem Siebroder geerntet werden, was der Qualität nicht schadet. Auf sandigen, nährstoffreichen Böden ist ein erfolgreicher Anbau gut möglich[10].

[9] Ergänzende Informationen von Peter Konrad, ehem. BBZ Arenenberg.
[10] Ergänzende Informationen von Peter Konrad, ehem. BBZ Arenenberg.

In der Schweiz sind die Knollen dennoch laut Angabe eines Produzenten ein seltenes Gemüse. Auf grösseren Flächen werden keine Stachys angebaut und so ist die Nachfrage grösser als die Produktion, besonders von Seiten der Gourmetrestaurants (Baumann & Baumann 2016). ProSpecieRara konnte drei Sorten Stachys in der Schweiz identifizieren (Identifikationsnummer (ID) VG-51, VG-1480 und VG-1160, ProSpecieRara, 2016). Für einen erfolgreichen Anbau sind ein eher lockerer und nährstoffreicher Boden sowie genügend Wasser von Vorteil (ProSpecieRara 2016b).

Weitere Informationen sind zum Beispiel auf der folgenden Anbieterseite verfügbar: *www.bio-baumann.ch/unser-angebot/stachys-knollenziest*.

4.1.15 Violetta Spargel

Der in Italien gezüchtete Violetta Spargel verfügt neben seiner Farbe noch über weitere zusätzliche Qualitätsmerkmale: Er weist keine Bitterstoffe auf und ist nicht faserig wie der weisse und grüne Spargel (Fallon und Andersen, 1999). Deshalb kann er roh (z.B. in Salaten oder mit Dips) gegessen werden. Wird er gekocht, verliert er seine violette Farbe und wird braun (Fallon und Andersen, 1999). Das Aroma wird als nussig und süss beschrieben. Zusätzlich gilt der Violetta Spargel, genauso wie der grüne Spargel, als gesund: Er weist hohe Konzentrationen an Polyphenolen mit antioxidativer Wirkung auf (Maeda *et al.* 2005).

Bereits vor 15 Jahren wurde der erste Violetta Spargel in der Schweiz angebaut (Minor 2011), der Vertrieb beschränkte sich aber auf den Direktverkauf ab Hof oder Wochenmarkt (dasselbe galt auch für in der Schweiz angebauten grünen und weissen Spargel (Marinello 2016)). Inzwischen ist er auch im Grosshandel zu finden.

Weitere Informationen sind verfügbar unter: *www.spargel.ch*

4.1.16 Hochstammobst

Obst von Hochstammbäumen wird heute kaum als Tafelfrucht im Detailhandel verkauft, da die Ernte stark schwankt und der Säuregehalt der in der Regel kleineren Früchte recht hoch ist, was das Hochstammobst zwar zum Direktkonsum einschränkt, aber gleichzeitig gute Voraussetzungen zur Mostherstellung schafft. Daher wird es häufig zur Saft- oder Mostherstellung verwendet oder ab Hof verkauft (Bitzer *et al.* 2012: 11, Luick & Vonhoff 2008: 48f.). Die Erntestatistiken des Bundesamt für Landwirtschaft bestätigen, dass der Anteil Spezialmostäpfel (Mostäpfel von guter Qualität, sortenrein abgliefert, vorwiegend von Hochstammbäumen) an der Mostobsternte stetig zugenommen hat, von 42 % 1990 auf gut 70 % 2015 (Dietiker 2014: 10, Bundesamt für Landwirtschaft 2016b).

Der Bestand an Hochstammbäumen in der Schweiz hat stark abgenommen. Der Grund für diese Abnahme bis in die 1970er Jahre war das Aufkommen der einfacher zu bearbeitenden Niederstammkulturen und die Besteuerung von Obstbränden 1933 sowie die Einführung von Rodungszahlungen der Hochstammbäume 1935. Schliesslich wiesen Mostereien darauf hin, dass die alten Obstsorten für ihre Produktion unverzichtbar seien und dieser Rohstoff knapp werden könnte (Huber 2006: 7, Dietiker 2014: 8). Seit 1993 wird deshalb die Erhaltung ökologischer Ausgleichsflächen – darunter die Hochstamm-Obstbäume – mit Direktzahlungen abgegolten (Huber 2006: 7).

Für die Saft- und Mostproduktion sind hohe Gehalte an Zucker, Aroma und Säure sowie eine gute Pressbarkeit und Saftausbeute wichtig, was von den Hochstammsorten meist erfüllt wird. Einen genaueren Sortenüberblick gibt zum Beispiel das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL 2015) oder eine Publikation von Agroscope (Silvestri & Egger 2011). Zudem haben Mostapfelsorten einen deutlich höheren Gehalt an phenolischen Inhaltsstoffen, die als Radikalfänger die Parameter für Herz-Kreislauf-Erkrankungen günstig beeinflussen (Hümmer 2009: 31, 46).

Heute kennzeichnet unter anderem das Label des Vereins „Hochstamm Suisse“ solche Betriebe, die 100 % Obst von Hochstammbäumen sowie 100 % Schweizer Früchte herstellen. Seit 2008 besteht auch eine Partnerschaft mit dem Detailhändler Coop, welcher den Absatz der Produkte aus alten Sorten unterstützt.

Laut dem Verein sind Äpfel die häufigste Hochstammfrucht der Schweiz (ca. 40 % des Feldobstbaus), gefolgt von Kirschkulturen mit einem Anteil von 17 %. Weitere verbreitete Kulturen sind Birnen, Zwetschgen, Quitten, Mispeln, Nussbäume und Kastanien (Hochstamm Suisse 2016).

Weitere Informationen sind etwa unter *www.hochstamm-suisse.ch* erhältlich.

4.1.17 Birne Schweizerhose

Die Birne *Schweizerhose* (Identifikationsnummer (ID) OB-10489, ProSpecieRara, 2016) ist eine alte Schweizer Birnensorte, deren Musterung an die gestreiften, bunten Hosen der päpstlichen Schweizergarde erinnert. Denn die mittelgrosse grüne Frucht besitzt gelbe Längsstreifen, die sie optisch sehr dekorativ machen (ProSpecieRara 2016b). Die Wichtigkeit der optischen Eigenschaften (an zweiter Stelle nach dem Aroma) wurde in einer Agroscope-Studie zum Konsum verschiedener Birnensorten bestätigt. Grössere Früchte wurden hingegen nicht bevorzugt (vgl. Inderbitzin & Christen 2015: 654).

Erste Hinweise auf die Schweizer Sorte gibt es aus dem Jahr 1628. Ursprünglich stammt die Birne vermutlich von der französischen Sorte der *Lange Grüne Herbstbirne* ab. Diese Erkenntnisse sind jedoch nicht gesichert (ProSpecieRara 2016b, Vereinigung FRUCTUS 2011). Neuentdeckt wurde sie an einem etwa 100-jährigen Baum in Waldkirch SG. Seit 2011 sind die ersten Bäumchen im Fachhandel verfügbar (Vereinigung FRUCTUS 2011).

Das weisse Fruchtfleisch ist fein und saftig-süss und somit gut zum Konsum geeignet (ProSpecieRara 2016b). Die Süsse entfaltet sich besonders an warmen, sonnigen Standorten; reif werden die Früchte Ende September. Eine positive Eigenschaft ist die längere Lagerfähigkeit der Birne, welche sie potenziell auch für den Detailhandel qualifiziert (Vereinigung FRUCTUS 2011).

Aufgrund ihrer Einzigartigkeit wurde die *Schweizerhose* von der Vereinigung Fructus zur Schweizer Obstsorte des Jahres 2011 gekürt (Vereinigung FRUCTUS 2011). Weitere Sorteninformationen sind beispielsweise auf der Fructus-Homepage *www.fructus.ch/sorten/birne* zu finden.

4.1.18 Clubäpfel

Nachdem die Anzahl an Apfelsorten und damit auch die Konkurrenz auf dem Apfelmarkt stark gestiegen ist, werden Äpfel immer stärker auf Konsumentenpräferenzen hin gezüchtet. Um den sinkenden Stückpreisen für Äpfel entgegenzuwirken, setzen die Produzenten oft auf geschmacklich oder optisch besondere Qualitätsäpfel. Diese neuen, geschmacklich und äusserlich attraktiven Sorten sollen zu einem deutlichen Anstieg des Verkaufs führen (Helfenstein 2005: 23).

Da Züchtungen zeit- und kostenintensiv sind, werden die neuen Sorten seit etwa den 1990er-Jahren zunehmend von sogenannten Clubs vertrieben, die den Anbau, den Handel und den Verkauf bestimmter Sorten lizenzieren. Im Gegenzug übernehmen die Sortenclubs das professionelle Marketing der Früchte und garantieren die Abnahme (Baab o.J., Kellerhals 2000: 528, Landwirtschaftlicher Informationsdienst 2002). Da die Clubäpfel nach strengen Qualitätsvorschriften produziert werden, sind sie vor allem im Qualitäts- und Hochpreissegment positioniert (Kellerhals 2000: 530, Landwirtschaftlicher Informationsdienst 2002).

Honeycrunch®

Ein Sortenbeispiel für einen sensorisch differenzierten Clubapfel ist die Sorte *Honeycrisp*, welche im Verkauf unter dem Namen *Honeycrunch®* bekannt ist. Sie wurde spezifisch auf ihre knackige Textur und Winterfrosthärte gezüchtet (Baab o.J.)[11].

Die etwa 1960 in Minnesota entwickelte und seit den 1990er Jahren vermarktete *Honeycrisp* besitzt saftige, knackige Äpfel mit süssem Fruchtfleisch und roter, mit grün durchzogener Schale. Besonders in den USA und in Frankreich ist sie heute sehr populär (Chaudhary *et al.* 2014: 36). Sie ist sehr frostbeständig und die

[11] Ergänzende Informationen von Markus Kellerhals, Agroscope.

Früchte werden in warmen Lagen sehr gross. Mit der Grösse geht jedoch ein Farb- und Aromaverlust einher, weswegen die Clubsorte am besten in kühleren Regionen anzubauen ist (Baab o.J.). Sie wird zum Beispiel über die Charles Füglister AG (2016) in der Schweiz vermarktet.

Weitere Informationen können unter anderem auf der Webseite des Unternehmens Pomanjou gefunden werden, welches die Lizenz für den europäischen Anbau besitzt: *www.honeycrunch.com*

Opal®

Die Clubsorte *UEB 32642*, welche im Handel unter dem Markennamen *Opal®* bekannt ist, hat sich in einigen Konsumententests als sensorisch äusserst beliebt herausgestellt (vgl. Inderbitzin *et al.* 2015, Egger *et al.* 2012).

Im Vergleich zum prominenten *Golden Delicious*, der ebenfalls eine Gelbfärbung aufweist, schnitt die Sorte *Opal®* bei Degustationen von Agroscope wesentlich besser ab. Obwohl 59 % der Tester süss-saure Äpfel, 16 % säuerliche und 20 % süsse Äpfel bevorzugen und die Präferenzen somit stark variieren, wurde die Sorte von 90 % der Testpersonen als geschmacklich ziemlich gut bis ausserordentlich gut bewertet (65 % bei *Golden Delicious*). Besonders die Aromaintensität und das ausgewogenen Süsse-Säure-Verhältnis wurden von den Testern hervorgehoben (Egger *et al.* 2012: 8f.). Nur der Farbton des Apfels, welcher teilweise mit einer mehligen Konsistenz assoziiert wird, wurde kritisiert. Dies lässt sich jedoch durch optimierte Ernte- und Lagerungsbedingungen beeinflussen (Egger *et al.* 2012: 11).

Gezüchtet wurde die geschützte Sorte von Jaroslav Túpy an der Universität Prag in Tschechien aus einer Kreuzung der Sorten *Topaz* und *Golden Delicious*. Heute liegt der Markenschutz bei der US-amerikanischen Firma Varieties International LLC (Spuhler 2012). Weitere Informationen können auf der Marketing-Webseite der fruit.select GmbH gefunden werden, die Opal®-Äpfel in Deutschland vertreibt: *www.opal-apple.com*.

Rockit™

Die in Neuseeland gezüchtete Apfelsorte *Rockit™* hebt sich von anderen Sorten hauptsächlich durch ihre Grösse ab: ein vollständig ausgereifter Apfel hat im Mittel einen Durchmesser von ca. 50 mm (UNECE, 2014). Die kleinen Äpfel sind süss und knackig, haben eine dünne, hellrote Haut und einen eher kleinen Kern (Compac, 2016).

Analog zu den Mini-Gemüsen (Kapitel 4.1.7) werden die *Rockit™* Äpfel konsequent als Snack vermarktet. Die neuseeländische Havelock North Fruit Company, welche die Lizenz des Clubapfels hält, positioniert das Produkt innerhalb des Convenience- und Snack-Marktes als Konkurrenz zu Müesliriegeln, Chips, vorgeschnittenen Früchten etc. Die Konkurrenz zu anderen Äpfeln und Früchten ist daher sekundär. Die Verpackung, eine Plastikröhre, in welcher 3-6 Äpfel gestapelt werden, ist ein wichtiger Bestandteil des Marketings und wird durch die Lizenznehmer auch so umgesetzt (Compac, 2016).

Lizenzen zur Produktion wurden schon an diverse Unternehmen und Organisationen in viele Regionen der Welt ausgegeben. In Europa wird der *Rockit™* Äpfel bereits in England, Italien, Deutschland, Frankreich und Belgien vertrieben. So wurden zum Beispiel in Deutschland durch die Vertriebsgesellschaft Elbe-Obst 50 000 Bäume gepflanzt, und die ersten Erträge werden im Jahr 2016 erwartet (Freshplaza 2015). Weitere Informationen sind verfügbar unter: *www.rockitapple.com*.

4.1.19 Rotfleischige Apfelsorten

Äpfel mit rotem Fruchtfleisch sind optisch eine Innovation im Detailhandel. Über Jahre hinweg erprobte der Schweizer Züchter Markus Kobelt verschiedene rotschalige Apfelsorten, bis er 2009 für drei davon den europäischen Sortenschutz beantragte. Diese werden heute unter der Dachmarke *Redlove®* zusammengefasst und vertrieben (Guerra 2012: 145f.). Aufgrund des hohen Säuregehalts rotfleischiger Äpfel konnten diese lange nicht als Tafeläpfel verkauft werden. Durch den im Gegensatz zu hellen Sorten erhöhten Säuregehalt kommt es jedoch zu fast keinen Bräunungen im Fruchtfleisch (Innerhofer 2013: 9). Die *Redlove®*-

Sorten wurden zum Direktkonsum gezüchtet und sind nach Angaben des Herstellers „die ersten gutschmeckenden rotfleischigen Apfelsorten“ – mit einer festen, knackigen Textur und einem ausgeglichenen Zucker- und Säureverhältnis (Lubera AG 2016). Problematisch ist die Lagerung bei tiefen Temperaturen; unter anderem aus diesem Grund. werden die unter *Redlove*®-Sorten bislang nur kurze Zeit im Herbst als Tafelfrucht bzw. als rotfarbener Apfelsaft angeboten[12].

Die rote Färbung des Fruchtfleisches verschiedener Apfelsorten, aber auch von Blüten und Blättern, ist hauptsächlich Farbpigmenten aus der Familie der Flavonoide zuzuschreiben, den sogenannten Anthocyanen (Guerra 2012: 144f.). Der Anthocyan-Gehalt kann in rotfleischigen Apfelsorten über 1 mg je g Frischgewicht erreichen, sodass positive gesundheitsfördernde Eigenschaften wie eine abgeschwächte Alterung von Zellen damit in Verbindung gesetzt werden[13] (Guerra 2012: 145). Werden die freien Radikale, welche für die Alterung der Zellen über Oxidationsprozesse verantwortlich sind, nicht gebunden, entsteht oxidativer Stress, welcher mit zahlreichen Erkrankungen wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Alzheimer, Katarakt, Parkinson, Diabetes mellitus und auch mit der Entstehung von Krebs in Verbindung gebracht wird (Hümmer 2009: 30).

Weitere Informationen zu der Sorte *Redlove*® können auf der Homepage gefunden werden: www.redlove.ch.

4.1.20 Kirschenvielfalt

Kirschen besitzen ein weites Spektrum an sensorischen Eigenschaften. Obwohl im Detailhandel meist recht homogene Sorten als Tafelobst angeboten werden, bestehen umfangreiche Differenzierungsmöglichkeiten bezüglich Farbe, Grösse oder Form.

Streifenkirsche

Neben gelben, weissen, dunkelbraunen bis fast schwarzen und roten Sorten wurden bei Obstinventarisierungen der vergangenen Jahre gleich zwei gestreifte Kirschsorten entdeckt: die *Schauenburger Streifenkirsche* aus dem Kanton Baselland und die *Heldelfinger Streifenkirsche* aus dem Kanton Thurgau. Die Streifenkirschen entstanden vermutlich zufällig durch Mutationen der schwarzen Sorten *Schauenburger* respektive *Hedelfinger* (Oertli 2016).

Als erster entdeckte der Züchter Paul Grieder aus Buus BL in den 1980er-Jahren einen einzelnen Ast mit roten Früchten und dunkler Bauchnaht an einem seiner Schauenburgerbäumen und vermehrte die „Streifenkirsche“ erfolgreich auf anderen Kirschbäumen. Rückmutationen sind allerdings nicht selten – die Bäume tragen dann einfarbige sowie gestreifte Kirschen. Dies bedeutet, dass die gestreiften Kirschen sorgfältig selektiert werden müssen (Oertli 2016).

Die *Schauenburger Streifenkirsche* ist aber nicht nur optisch eine Besonderheit: Nach Angaben des Vereins zur Förderung alter Obstsorten Fructus ist die herzförmige Kirsche mit dem charakteristischen schwarzen Streifen in der Fruchtnaht der sonst roten Frucht eine gute Tafelkirsche. Das Fleisch ist fest, saftig und angenehm im Aroma und die Früchte sind aufgrund der durchschnittlichen Grösse wenig regenempfindlich und platzen nicht auf (Oertli 2016, Schweizer Obstverband 2016).

Premium-Kirschen

Im Gegensatz zu der etwas kleineren Streifenkirsche sind mit „Premium-Kirschen“ solche Süsskirschen gemeint, die eine besondere Grösse, Festigkeit und Aroma aufweisen. Besonders im Bereich der Tafelkirschen entwickelt sich der Trend in Richtung grösserer Kirschen, die frisch an den Kunden verkauft werden können und somit die höchsten Preise erzielen (Wahl 2013). Problematisch an grossen Kirschen war lange Zeit, dass die Früchte bei Regen leicht aufplatzen und dann nicht mehr vermarktet werden können. Dagegen kann ein Witterungsschutz über der Kultur erstellt werden, der das Aufplatzen der Kirschen weitgehend

[12] Ergänzende Informationen von Markus Kellerhals, Agroscope.
[13] „Die bisher durchgeführten Studien reichen aber nicht aus, um diese Eigenschaften zu bewerben und so genannte „health claims“ zu deklarieren“ (Guerra 2012: 145).

verhindert. Einige Sorten platzen aber trotz Witterungsschutz auf. Agroscope untersucht auf einem Versuchsbetrieb neue Sorten hinsichtlich dieses Aspekts, um den Kirschenproduzenten entsprechende Empfehlungen abgeben zu können[14].

Ein Beispiel einer erfolgreich selektierten Sorte ist die *Valerij Chkalov* aus Russland. Die grosse, optisch ansprechende Kirsche mit herzförmiger, matt-glänzender Frucht soll sehr aromatisch sein und gleichzeitig gute Erträge hervorbringen. Aber nicht nur aufgrund der sensorischen Eigenschaften wird sie für den Anbau in der Schweiz empfohlen. Sie ist eine robuste frühreife Sorte, welche in Ergänzung der wenigen frühreifen Sorten in der Schweiz bereits Anfang Juni erste Kirschen hervorbringt. Somit kann eine höhere Nachfrage bereits zu Beginn der Saison gedeckt werden (Mühlenz & Schwizer 2013: 8, Wahl 2013).

Herzförmige Kirschen

Bei den eher spätreifen Herzkirschen-Sorten können verschiedene Farbausprägungen auftreten. Im Folgenden sind drei herzförmige Beispiele aus der ProSpecieRara-Datenbank aufgeführt (vgl. ProSpecieRara 2016b):

- Die bräunlich glänzende, grössere Frucht der *Braunen Herzkirsche* (Identifikationsnummer (ID) OB-13022, ProSpecieRara, 2016) war früher im Baselland und im Schwarzbubenland häufig anzutreffen. Das Fleisch ist locker, saftig, vorwiegend süss und besitzt einen würzigen Geruch.
- Die früher weit verbreitete *Herzförmige frühe Herzkirsche* (OB-13078) besitzt grosse, glänzend rote Früchte mit weissgelbem Fruchtfleisch. Sie ist druckempfindlich und die Pflanze neigt zu Spitzendürre. Sie kann auch als Konservenkirsche verwendet werden.
- Die vorwiegend im Bieler Seegebiet produzierte *Weisse Herzkirsche* (OB-13215) trägt mittelgrosse rotweissliche Früchte mit festem, saftigem, süssem Fleisch. Sie ist eher regenempfindlich und sollte daher in milden Lagen angebaut werden (ProSpecieRara 2016b, Brunner 2009).

Weitere Informationen und Sorten können zum Beispiel auf der Webseite der Stiftung ProSpecieRara *www.prospecierara.ch* gefunden werden.

4.1.21 Aprikosen

Sensorisch besondere und gleichzeitig grosse Aprikosen werden in der Schweiz vermehrt selektiert, um diese beispielsweise im Wallis anzubauen und dann frisch in den Detailhandel zu verkaufen. Besonders erfolgreich sind dabei Sorten, die sehr süss und saftig sind und gleichzeitig eine relativ gute Lagerfähigkeit aufweisen.

Etwa 15 000 t Aprikosen wurden 2012 von Schweizerinnen und Schweizern konsumiert. Der Grossteil stammt aus der Schweiz. Im Wallis werden bereits seit der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts Aprikosen angebaut. Die durch den Bauer Gabriel Luizet eingeführte Sorte *Luizet* wird seitdem am Rhone-Ufer kultiviert (Bovier 2012). Aber auch in anderen Regionen der Schweiz, wie im Thurgau gibt es heute Aprikosen-Anlagen, die, bedingt durch neue Züchtungen, frosthärter sind und Aprikosen hoher Qualität produzieren (Christen *et al.* 2006: 5).

Die Sorte *Luizet* hat bei vollreifer Pflückung ein ausgeprägtes Aroma und ist sehr süss. Das orangefarbene Fruchtfleisch ist fest und zugleich saftig (Christen *et al.* 2006: 15). Die Sorte wird zum einen frisch als Tafelobst verkauft (so zum Beispiel unter dem Primagusto-Label von Coop), aber auch zur Herstellung des traditionell Walliser Brands *Abricotine* genutzt, welcher, mindestens zu 90 % aus der Sorte *Luizet* hergestellt, eine AOC-Bezeichnung tragen darf (Christen *et al.* 2006: 7).

Aufgrund der geringen Lagerfähigkeit der *Luizet*-Aprikose wurden in den letzten Jahrzehnten verschiedene Neuzüchtungen getestet und schliesslich in den Obstbau eingeführt (Winkel 2014). Auch diese Sorten

[14] Angaben von Thomas Schwizer, Agroscope.

charakterisieren sich durch ein ausgeprägtes Aroma, sodass die Früchte für den Detailhandel geeignet sind (Christen *et al.* 2006: 7). Eine aromatische Sorte ist zum Beispiel die geschützte Sorte *Orangered®* (*Bhart cov*), gezüchtet an der Universität New Jersey, USA. Sie ist mittelfrüh, besitzt grosse, feste Früchte und das orangefarbene Fruchtfleisch ist saftig und sehr süss mit intensivem Geruch. Obwohl die Lagereignung auch hier nicht optimal ist, ist sie im Vergleich zur *Luizet* verbessert. Aber auch die kanadische Sorte *Harostar cov* sowie die *französische Bergarouge®* (*Avirine cov*) haben hervorragende äussere und innere Eigenschaften, sind sehr süss und gut lagerfähig. Dabei ist die kanadische Sorte eher mittelgross, die französische Sorte trägt grosse Früchte (Christen *et al.* 2006: 14ff.).

Weitere Informationen und Sorten können beispielsweise auf der Webseite *www.walliser-aprikosen.ch* eingesehen werden.

4.1.22 Mini-Kiwi

Mini-Kiwis (*Actinidia arguta*) gehören zur gleichen Pflanzenfamilie wie die bekannte Kiwifrucht. Neben ihrer Grösse unterscheiden sie sich auch sensorisch von der grösseren Sorte. Es gibt verschiedene rote und grüne Sorten, die sich in Grösse und Form unterscheiden. So ist die Frucht der Sorte *Kiwino* etwa 3 bis 4 cm lang, weist ein Gewicht von 10-18 g auf, hat eine regelmässige, hellgrüne Farbe und ein süsses Aroma. Die Früchte der Sorte *Geneva verte* hingegen sind 4 bis 6 g schwer, hellgrün mit rötlicher Deckfarbe und die Schale ist merklich säuerlich (Rusterholz & Husistein 2000: 290). Generell sind die kleinen Früchte recht süss und sehr intensiv im Aroma, besonders verglichen mit den grösseren Kiwis. Die meisten Sorten sind ausserdem unbehaart (Calvez *et al.* 2015: 451, Williams *et al.* 2003: 83). Aufgeschnitten sehen die Minikiwis aus wie eine Miniaturversion der aus dem Detailhandel bekannten Kiwi: Mit grünem, weichen, saftigen Fruchtfleisch inmitten zahlreicher, kleiner, dunkler Kerne (Rusterholz & Husistein 2000: 291).

Mini-Kiwis weisen einen hohen Gehalt an Mineralstoffen und Vitaminen auf (ihr Vitamin-C-Gehalt übersteigt jenen von Zitronen um ein Vielfaches), was ein zusätzliches Merkmal darstellt, und gelten als verdauungsfördernd (Calvez *et al.* 2015: 451, Konrad & Willging 2011: 1). Sie können frisch oder verarbeitet, zum Beispiel als Konfitüre oder Kompott, gegessen werden. Ausserdem eignet sich die Frucht zur Herstellung von Wein und fruchttypischen Bränden. Alternativ bieten sie sich auch als Convenience Lebensmittel an, da die unbehaarten Miniaturfrüchte vor dem Essen nicht geschält werden müssen (Calvez *et al.* 2015: 451, Williams *et al.* 2003: 83). In der Schweiz wurden die kleinen Kiwis von Markus Keller im Zürcher Weinland nach langjährigen Versuchen erfolgreich angebaut, wofür er 1993 den agroPreis, den Innovationspreis der Emmentalversicherung erhielt (Zürcher *et al.* 2012). Obwohl die Ernte wie die Lagerung als zeitintensiv eingeschätzt werden, ist laut dem Landwirtschaftlichen Informationsdienst ein Nischenpotenzial für Mini-Kiwis in der Schweiz vorhanden (Honegger 2011, Konrad & Willging 2011: 8).

Im Thurgau und in der Ostschweiz werden heute Mini-Kiwi über die Landi Hüttwilen vermarktet und verkauft. Weitere Informationen können beispielweise auf der Webseite eingesehen werden: *www.landihuettwilen.ch/fruechte-und-gemuese/mini-kiwi*.

4.1.23 Pawpaw

Die tropisch anmutende Pflanze Pawpaw (*Asimina triloba*), besitzt den ausgeprägten Geruch verschiedener exotischer Früchte und ist dennoch für den Anbau in unseren Breitengraden geeignet. Entsprechend stellt das tropisch anmutende Aroma ein besonderes Merkmal gegenüber der bestehenden inländischen Produktion dar.

Die Pflanze stammt vermutlich aus dem Gebiet der heutigen USA und ist dort weitverbreitet. Etwa acht Unterarten sind an verschiedene klimatische Bedingungen angepasst; die frosthärteren Sträucher können auch im (sub-)alpinen Raum kultiviert werden (Hunziker & Petignat 2011: 14). Ein sonniger Standort ist dennoch zentral für das Aroma der Früchte. In der Schweiz kommen nur das Gebiet um den Genfer See, das Unterwallis und das Tessin in Frage; in der deutschsprachigen Schweiz können nur Standorte mit einer

hohen Sonneneinstrahlung genutzt werden (Rusterholz & Raths 1997: 9). Dann aber entfaltet die Frucht ihr Aroma, welches wie folgt beschrieben werden kann: eine süsse, exotische Mischung aus Mango, Aprikose und Banane, mit Vanille-Note; die Textur ist cremig und das Fruchtfleisch, durchzogen von einigen bohnenähnlichen Kernen, variiert von gelb bis orange. Nebenbei ist die Frucht auch ernährungsphysiologisch anzuraten. Der Wassergehalt des Fruchtfleischs ist relativ gering, dagegen sind Fette, Proteine, Fasern und Kohlenhydrate zu relativ hohen Anteilen enthalten. Aber auch die Vitamin A- und C-Werte und die Nährstoffe Phosphor, Magnesium, Schwefel, Calcium, Eisen sowie essentielle Fettsäuren sind erhöht (Raths & Rusterholz 1997: 7ff., Peterson 1991: 580).

Kommerziell wird die Pawpaw noch nicht in der Schweiz angebaut. Einige Obstbaubetriebe mit Direktvermarktung sind die Pioniere in der Produktion der süssen, exotisch anmutenden Früchte (Hunziker & Petignat 2011: 14). Denn die Vermarktung erweist sich bislang als eher schwierig. Die Konkurrenz auf dem Markt exotischer Früchte ist hoch und der Bekanntheitsgrad der Früchte gering. Ausserdem weisen die Früchte nur eine geringe Lagerfähigkeit auf. Die Früchte werden daher vor allem als Rohmaterial für die Herstellung von Speiseeis, Milchshakes oder Ähnlichem und zur Herstellung von Edelbränden genutzt (Hunziker & Petignat 2011). Aber auch eine kleine Zahl Delikatessengeschäfte, Wochenmärkte und einzelne Privatkunden bekunden laut einem Obstbauern im Züricher Oberland Interesse (Kassraian 2012).

4.1.24 Rote Gublernuss

Die *Rote Gublernuss* ist eine Baumnuss-Sorte mit auffallend rotem Kern, welcher sie als optisches Highlight für Gebäck oder Speisen auszeichnet. Sie ist eine Schweizer Züchtung, welche von der österreichischen *Roten Donaunuss* (auch *Geisenheim 1239* genannt) abstammt. Vor fast 40 Jahren begann der Inhaber der Nussbaumschule Heinrich Gubler-Merz mit der Produktion (vgl. Gubler-Merz 2016). Die *Rote Gublernuss* zeichnet sich zudem besonders durch ein intensiv nussiges Aroma und eine milde Süsse aus, welche durch den geringen Gerbstoffgehalt zum Vorschein kommt. Die Nüsse sind leicht knack- und auskernbar. Der Ertragszeitpunkt der Nussbäume ist mittelfrüh bis früh und die Ertragshöhe relativ stabil. Die Bäume haben ein mittelstarkes bis starkes Wachstum sowie mittelgrosse Nüsse (Vereinigung FRUCTUS 2013). Aufgrund der positiven aromatischen wie optischen Charakteristika wurde die *Rote Gublernuss* von der Vereinigung FRUCTUS zur Förderung alter Obstorten, zur Schweizer Obstsorte des Jahres 2012 ernannt (Bachmann 2012).

Die aufgrund der preisgünstigen Konkurrenz aus dem Ausland wenigen verbliebenen Nuss-Kleinkulturen sind vor allem in den Regionen der nördlichen Schweiz in den Regionen Thunersee, Innerschweiz und Walensee sowie in Weinbaugebieten des Jurasüdfusses zu finden (Maurer 2009: 53, Rusterholz & Zbinden 1992: 173). Doch scheint eine potenzielle Nachfrage zu bestehen: Im Jahr 2013 wurden etwa 3200 t Walnüsse importiert. In einer Rentabilitätsanalyse (Gubler 2014) wurde bestätigt, dass es auch in der Schweiz möglich ist, Walnüsse wirtschaftlich zu produzieren. So wurden in den letzten Jahren auf rund 200 ha Walnussbäume gepflanzt (Gubler 2014: 10).

Die Webseite der Nussbaumschule Heinrich-Gubler-Merz stellt weitere Informationen zur Roten Gublernuss zur Verfügung: *www.nussbaeume.ch*.

4.1.25 Hopfen-Spezialaromasorten

Hopfen-Aromasorten lassen sich aufgrund ihrer besonderen Aromastoffe charakterisieren, die sich im Bier voll entfalten und etwa nach Mandarine und Orange (*Mandarina Bavaria*), nach grünen Früchten, Mango und Stachelbeere (*Hallertau Blanc*) oder nach Honigmelone, Aprikose und Erdbeere (*Huell Melon*) riechen sollen (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2016).

Die wertgebenden Inhaltsstoffe des Hopfens werden wie folgt bestimmt: Der Alphasäurengehalt (Bitterstoffe) ist primäres Qualitätsmerkmal, da er dem Bier die typische Hopfenbittere gibt. Ätherische Öle sind für den

Geruch des Bieres verantwortlich; das Öl des Hopfens besteht aus etwa 300 bis 400 einzelnen Aromasubstanzen. An diesen existiert momentan steigendes Interesse (vgl. Lutz *et al.* 2009: 11).

Der Hopfenanbau in der Schweiz ist aufgrund der hohen Konkurrenz aus dem Ausland und fehlender Subventionen stark zurückgegangen. Nachdem die Anzahl an (Klein-)Brauereien zwischen den 1950er- und 1990er-Jahren stark reduziert wurde (Bossert 2012a), hat sich die Anzahl der registrierten Brauereien in der Schweiz von 32 (1990) auf heute 662 erhöht. Dennoch sind etwa 50 Brauereien für über 99 % des schweizerischen Bierausstosses verantwortlich (Schweizer Brauerei-Verband 2016). Die Grossbrauereien kaufen Hopfen global und können so die Hopfenpreise beeinflussen. Obwohl die Schweiz klimatisch bestens für den Hopfenanbau geeignet wäre, existierten 2014 nur in wenigen Regionen auf einer Fläche von etwa 17 ha kommerzielle Anbauflächen und es wurden nur etwa 31,6 t Hopfen geerntet (Joh. Barth & Sohn GmbH & Co KG 2015: 13, Bossert 2012a).

Zahlreiche Artikel im deutschsprachigen Raum weisen jedoch auf ein Potenzial hin. Nicht nur die Tatsache, dass die Freihopfenmengen im grenznahen Tettnang am Bodensee innerhalb weniger Wochen für 2014 grösstenteils bestellt oder über Festpreis verkauft waren (Joh. Barth & Sohn GmbH & Co KG 2015: 17), sondern auch da Spezialhopfen aufgrund des Craft Bier-Trends – dem Konsumtrend der neuen, handwerklich und sensorisch ausgefallenen Biersorten aus den USA – verstärkt nachgefragt wird, lässt ein zunehmendes Marktpotenzial vermuten. Auch in der Schweiz erweitern einige Brauereien ihr Sortiment. So verkauft die Brauerei „La Brasserie“ in Saignelégier (JU) bereits seit 1997 die Pionier-Biersorte „L‘Abbaye de Saint Bon-Chien“, welche in Eichenfässern reift oder „La Mandragore“, ein schwarzes Winterbier aus jurassischem Dinkel, welches pfeffrige, rauchige und röstige Aromen besitzt (Brasserie BFM SA 2016). Als neues Beispiel in der deutschsprachigen Schweiz zählt die Doppelleu-Brauwerkstatt in Winterthur, die unter blumigen Namen wie „Whiskey Ale“, „Single Hop Black Ale“, „Citra Double Wit“ Schweizer Craft Biere herstellt. Besondere Hopfensorten, wie sie unter anderem in dem bayerischen Hopfenanbaugebiet Hallertau gezüchtet werden, erfahren dank dieses Trends eine zunehmende Nachfrage (vgl. Doppelleu Brauwerkstatt 2016).

Für weitere Informationen kann die Webseite des Schweizer Brauerei-Verbands www.*bier.ch* besucht werden.

4.2 Sicherheit und Gesundheit

Obwohl die Standards für Lebensmittelsicherheit im globalen Vergleich in der Schweiz relativ hoch sind, bestehen im Pflanzenbau zahlreiche Differenzierungsmöglichkeiten im Bereich „Sicherheit und Gesundheit“. Die im Folgenden beschriebenen Beispiele stillen Bedürfnisse der Konsumenten nach Sicherheit (z.B. tiefe Mykotoxinwerte bei Getreide), nach Verträglichkeit (z.B. Apfelsorten für Allergiker) oder auch nach speziellen oder in erhöhter Konzentration vorhandenen Inhaltsstoffen, welche eine gesundheitsfördernde Wirkung haben können.

4.2.1 Purpurweizen

Purpurweizen sind Sorten herkömmlichen Weichweizens (*Triticum aestivum*), deren Ähren eine rötliche oder violette Färbung aufweisen (Eticha *et al.* 2011: 49, Siebenhandl *et al.* 2007: 8542). Der Weizen kann dann als rötlich-violett-gefärbtes Mehl zum Brotbacken genutzt werden und diesem somit eine besondere Farbe geben. Wird ein Vollkornmehl einer entsprechenden Weizenart für die Herstellung von Brot verwendet, resultiert beispielsweise eine schokoladenfarbene Krume.

Aber auch für sogenannte Functional Foods, Lebensmittel mit gesundheitlichem Zusatznutzen werden die Sorten verwendet (Mazza & Gao 2005), denn die Farbstoffe, die den Purpurweizen charakterisieren, sind nicht nur optisch, sondern auch gesundheitlich relevant. So besitzt der violett-farbige Weizen nicht nur Ballaststoffe, sondern erhöhte Werte der charakteristischen violett erscheinenden Phenolgruppe der Anthocyane, welche in der Aussenschale der Ähre lokalisiert sind. Ausserdem können erhöhte Werte bei

Tocopherolen (Vitamin E) und Carotinoiden gefunden werden (Grausgruber *et al.* 2014, Eticha *et al.* 2011: 48f., Abdel-Aal *et al.* 2008, Siebenhandl *et al.* 2007: 8541ff., Zeven 1991: 243). Anthocyan- und Carotinoidgehalt bedingen eine positive Gesundheitswirkung: Diese Antioxidantien sollen freie Radikale im Körper binden und somit die Immunabwehr verbessern (Fuchs 2015: 14). Es muss allerdings beachtet werden, dass das gesamte Korn (Samenschale) zu Mehl verarbeitet wird, damit die Nährstoffe erhalten bleiben (Eticha *et al.* 2011: 57, Siebenhandl *et al.* 2007: 8545).

Ein Beispiel einer entsprechenden Schweizer Sorte ist *Vanilnoir*. Diese vor wenigen Jahren entwickelte Sorte wurde in Backversuchen auch aufgrund der Besonderheit, einen sehr dehnbaren Teig zu haben, als sehr gut eingeschätzt und in die Qualitätsstufe TOP eingeteilt. *Vanilnoir* hat eine dunkelrote bzw. purpurfarbene bis schwarz Schale sowie einen gelblichen Mehlkörper, der eine cremefarbene Brotkrume ergibt (Brabant 2014)[15].

4.2.2 Weizen mit tieferem Mykotoxinrisiko

Eine Vielzahl Pilzerreger befällt Nahrungsmittel oder Futterpflanzen direkt im Feld. Ein Teil dieser Pilze produziert als Stoffwechsel-Nebenprodukt sogenannte Mykotoxine, die eine toxische Wirkung auf Menschen und Tiere haben können. So erzeugen beispielsweise einige Fusarienpilze das Mykotoxin Deoxynivalenol (DON). Dieses kann in hohen Mengen zu Übelkeit, einer erhöhten Anzahl weisser Blutkörperchen (Leukozytose) oder Schädigungen des Darmtrakts führen. Bei sehr hoher oder langandauernder Aufnahme des Mykotoxins können Nebenwirkungen wie ein geschwächtes Immunsystem, veränderte Nahrungsmittelaufnahme und -verdauung bis hin zu einem reduzierten Herzminutenvolumen auftreten (Mascher-Frutschi & Kleijer 2005, Pestka & Smolinsk 2005: 39). Das Mykotoxin DON kommt in Weizen- und Gerstensorten der nördlich gemässigten Zone am häufigsten vor (Raupach & Markgraf 2011: 1). Eine Verarbeitung kontaminierten Weizens durch Kochen und Backen hat keinen reduzierenden Effekt auf den Mykotoxingehalt (Pestka & Smolinsk 2005: 40).

Die Witterung gilt als der einflussreichste Faktor für die Förderung des Pilzbefalls (Raupach & Markgraf 2011: 1, Mascher-Frutschi *et al.* 2005: 190). Um die Mykotoxine in der Weizenernte zu verhindern, muss der assoziierte Pilz vermieden werden. Dies geschieht kurativ durch die Anwendung von Fungiziden oder präventiv, indem das Überwintern des Pilzsporen erschwert wird. Massnahmen sind hier meist die Entfernung bzw. das Pflügen von Pflanzenresten vom Feld. Da diese Methoden einen hohen Aufwand bedeuten, ist die Wahl von resistenten bzw. weniger anfälligen Sorten vielversprechend (Vogelsang *et al.* 2011: 82, Yuen & Schoneweis 2007, Mascher-Frutschi *et al.* 2005: 190). Gegen das Krankheitsbild der Ährenfusariose, wie die Pilzerkrankung genannt wird, werden für 2017 besonders die Agroscope Winterweizensorten *Molinera*, *Titlis* und *Arina* angeraten (Courvoisier *et al.* 2016). Die Sorten *Molinera* und *Arina* besitzen ausserdem sehr gute Feuchtglutengehalte, sodass der Weizen dieser Sorten bestens zur Brotverarbeitung genutzt werden kann (Courvoisier *et al.* 2015: 2). Auch in einer fünfjährigen Testserie wurden die geringsten DON-Werte in *Titlis* (Ähren) und *Arina* (Stroh) gefunden (Vogelsang *et al.* 2011: 88).

Die toleranteren Sorten stellen insbesondere in Jahren mit einem witterungsbedingt hohen Infektionsdruck eine gute Alternative dar. Die gesetzlichen Grenzwerte werden in guten Jahren meist stark unterschritten. In nasskalten Sommern können die Werte jedoch überschritten werden. Ein hoher Mykotoxingehalt innerhalb der Grenzwerte kann für Risikogruppen wie Kleinkinder über einen längeren Zeitraum zu gesundheitlichen Belastungen führen (Raupach & Markgraf 2011: 3f). In einer umfassenden Eltern-Befragung wurde festgestellt, dass für Weizenprodukte, die Kindern einen sicheren Schutz vor Mykotoxinen bieten, eine Kauf- und Mehrzahlungsbereitschaft besteht (Niens & Marggraf 2013a: 158f., Niens & Marggraf 2013b). Eine wirtschaftliche Analyse von Mykotoxin-reduzierenden Anbaustrategien von Agroscope ergab, dass der Aufwand relativ gering ist (Zorn *et al.* 2016).

[15] Ergänzende Informationen von Dario Fossati, Agroscope, Karl-Heinz Camp, Delley Samen und Pflanzen AG und Stephan Scheuner, Swissgranum.

4.2.3 Urgetreide

Der Name "Urgetreide" verweist auf die Ursprünglichkeit verschiedener Getreidesorten: Einkorn (*Triticum monococcum*), Emmer (*Triticum dicoccum*) und Gerste (*Hordeum vulgare*), die ältesten noch erhaltenen Getreidesorten (Grausguber *et al.* 2004: 19), verkörpern nicht nur „Ursprünglichkeit" und „Natürlichkeit", sondern bieten vermutlich ernährungsphysiologische Vorteile: So besitzen die Getreidesorten erhöhte Mineralstoffgehalte, Vitaminwerte und können sich im Vergleich zu Weizen positiv auf Verdauung und Blutzucker auswirken. Besonders im Spezialitäten- und biologischen Fachhandel sind die Sorten daher gefragt (Grausguber *et al.* 2004: 19, Lehmann & Oehen 2015: 708). Zusätzliche Forschung ist jedoch im Bereich der Ernährungsphysiologie nötig, um diese Prozesse exakter zu verstehen.

Die Produktion muss momentan noch einige Probleme überwinden, da die Sorten zum einen deutlich weniger Ertrag haben als herkömmliche Weizensorten und aufgrund ihrer Langstrohigkeit wetterunbeständiger sind, also zum Beispiel unter Niederschlägen leichter abknicken. Zum anderen ist die Nachfrage bisher von Jahr zu Jahr schwankend (Lehmann & Oehen 2015: 707, Elsner & Töpfer 2015). Gleichzeitig leiden immer mehr Konsumenten an weizenbedingten Unverträglichkeiten – Vollkornmehle des Urgetreides enthalten dementgegen relevante Mengen an gesundheitsförderlichen Inhaltsstoffen wie Lutein, Vitamin E, die Vitamine B1, B3 und B6 und könnten Unverträglichkeiten vorbeugen (Ziegler o.J.: 12). Ausserdem sorgen die alten Getreidearten für eine diversifizierte sensorische Palette in Brot, Pasta und Getränken (Elsner & Töpfer 2015).

Einkorn

Im Vergleich zu modernem Brotweizen besitzt Einkorn einen erhöhten Protein- und Aschewert und einen sehr hohen Carotinoidgehalt (Stallknecht *et al.* 1996, Müller 2007: 6). Diese natürlichen Gelbpigmente (Carotinoide) fördern beim Menschen die Pigmentbildung im Auge. Insbesondere Lutein als spezielles Carotinoid spielt bei der Prävention von altersbedingten Sichtverlusten (Makuladegeneration) und Altersstar eine grosse Rolle. In einer Studie wurden bei Einkorn wesentlich höhere Luteinwerte als bei Weizen belegt (Abdel-Aal *et al.* 2002: 455).

Hervorzuheben ist auch, dass der höhere Rohproteingehalt von Einkorn auf einen höheren Anteil der Aminosäuren Phenylalanin, Tyrosin, Methionin sowie Isoleucin zurückgeführt wurde. Diese essentiellen Aminosäuren sind für den Nervenstoffwechsel bedeutend und fördern Wachheit und Konzentration (Müller 2001: 248).

Emmer

Auch Emmer ist durch einen hohen, gut verdaulichen Proteingehalt (18-23 %) charakterisiert (vgl. Zaharieva *et al.* 2010: 950f.). Dabei ist Emmer ballaststoffreich und besitzt antioxydative Wirkung (Zaharieva *et al.* 2010: 951). In einer Studie zu den Mineralstoffwerten von wildem Emmer wurden hohe Konzentrationen an Zink und Eisen sowie an Mikronährstoffen gefunden (Peleg *et al.* 2008: 64f.). Emmer wird weiterhin als Nahrungsergänzungsmittel für Frauen nach einer Geburt empfohlen, da er gut verdaulich und gleichzeitig energiereich ist (Zaharieva *et al.* 2010: 950).

Dinkel

Dinkel ist im Vergleich zu Weizen leichter verdaulich. Obwohl bei dieser Art generell von hohen Proteinwerten, einer hohen Anzahl an essentiellen Aminosäuren wie Lysin (Proteinbaustein) und erhöhten Vitaminwerten ausgegangen wird, wurde in einer Studie eine relativ hohe Variabilität verschiedener Dinkelsorten entdeckt (Abdel-Aal *et al.* 1995). Nichtsdestotrotz besitzt Dinkel neben hohen Fett-, Eiweiss- und Klebergehalten, einen Reichtum an Mineralstoffen (Zink, Kupfer, Eisen, Phosphor, Kalium, Magnesium) und Vitaminen (A1, B1, B2, D und E) (Mielke & Rodemann 2007: 41). Insbesondere die Mineralstoffe Zink und Eisen werden in der Literatur hervorgehoben (Gomez-Becerra 2010: 349).

4.2.4 Beta-Glucan-Gerste

β-Glucan (Beta-Glucan) ist ein löslicher Ballaststoff, der in den Zellwänden des Endosperms von Getreidekörnern, besonders aber in Gerste und Hafer vorkommt. Besonders reich an β-Glucan sind mit rund sieben Prozent der Trockenmasse einige Gerstensorten. Der Glykämische Index ist hier sehr niedrig, das heisst, der Einfluss der Kohlehydrate auf den Blutzuckerspiegel ist gering (Cavallero *et al.* 2002: 59, Shimizu *et al.* 2007: 24, Dieckmann 2013: 8). Glucane werden kaum im Darm absorbiert, was zu einer erhöhten Viskosität führt und die Magenentleerung verlangsamt. So kommt es zu einer reduzierten Aufnahme von Low-Density-Lipoprotein-Cholesterin (LDL) und das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen kann verringert werden. Auch die Glukose- und Insulinbildung kann reguliert (Cavallero *et al.* 2002: 60, Hozová *et al.* 2007: 317) und der Entstehung adipösen Gewebes vorgebeugt werden (Shimizu *et al.* 2007: 22).

Seit 2014 sucht die IP-SUISSE in der Schweiz β-Gersten-Produzenten, um β-Glucan-angereichertes Gerstenbrot abzusetzen. In Drogerien und Reformhäusern werden β-Gerstenflocken und β-Gersten-Müsli verkauft (IP-SUISSE 2016b). Da die Aufrechterhaltung eines normalen Cholesterinspiegels im Blut erst bei einem täglichen Konsum von etwa 3 g β-Glucan unterstützt wird, darf die Angabe „reich an Beta-Glucan“ nur für Lebensmittel verwendet werden, die mindestens 1 g β-Glucan pro Verzehrportion aus Gerste oder Gerstenkleie enthalten (Dieckmann 2013: 13)[16].

4.2.5 Frittieröl aus HOLL-Raps

Im Gegensatz zu herkömmlichem Rapsöl ist das HOLL-Rapsöl besonders gut zum Braten und Frittieren geeignet, da es einen erhöhten Ölsäuregehalt (etwa 80 % statt gewöhnlicherweise etwa 60 %) besitzt (Baux *et al.* 2013: 344, Pellet *et al.* 2008: 480). Der Name HOLL steht abkürzend für den Terminus „High Oleic Low Linolenic“. Die ernährungsphysiologisch erwünschten Linolensäuren (Omega-3-Fettsäuren) sind beim Frittierfett von Nachteil, da diese sich beim Erhitzen von über 100 °C chemisch sowie sensorisch verändern und unerwünschte Gerüche entwickeln können (vgl. Barth 2009: 955). Die Linolensäuregehalte im HOLL-Raps liegen daher bei weniger als 3 %. Ein weiterer Vorteil der Fettsäurenzusammensetzung des HOLL-Rapsöls ist, dass es aufgrund seiner Hitzebeständigkeit vor der Anwendung nicht industriell gehärtet werden muss. Bei diesem Verfahren entstehen sogenannte Transfettsäuren (Aouinaït *et al.* 2014: 108), welche negative Auswirkungen auf den Cholesterin-Spiegel und den kardiovaskulären Kreislauf haben können und Entzündungen fördern sollen (Baux *et al.* 2013: 344).

In der Schweiz wird HOLL-Rapsöl seit etwa zehn Jahren verstärkt angebaut. 2016 macht HOLL-Raps etwa 30 % der Schweizer Rapsanbaufläche aus (Baux *et al.* 2016, Aouinaït *et al.* 2014: 109, Baux *et al.* 2013: 344). Seit wenigen Jahren gibt es im Gegensatz zu den in der Vergangenheit etwas weniger produktiven Sorten eine neue Hybridsorte des HOLL-Raps, die auch ertragsmässig mit den herkömmlichen Rapssorten mithalten kann (Baux *et al.* 2016). Die HOLL-Rapsernte wird zu Frittieröl verarbeitet. Die Schweiz hält daher mit dem Anbau von Raps als Lebensmittel in Europa eine Vorreiterstellung inne, da der Anbau in der EU vorwiegend zur Energiegewinnung genutzt wird (Pellet & Baux 2013: 406).

4.2.6 Zuckerarme Frittierkartoffeln

Die Substanz Acrylamid erfuhr erstmals etwa um das Jahr 2000 eine erhöhte Aufmerksamkeit. Seitdem wurden in verschiedenen Studien Zusammenhänge zwischen Krebserkrankungen und einer erhöhten Acrylamidaufnahme vermutet (vgl. Hebeisen & Ballmer 2004: 411, Pelucchi *et al.* 2003). Zuckerarme Kartoffeln beugen der Acrylamid-Bildung vor. Andernfalls kann der Stoff im Organismus durch Stoffwechselreaktionen in Glycidamid umgewandelt werden, welches mit der körpereigenen Genetik (Desoxyribonukleinsäure, DNS) reagiert. Aufgrund dieser Umwandlung wird Acrylamid im Wesentlichen als vermutlich genotoxisch und krebserregend eingeschätzt (Hebeisen & Ballmer 2004: 411, Sumner *et al.* 1999: 1110).

[16] Verordnung des EDI über die Kennzeichnung und Anpreisung von Lebensmitteln (LKV), Änderung vom 26. November 2012.

Ausgangsstoffe für die Acrylamidbildung sind die beiden reduzierenden Zucker Glucose und Fructose sowie der Eiweissbaustein Asparaginsäure, welche in Kartoffeln natürlich enthalten sind. Werden Kartoffeln schnell auf eine Temperatur von etwa 120 °C erhitzt, reduzieren sich diese Ausgangsstoffe zu Acrylamid (Maillard-Reaktion) (Skog *et al.* 2011: 40, Hebeisen & Ballmer 2004: 411). Das Resultat ist eine erhöhte Bräunung bis hin zu ausgeprägten Bitterstoffen (Weber *et al.* 2007: 34). Häufig geschieht dies zum Beispiel beim langen Braten und hochtemperierten Frittieren (z.B. Pommes frites und Chips) (Weber *et al.* 2007: 29).

Die Einflussfaktoren auf die Bildung der sogenannten reduzierenden Zucker und der Aminosäure Asparaginsäure sind vielfältig: Mehrere Studien zeigen, dass Sortenpotenzial und Witterung von grossem Einfluss sind. Andere Studien führen mangelnde Stickstoffdüngung, Standort, Reifezustand der Knollen bei der Ernte sowie Lagerungsbedingungen als wichtige Aspekte an. Einig sind sich die meisten Forscher, dass der Gehalt an reduzierenden Zuckern der limitierende Faktor für die Bildung von Acrylamid ist (Pawelzik 2011: 16, Skog *et al.* 2011: 41, Weber *et al.* 2007: 32). Um einem erhöhten Acrylamid-Gehalt vorzubeugen, werden in der Schweiz momentan einige Kartoffelsorten empfohlen, die mit reduzierten Zuckergehalten besonders gut für die Herstellung von Pommes frites und Kartoffelchips geeignet sind (Skog *et al.* 2011: 42, Weber *et al.* 2007: 33f.).

In Versuchen wurden daher von Agroscope verschiedene Sorten in der Herstellung von Chips, Pommes frites und Rösti getestet (Hebeisen & Ballmer 2004: 412ff.). Für 2016 werden für die Schweizer Pommes Frites-Herstellung die Sorten *Agria*, *Fontane, Innovator* und *Markies* empfohlen. Für die industrielle Chips-herstellung werden hingegen die Sorten *Hermes*, *Lady Claire*, *Lady Rosetta*, *Panda*, *Priol* und *Verdi* angeraten (Schwärzel *et al.* 2016b: 9). Diese müssen anschliessend bei Temperaturen von über 8 °C gelagert werden, damit sich die enthaltene Stärke nicht in Zucker umwandelt, welcher wiederum zur Acrylamidbildung beitragen würde (vgl. Biesalski 2005).

4.2.7 Licorosso-Tomate

Lycopin ist eines der stärksten Antioxidantien und ist vor allem in Tomaten in hoher Konzentration vorhanden. Bereits gibt es Züchtungen auf dem Markt, bei denen dieser Lycopingehalt noch zusätzlich erhöht ist. Die *Licorosso* Tomate ist eine solche Züchtung, und sie wird in der Schweiz durch einen Thurgauer Tomaten-produzenten angebaut. Im Vergleich zu einer herkömmlichen Tomate kann diese Züchtung einen bis zu achtfachen Lycopin-Gehalt aufweisen (Eppenberger 2013).

Durch regelmässigen Konsum von Tomaten-Lycopin kann gegen viele Krebsarten vorgebeugt werden, vor allem das Risiko für Prostatakrebs soll sich stark vermindern (Miller *et al.* 2002, Giovannucci *et al.* 2002). Auch gegen Herz-Kreislauf-Erkrankungen soll Lycopin einen positiven Einfluss haben (Sesso *et al.* 2003). Zusätzlich wird die Haut durch Lycopin vor UV-Strahlung geschützt. Die Verarbeitung der Tomaten zu Saucen und ähnlichem steigert die Verfügbarkeit des Lycopins für den menschlichen Körper (Sesso *et al.* 2003).

Da eine gesundheitsbezogene Angabe (also ein sogenannter Health Claim) zur Vermarktung im Moment noch nicht möglich ist (EDI 2005), kann die Licorosso-Tomate nicht mit ihren gesundheitsfördernden Eigenschaften angepriesen werden (Eppenberger 2013). Da Lycopin ein roter Farbstoff ist, weisen Tomaten mit erhöhtem Lycopin-Gehalt eine sehr intensive Rotfärbung auf und heben sich deshalb auch sensorisch von den übrigen Tomaten ab. Zusätzlich sollen sie ein sehr intensives Aroma aufweisen. Dies allein reicht jedoch kaum, um bei den übrigen Tomatensorten auf dem Markt konkurrenzfähig zu sein, denn der Anbau ist sehr aufwendig und der Ertrag 15-20 % tiefer als bei vergleichbaren Sorten (Eppenberger 2013).

Die Licorosso-Tomaten wurden unter dem Namen Lynato während einem Jahr durch die Grossverteiler vertrieben, danach jedoch nur noch durch Spar. Die heutige Situation ist unbekannt.

4.2.8 Apfelsorten für Allergiker

Etwa 8 % der Nord- und Mitteleuropäer leiden heute an einer Apfelunverträglichkeit oder einer Apfelallergie. Die allergische Reaktion erfolgt auf das Protein *Mal d1*, welches natürlich in Äpfeln vorkommt und fälschlicherweise vom Körper als schädlich eingeschätzt wird. Die allergische Reaktion erfolgt meist oral, mit geschwollenen Mundschleimhäuten, Zunge und/oder Lippen bis zu Auswirkungen auf die Atemwege (Neumüller & Dittrich 2015: 442, vgl. Göding 2013: 18).

Vor einigen Jahren wurden Apfelsorten identifiziert, die von einigen Apfelallergikern konsumiert werden können. Zum Beispiel sollen Sorten mit erhöhtem Phenolgehalt besser vertragen werden. Darunter zählen auch die drei nachfolgenden typischen Schweizer Sorten.

Berner Rosenapfel

Der dunkelrote Zufallssämling aus dem Kanton Bern stammt vermutlich aus dem Ende des 19. Jahrhunderts und ist weit verbreitet. Das Fruchtfleisch ist fein, mürbe und süsslich-saftig (ProSpecieRara 2016b).

Usterapfel

Die einst häufigste Sorte im Kanton Zürich wurde um 1750 eingeführt. Eine weissgelbe, mittelgrosse Frucht mit festem, groben, saftigem, sehr süssem Fruchtfleisch charakterisiert den Apfel (ProSpecieRara 2016b).

Staffelbacher Gravensteiner

Die Sorte *Staffelbacher Gravensteiner* (Identifikationsnummer (ID) OB-11384, ProSpecieRara, 2016) ist vermutlich ein Nachkomme der norddeutschen bzw. dänischen Gravensteiner und stammt aus Staffelbach AG. Das Fruchtfleisch ist aromatisch, von mittlerer Saftigkeit und süss-sauer (ProSpecieRara 2016b).

Der Einfluss der Phenole ist jedoch in der Wissenschaft noch nicht geklärt. Dennoch belegen Studien wie von Kanda *et al.* (1998) einen Histamin-hemmenden Effekt von Äpfeln mit hohem Phenolgehalt. Eine weitere neuere Studie stellt ebenfalls eine negative Korrelation zwischen dem allergischen Potenzial und dem Gesamtphenolgehalt von Äpfeln fest (Bernert *et al.* 2012). Einen eindeutigen Einfluss auf den Gehalt an Allergen hat die Sortenwahl: Besonders alte Sorten wie der Boskop, aber auch andere lokale Sorten wie Berner Rose besitzen geringe Gehalte des *Mal d1* und höhere Phenolgehalte als andere Apfelsorten. Eine hohe Anzahl Untersuchungen in Bezug auf das allergene Potenzial liegen bei der Apfelsorte *Santana* vor. Sie wird wohl von der Mehrzahl der *Mal d1*-Apfelallergiker vertragen (Neumüller & Dittrich 2015: 443f.). Aber auch einige Clubapfelsorten wie Hochstammäpfel sind für Allergiker geeignet (Göding 2013: 30ff.). In verschiedenen Forschungseinrichtungen werden momentan anti-allergene Apfelsorten gezüchtet; hier könnte auch ein Potenzial liegen (vgl. z.B. Krath *et al.* 2009).

Beachtet werden sollte, dass sich bei steigender Lagerdauer das Allergen *Mal d1* verstärkt anreichert. Bei sehr starker Apfelallergie sollten generell keine rohen Äpfel konsumiert werden (Göding 2013).

4.2.9 Aronia-Beere

Die dunkle Aronia-Beere (*Aronia melanocarpa*) hat je nach Art einen Durchmesser von 3,5 bis 6 mm. Sie ist sehr vitamin- und nährstoffreich (Folsäure, Vitamin P, Provitamine A, E, K und C und Spurenelemente Eisen und Jod) und besitzt hohe Gerbstoffgehalte (Bossert 2012b: 11). Den Pflanzenfarbstoffen Anthocyane, die für die dunkle Färbung verantwortlich sind, wird eine vorbeugende Wirkung gegen Darmkrebs und positive Auswirkungen auf den Blutzuckerspiegel und den Fettgehalt im Blut zugeschrieben. So wurde in einer Studie aus dem Jahr 2003 (Zheng & Wang 2003) festgestellt, dass sowohl der Anthocyan- als auch der Phenolgehalt signifikant höher waren als die von Cranberry, Heidel- und Preiselbeere und damit die antioxydative Wirkung der Aronia-Beere höher ist. In einer Studie aus dem Jahr 2006 (Valcheva-Kuzmanova *et al.* 2006) wurden Hinweise darauf gefunden, dass die Einnahme von Aronia-Saft Blutfettwerte konstant halten und verbessern

kann. Weitere Studien weisen auf eine krebshemmende (Zhao *et al.* 2004), leber- und magenschützende (Valcheva-Kuzma *et al.* 2004, Valcheva-Kuzmanova *et al.* 2005), entzündungshemmende (Ohgami *et al.* 2005) Wirkung von Aronia-Extrakten hin. Neben der Vermarktung der Beeren als Saft oder Trockenbeere spielt für Aronia-Beeren auch die Phytopharmazie eine grosse Rolle (Sandrini 2016).

Aronia hat sehr gute Erträge; bis zu 90 % der Blüten werden zu Früchten (Bossert 2012b: 12). Die Sträucher werden selten höher als 2 m und wurzeln flach, weswegen eine gute Wasserhaltekapazität im Oberboden wichtig ist. Der Ertrag ist im fünften und sechsten Jahr am höchsten. Um einer starken Abnahme vorzubeugen, sollten die Äste daher geschnitten werden. Obwohl die Büsche zunächst manuell geerntet wurden, wird die maschinelle Ernte immer wichtiger (Sandrini 2016).

Die blauschwarze Beere kam aus Nordamerika über Russland und Skandinavien nach Zentraleuropa. Sie ist daher an kontinentales Klima mit kalten Wintern und heiss-trockenen Sommern gewöhnt. Dennoch ist ausreichend Niederschlag wichtig (Sandrini 2016). Sie ist somit bestens für den Anbau in der Schweiz geeignet (Bossert 2012b: 12).

Im Thurgau etabliert sich seit einigen Jahren der Aronia-Anbau. 2016 werden etwa 100 t von ca. 50 Produzenten erwartet. Die Nachfrage übersteigt aber weiterhin das Angebot. Gemäss Sandrini (2016: 29) sind alle Produzenten in der Interessengemeinschaft Aronia zusammengeschlossen, welche Verarbeitung und Vermarktung der Früchte übernimmt. Ein weiterer Teil wird von den Produzenten ab Hof verkauft[17]. Weitere Informationen können auf der Webseite der Interessengemeinschaft (IG) Aronia eingesehen werden, *www.aroniabeere.ch*.

4.2.10 Weisse & schwarze Maulbeere

Die süss-säuerlichen, saftigen Früchte des Maulbeerbaums sind nicht nur optisch (drei verschiedene Farben) ansprechend, sondern versprechen einen positiven gesundheitlichen Effekt. Als Medizinalpflanze werden Maulbeeren verschiedene gesundheitliche Effekte zugewiesen: In der Türkei werden die Beeren traditionell als Wurmmittel, zur Erleichterung von Ruhrsymptomen und zur Verdauungsförderung verwendet (Baytop 1996 in: Ercisli & Orhan 2007: 1381). Die dunkelgefärbten Früchte sind reich an Phenolen wie Flavonoiden, Anthocyanen und Carotinoiden (Ercisli & Orhan 2007: 1381). Ein hoher Phenolgehalt wird in der Ernährungsphysiologie mit einer erhöhten Antioxidationskapazität verknüpft, welche ein reduziertes Risiko für Koronarerkrankungen zur Folge hat. Weiterhin konnte ein Zusammenhang mit dem Antioxidationspotenzial der Blätter des weissen Maulbeerbaums und reduzierter Hypoglykämie von Diabetes-Patienten festgestellt werden (vgl. Katsube *et al.* 2006: 25).

Im Vergleich von schwarzen, roten und weissen Maulbeeren wurde in einer Studie herausgefunden, dass schwarze Maulbeeren (*Morus nigra*) den höchsten Gehalt an Antioxidantien wie Anthocyane besitzen, wohingegen weisse Maulbeeren (*Morus alba*) den höchsten Wassergehalt und den geringsten Säuregehalt haben. Vielzählige essentielle Nährstoffe sind in allen Sorten enthalten, besonders jedoch in den dunklen Beeren (Ercisli & Orhan 2007: 1382f.). Neben den Beeren können die Blätter sowie die Äste und Rinden zur Fütterung von Rindern, Ziegen und Schafen genutzt wie auch zu Heilmitteln verarbeitet werden (Burger 2016, ProSpecieRara 2012, Sánchez 2000: 1f.). Die Beeren können roh konsumiert und für die Herstellung von Sirup und Konfitüre genutzt werden. Auch getrocknet stellen sie „schmackhafte Vitaminspender“ dar (Burger 2016, ProSpecieRara 2012).

Nach einem Suchaufruf der Stiftung ProSpecieRara wurde in der Schweiz ein Maulbeerinventar angelegt: Dabei wurden im Tessin ausschliesslich weisse Sorten dokumentiert, da diese traditionell zur Seidenraupenproduktion genutzt wurden. In der deutsch- und französischsprachigen Schweiz wurden hingegen sowohl schwarze als auch weisse Maulbeerbäume gefunden. Erstere sind häufig in den wärmeren Weinbaugebieten

[17] Ergänzende Informationen von Peter Konrad, IG Aronia, ehem. BBZ Arenenberg.

der Seenregionen anzutreffen, letztere meist in der Nordwestschweiz, in Zürich und in der Ostschweiz (Burger *et al.* 2013: 4f.).

Auf der Webseite der Stiftung ProSpecieRara können weitergehende Informationen zu dem Schweizer Maulbeerbestand gefunden werden: *www.prospecierara.ch/de/projekte/inventar-der-maulbeerbaeume-in-der-schweiz*.

4.2.11 Grifola frondosa-Pilz

Grifola frondosa, auch bekannt als Maitake oder im deutschsprachigen Raum als Klapperschwamm, ist ein Pilz, der ursprünglich aus dem Nordosten Japans, den temperierten Laubholzregionen Chinas, Europas und Nordamerikas stammt und dort traditionell als medizinisch-therapeutisches Nahrungsergänzungsmittel genutzt wird (Mayuzumi & Mizuno 1997).

Der Pilz besitzt eine feste Konsistenz und einen leichten Nuss-Pfeffer-Geruch, wobei dieser beim braunen Grifola etwas ausgeprägter ist (Landwirtschaftlicher Informationsdienst 2008a: 24). Verschiedene Studien bestätigen einen gesundheitlichen Effekt: So aktiviert der Pilz aufgrund seiner einzigartigen Polysaccharid-Struktur bestimmte Immunzellen des Körpers, die Tumorzellen angreifen und Metastasen reduzieren können. Als sogenannter Immunmodulator stimuliert er gesunde Zellen und kann das Tumorwachstum aufhalten sowie Entzündungen hemmen (Deng *et al.* 2009: 1216, 1219, Mayell 2001: 50f.). In einer klinischen Studie wurde ein positiver Effekt für Patienten mit Lungen-, Leber- und Brustkrebs festgestellt (Kodama *et al.* 2002: 239). Des Weiteren wurde die Gesundheitswirkung des Pilzes auf Diabetes (Kubo *et al.* 1994: 1109), Bluthochdruck (Mayell 2001: 55, Kubo *et al.* 1994: 1106), Cholesterinspiegel (Fukushima *et al.* 2001), Leberkrankheiten (Mayell 2001: 55f.) und HIV (Nanba *et al.* 2000) untersucht und positive Zusammenhänge festgestellt.

Grifola frondosa ist ein Baumpilz, welcher auf kranken wie auf abgestorbenen Bäumen oder Baumstümpfen lebt (Saprophyt). Der Klapperschwamm wächst am feucht-warmen Stammgrund in der Nähe von Grundwasserquellen und ernährt sich von Holzbestandteilen (Mayell 2001: 48, Mayuzumi & Mizuno 1997: 357). In der Schweiz gibt es nur sehr wenige natürliche Grifola-Standorte, die schwer ausfindig zu machen sind. Aufgrund dieser Seltenheit steht die Gattung auf der roten Liste der gefährdeten höheren Pilze. Die Rarität des Pilzes scheint ein Potenzial für den kommerziellen Anbau zu versprechen (Landwirtschaftlicher Informationsdienst 2008a: 24). Für den Grifola Anbau wurde die Firma Vegetech AG in St. Aubin FR im Jahr 2004 mit dem „Prix d'innovation agricole suisse" augezeichnet. Die Firma machte es als erste möglich, den Pilz auf Substraten pflanzlicher Herkunft in einem Zeitraum von etwa 75 Tagen zu kultivieren (Paulsen Gysin 2004). Die Substrate in der kommerziellen Zucht bestehen meist aus Materialmischungen von Sägemehl, Schilf und einigen Getreidearten. Das Substrat mit den Pilzsporen wird in sogenannten Sack- oder Flaschenkulturen abgefüllt und die Pilze grossgezogen (Mayell 2001: 49, Shen & Royse 2001: 74).

Weitere Informationen können unter *www.champignons-suisses.ch*, der Homepage des Verbands Schweizer Pilzproduzenten eingesehen werden.

5 Tierhaltung

Fütterung, Haltungssysteme und Rassen haben einen wichtigen Einfluss auf sensorische sowie gesundheitliche Eigenschaften der Endprodukte Fleisch, Milch und Eier, wie im Folgenden anhand verschiedener Beispiele erläutert wird.

5.1 Sensorik

In den folgenden Beispielen stehen sensorische Eigenschaften tierischer Endprodukte im Vordergrund. Die Fütterung der Tiere oft eine entscheidende Rolle, aber auch Rasse und Haltungssysteme können einen entscheidenden Einfluss auf die sensorische Qualität haben.

5.1.1 Braunvieh-Milch

Der Milch des *Schweizer Braunviehs* wird ein relativ hoher Eiweissgehalt und damit eine verbesserte Käsereifähigkeit (also eine grösser Ausbeute) zugeschrieben (vgl. Braunvieh Schweiz 2012).

Das *Schweizer Braunvieh* ist eine traditionelle Rinderrasse, welche seit Jahrhunderten in der Zentral- und Ostschweiz gehalten und gezüchtet wird. Das Schweizer *Original Braunvieh* (OB) bildet eine Untergruppe davon, welche aus 100 % reinrassigen Tieren besteht. Neben der Originalrasse existieren die US *Brown Swiss*, die von einigen exportierten OB abstammen, welche um 1900 auf ihre Michmenge selektiert wurden. Eine (Rück-)Kreuzung dieser beiden Rassen stellt das Schweizer *Braunvieh* dar; dieses wird seit Jahrzehnten auf bestimmte Zuchtziele, wie Produktivität, Robustheit o.ä. gekreuzt (Stergiadis *et al.* 2015: 609, Braunvieh Schweiz 2012).

Das *Braunvieh*, welches heute vor allem in (sub-)alpinen Gebieten Europas wie der Schweiz, Österreich und Deutschland verbreitet ist, ist laut Braunviehzüchter eine robuste, wirtschaftliche Rasse (Braunvieh Schweiz 2012): Es hat höhere Milcherträge als die Originalrasse (Stergiadis *et al.* 2015: 614). Als Stärken werden Milchinhaltsstoffe, Alpungstauglichkeit, Kalbeverlauf, Nutzungsdauer und Stoffwechselstabilität gesehen (Steininger 2013: 5). Die durchschnittliche Milchleistung des *Original Braunvieh*s liegt zwar unter der des *Holstein*-Rinds, jedoch sind der Fettgehalt und der Eiweissgehalt pro kg Milch etwas höher (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2015, Zaugg 1976: 111). Im Vergleich des *Original Braunviehs* mit den Kreuzungen sind wieder Gesamteiweiss- und Kaseingehalte bei Letzteren höher (Taha 1992).

Die Käsereitauglichkeit hängt von verschiedenen Kriterien, wie beispielsweise Gerinnungszeit, Verfestigungszeit, Festigkeit der Gallerte und Käseausbeute, ab. Diese Kriterien werden durch die Kasein- und Molkenproteinkomponenten (genetische Varianten) bestimmt. Der κ-Kasein BB-Milch Genotyp (sowie zu einem gewissen Grad auch der AB-Genotyp) verfügt im Vergleich zu Kappa (κ)-Kasein AA-Milch Genotyp über klar bessere Verarbeitungseigenschaften. κ-Kasein BB ergibt eine 25 % kürzere Gerinnungszeit und eine fast doppelt so feste Gallerte“ (Moll 2008). Die Häufigkeit von Tieren mir den Genotypen κ-Kasein AB und BB ist bei den *Brown Swiss* am höchsten, das *Original Braunvieh* wird nur vom *Simmentaler* Rind übertroffen (Jakob 2008). In Kombination mit dem höheren Eiweiss- und damit Kaseingehalt kann die Milch des *Braunviehs* somit zu einer erhöhten Käseausbeute führen.

Weiterführende Informationen werden beispielsweise durch die Interessenvertretung Schweizer Braunviehzüchter unter www.*homepage.braunvieh.ch* geliefert.

5.1.2 Jersey-Milch

Verglichen mit anderen Rassen weisen die kleinwüchsigen *Jersey*-Kühe einen höheren Fett- und Proteinanteil in ihrer Milch auf, was die Käseausbeute stark verbessert. Im Quervergleich zu Holsteinkühen ist zudem der Calcium- und der κ-Kaseingehalt höher (Brade 2014). Bei hoher Fütterungsintensität geben sie ausserdem sehr viel Milch im Verhältnis zu ihrem Körpergewicht. Es können drei Zuchtlinien der *Jersey*

unterschieden werden. In der Schweiz wird vorwiegend die dänische Zuchtlinie verwendet, die mehr Milch gibt als die neuseeländische und deren Milchinhaltsstoffe gleichzeitig besser als die der amerikanischen Linie sind (Brade *et al.* 2010, Spengler Neff 2007: 11).

Weitere Vorteile der *Jersey*-Kühe gehen vor allem mit ihrer geringen Grösse einher: Aufgrund dieser sind sie leichter und verursachen weniger Trittschäden, haben weniger Klauenprobleme, sind früher fruchtbar und haben wenig Probleme beim Abkalben (Brade *et al.* 2010: 367, Brade 2014, Spengler Neff 2007: 11). Zuletzt ist die Effizienz der Grünfutterkonvertierung hoch (Steinwidder *et al.* 2009: 53).

Die geringe Grösse und das langsame Wachstum verringert die Masttauglichkeit der Rasse (Steinwidder *et al.* 2009: 53). Die Fleischqualität wird von Feinschmeckern gelobt. Laut dem Schweizerischen Jerseyzuchtverein soll das Fleisch feinfaserig und cholesterinarm sein (Schweizerischer Jerseyzuchtverein 2016); unabhängige respektive wissenschaftliche Belege konnten hierzu jedoch nicht gefunden werden. Der hohe Eiweissgehalt der *Jersey*-Milch hat den Vorteil, dass daraus Joghurt von sehr guter Konsistenz hergestellt werden kann, ohne dass man Magermilchpulver und/oder Verdickungsmittel zusetzt[18].

Weitere Informationen zu der kleinen Milchkuhrasse können auf der Webseite des Schweizerischen Jerseyzuchtvereins eingesehen werden: *www.jersey.ch*.

5.1.3 Parzellenspezifische Käsereimilch

Der Käser Willi Schmid verarbeitet in seiner Städtlichäsi in Lichtensteig Milch von jedem Milchproduzenten separat, d.h. er mischt grundsätzlich nie die Milch von verschiedenen Betrieben. Letztere liegen alle im Toggenburg auf 800 bis 900 m ü. M. Während der Weidesaison erfolgt zusätzlich eine Unterscheidung nach Parzellen bzw. nach Sonnenexposition, was mit der Bestandszusammensetzung der Weiden zusammenhängt. Während in Schattenlagen mehr Kräuter wachsen, gibt es auf der Sonnenseite mehr Gräser (Hoster 2012), insbesondere auch das gemeine Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), das einen hohen Gehalt an Cumarin enthält. Gemäss Schmid verleiht es der Milch ein leichtes Vanille-Aroma. Weiter erklärt der Käser, dass sich die parzellenspezifische Milch in unterschiedlichen sensorischen Eigenschaften des Käses niederschlägt. Eine Studie bestätigt den Zusammenhang von Milchinhaltsstoffen und der botanischen Zusammensetzung des Weidefutters (vgl. Bosset *et al.* 1998).

Für rein aus *Jersey*-Milch hergestellten Käse hat der Spezialitätenkäser Schmid bereits zweimal den World Jersey Cheese Award – eine Auszeichnung für den weltweit besten Käse aus *Jersey*-Milch – gewonnen. Weitere Informationen sind verfügbar unter *www.willischmid.ch*.

5.1.4 Swiss Quality Beef

Swiss Quality Beef ist ein spezielles Programm für die Munimast, das auf einen optimalen Ausmastgrad und einen hohen intramuskulären Fettanteil abzielt. Das Fleisch zeichnet sich durch Zartheit, den optimalen Fettanteil und Aroma aus.

Die Tiere müssen mittel- bis vollfleischig sein (Fleischigkeit T bis C, gemäss CH-TAX; Proviande Genossenschaft, 2015) und eine optimale Fettabdeckung (Stufen 3 bis 4, gemäss CH-TAX) aufweisen. Zusätzlich erfolgt die Schlachtung früher, d.h. bei einem Lebendgewicht von 220 bis 280 kg. Die Schlachtreife wird zwischen 10 und 12 Monaten erreicht (Ruppelt 2012), was gegenüber einer üblichen Mast eine Verkürzung von durchschnittlich 33 Tagen bedeutet (Melior 2012). Um das Schlachtgewicht mit Sicherheit einhalten zu können, müssen die Munis regelmässig gewogen werden (Meuwly & Rufer 2016). Die Tiere sind ausschliesslich im Stall (Ruppelt 2012). Um eine optimale bedarfsgerechte Fütterung zu gewährleisten, ist eine Grundfutteranalyse des Hoffutters notwendig. Weiter wird das Ergänzungsfutter der jeweiligen Gewichtskategorie

[18] Ergänzende Informationen von Ernst Jakob, Agroscope.

angepasst. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Produzenten, Futtermühle und Vermarkter ist dabei unerlässlich (Meuwly & Rufer 2016). Für die Mast werden nur AA-Tränkekälber verwendet, wie sie typischerweise bei *Original Braunvieh*, *Simmentaler* oder Mastrassenkreuzungen vorkommen (Melior 2012).

Swiss Quality Beef wird schwergewichtig in den Gastrokanal vermarktet. Das Produkt ist insofern standardisiert, dass die Kochzeit für Ragout immer gleich ist[19]. Weitere Informationen sind verfügbar unter: *www.transgourmet.ch*.

5.1.5 Wagyu-Rinder

Das Fleisch von *Wagyu*-Rindern (Motoyama *et al.* 2016), die unter dem Namen Kobe-Rinder bekannt sind, sofern sie aus der japanischen Kobe-Region stammen, zeichnet sich durch einen erhöhten Anteil feinmaseriger Fettadern aus, die sich gleichmässig durch das Fleisch ziehen. Dies ist die Folge einer Mutation und kann zu Fleisch mit bis zu 30 % (statt 3 bis 5 %) intramuskulärem Fett führen (Pethick *et al.* 2007). Die eigentliche Besonderheit des Fleisches ergibt sich jedoch bei der Zubereitung: Beim Erhitzen werden im Fett enthaltene Aminosäuren und reduzierende Zucker in der sogenannten Maillard-Reaktion umgewandelt, die dann zu den charakteristischen volatilen Aromastoffen („Braten-Duft“) und einem ausgeprägten Geschmack führen (Schmid 2014: 17). Die gleichmässigen Fettadern im Muskelfleisch des *Wagyu*-Rinds (regelmässige Fettmarmorierung) werden durch das Braten aufgelöst und das Fleisch ist besonders zart in der Konsistenz und intensiv im Aroma (Michal *et al.* 2006, Grunert 2005: 379).

Der Raritätswert des Fleisches wurde bis 2012 durch strikte Exportverbote aus Japan sowohl von lebenden Tieren, Sperma als auch Fleisch unterstützt, seit 2014 ist das Fleisch erstmals in der Schweiz erhältlich. Aber nicht nur das Fleisch wird mittlerweile von einigen ausgesuchten Händlern importiert, seit einigen Jahren leben auch die ersten *Wagyu*-Rinder in der Schweiz. Die Zucht ist sehr aufwändig. Aufgrund der rechtlichen Beschränkungen und der damit einhergehenden Rarität der Tiere, ist es Pionieren in der *Wagyu*-Zucht derzeit nur möglich, die Tiere mit Embryonen-Transfers zu vermehren. Erst wenn eine Herde eine gewisse Grösse erreicht hat, kann die Fortpflanzung natürlich erfolgen. Und die *Wagyu* sind eine sehr langsam wachsende Rasse. Dadurch muss im Gegensatz zu konventionellen Rindern mehr als doppelt so lange (länger als drei Jahre) bis zur Schlachtreife gefüttert werden, woraus die besonderen Fleischeigenschaften resultieren (vgl. Oka *et al.* 2002: 1007f.).

Weiterführende Informationen zu den *Wagyu* in der Schweiz können auf der Homepage des Schweizerischen Wagyu-Zuchtvereins aufgerufen werden: *www.ch-wagyu.ch*.

5.1.6 Rindermast mit Bier und Massage

Zur Hälfte sind die sogenannten „Kabier-Rinder“ *Braunvieh*, zur anderen Hälfte *Limousin*, *Angus* oder *Wagyu*. Der Name „Kabier“ steht für die Abkürzung von Kalb und Bier. Neben dem Grundfutter werden die lokalen Braunebenprodukte Malztreber, Bierhefe und Biervorlauf für die Fütterung der Rinder verwendet. Die Tiere werden zweimal täglich mit Schweizer Rapsöl und einem Biervorlauf-Bierhefegemisch massiert. Durch die stressfreie Haltung und die im Bier enthaltenen Nährstoffe, soll sich ein besonders zartes Fleisch entwickeln. Die Schlachtung erfolgt auf einem regionalen Schlachthof, um die Transportdistanz und somit den Transportstress gering zu halten. Die Methode orientiert sich an der Haltung des japanischen Kobe-Rinds, das sich durch gleichmässigen, feinmaserigen Fetteinlagerungen auszeichnet. Ziel ist ein dunkelrotes Fleisch mit einem feinen Netz an Fettäderchen und somit besonderer Zartheit (Kabier 2016).

Wissenschaftliche Studien zu den Auswirkungen der Braunebenprodukte auf die Fleischqualität bei Rindern konnten nicht eruiert werden. Es gibt jedoch deutliche Hinweise, dass der Mensch-Tier-Kontakt zu einer stressfreien Haltung beiträgt und so Safthaltevermögen und Scherkraft, ein Indikator für die Zartheit des Fleisches, verbessert werden sollen (Probst 2008, Probst et. al. 2012).

[19] Ergänzende Angabe von Yvan Meuwly, Anicom.

Neben den Kabier-Rindern werden seit einigen Jahren auch Bier-Edelschweine und Bier-Wollschweine auf dem „Kabier-Hof“ in Stein AR aufgezogen und gefüttert, woraus besonders feines Schweinefleisch resultieren soll (Kabier 2016). Ein ähnliches Projekt ist das „Emmentaler Beer-Beef“, bei dem ähnliche Haltungs- und Fütterungsregelungen gelten. Details sind auf der Webseite der Anbieter, *www.kabier.ch* und *www.beer-beef.ch* verfügbar.

5.1.7 Alplamm

Das Alplamm zeichnet sich durch seine besondere Fleischqualität aus. Aufgrund der Alphaltung soll diese besonders vorteilhaft sein. Bestätigt wird der Mehrwert durch Studien wie von Willems *et al.* (2012: 14), die die höhere Fleischqualität von Alplämmern in Zusammenhang zum Weidesystem setzen. Besonders auf der fetten Milchkrautweide waren die Mast- und Schlachtleistung von Lämmern hoch (Willems *et al.* 2012: 13, Willems *et al.* 2013: 7).

Der Schweizer Lammfleischmarkt ist durch hohe Importe und eine entsprechend hohe Preis-Konkurrenz aus dem Ausland geprägt (Aepli & Jörin 2011). Um den Konsumenten einen Mehrwert zu bieten und höhere Preise für die Produzenten zu gewährleisten, wurde daher 2010 das Alplamm-Projekt ins Leben gerufen (Grossenbacher 2015). Beispielsweise unter dem „Pro Montagna“-Label werden die Lämmer aus dem Berggebiet bei Coop verkauft. Die Produzenten erhalten für jedes Tier einen Mehrpreis von 20 Franken (Schweizer Bauernverband 2011). Ein ähnliches Projekt wird durch die Migros, in Kooperation mit der Micarna-Gruppe, der IP-Suisse und dem Schweizerischen Schafzuchtverband betrieben (Migros-Genossenschafts-Bund 2015).

Die 2014 in die Direktzahlungsverordnung integrierten Sömmerungsbeiträge unterstützen die Alpung von Schafen weiterhin. Besonders Behirtung sowie Umtriebsweiden werden mit Direktzahlungen entlohnt. So sind nicht nur die Verluste durch Grossraubtiere geringer. Da die Tiere bei der Behirtung am selektivsten fressen können und somit gut auf höhere Schlachtgewichte kommen, wird dieses System auch von Willems *et al.* (2012: 15) als vorteilhaft beschrieben: Das Fleisch der Lämmer, welche auf Umtriebsweiden gehalten wurden, wies eine geringere Scherkraft auf als das Fleisch der Lämmer aus Standweidesystem und war daher zarter. Generell besitzt das Fleisch aus extensiver alpiner Weidemast ohne Kraftfutterzugabe einen geringeren Fettanteil (Willems *et al.* 2013: 8). Durch die extensive Tierhaltung und Fütterung kann zudem davon ausgegangen werden, dass die Ökobilanz des Alplamm-Fleisches besser ausfällt als die der Konkurrenz aus Übersee. Dies ist nicht selbstverständlich, es konnte nämlich gezeigt werden dass durch schlechte Auslastung der Mechanisierung, geringe Weideflächen und dem hohen Einsatz von importiertem Kraftfutter die Ökobilanz von in Europa produziertem Lammfleisch schlechter sein kann als die des neuseeländischen Fleisches inklusive Transportweg (Oberhansl 2014).

Weitere Informationen können auf der Webseite des Projekts „Alplamm“, *www.alplamm.ch* des Schweizer Bauernverbands gefunden werden.

5.1.8 Apfelschwein

Die sogenannten Apfelschweine werden neben dem herkömmlichen Getreidefutter mit Apfeltrestern aus der Apfelsaftproduktion gefüttert. Diese besitzen relativ hohe Polyphenolgehalte (Sehm 2006: 8), die sich positiv auf die Gesundheit der Schweine auswirken soll und laut einem Schweizer Anbieter (Schöpfer o.J.) dem Fleisch ein ganz besonderes Aroma verleihen.

Anstatt die Trester wie gewöhnlich zu entsorgen, werden sie in Hünenberg ZG den Kreuzungen aus *Edelschwein* und robusten *Duroc* zugefüttert (Schöpfer o.J.). Auch in Deutschland gibt es ein erfolgreiches Beispiel für Apfelschweine; dort wird das Havelländer Apfelschwein, eine ähnliche Kreuzung, seit einigen Jahren erfolgreich vermarktet (Biomanufaktur Havelland GmbH o.J.).

Da die Apfeltrester hohe Schalenanteile beinhalten, welche reich an Polyphenolen sind, kann bei Zufütterung ihre antioxydative, antimikrobielle wie antivirale Wirkung entfaltet werden (Sehm 2006: 7f.). Die Beifütterung

hat zwar keine unmittelbar verbesserte Wirkung auf das Wachstum der Schweine, bewirkt jedoch aufgrund antibakterieller Eigenschaften eine positive Darmentwicklung und könnte so möglicherweise bei Jungtieren präventiv anstelle von Antibiotika genutzt werden (Sehm *et al.* 2007). Eine Schweizer Studie fand einen weiteren positiven Einfluss der Verfütterung von Apfeltrestern: Das teilweise in Getreidefutter enthaltene Mykotoxin Deoxynivalenol (DON) kann das Ferkel-Wachstum verringern. Apfelphenole aus Apfeltrestern konnten dies teilweise verhindern (Gutzwiller & Stoll 2005).

Informationen zu den Schweizer Apfelschweinen können auf der Homepage des Schweizer Anbieters Lukas Schöpfer *www.apfelschweine.ch* eingesehen werden.

5.1.9 Schwarzes Alpenschwein

Die Komposit-Rasse *Schwarzes Alpenschwein* besteht aus alptauglichen und robusten Weideschweinen lokal verwurzelter Rassen wie die *Veltliner*-Schweine und *Samolaco*-Schweine (Pro Patrimonio Montano 2016). Die Alpung soll dem Fleisch der pflegeleichten Rassen ein besonderes Aroma geben. Ausserdem soll die Bewegung und das langsamere Wachstum auf der Weide in einer gleichmässigeren Fettverteilung (Maserung) resultieren.

Im Gegensatz zu den herkömmlichen Mastrassen sind die *Schwarzen Alpenschweine* aufgrund ihrer Farbe weniger empfindlich gegenüber Ultraviolett (UV)-Strahlung. Ebenfalls benötigen sie in der Alphaltung einen geringeren Betreuungsaufwand. In einer Sömmerungszeit von etwa 90 bis 100 Tagen können die Alpschweine Berg-Gräser und Kräuter nutzen. Die inhaltstoffreichen, aromatischen Pflanzen (z.B. Bergwegerich, Alpen-Rispengras, Thymian, Schafgarbe, etc.) sollen dem Fleisch der Schweine ein einzigartiges Aroma geben. Durch die Aufnahme von Grünfutter reichern sich im Fleisch wertvolle Omega-3-Fettsäuren an (vgl. Müller Richli *et al.* 2016: 180, Pro Matrimonio Montano 2016). Die beständige Bewegung der extensiven Rassen und das langsamere Wachstum fördern das Wasserbindevermögen, das Fleisch soll kompakter und das Fett als Aromaträger intramuskulär gleichmässiger verteilt werden (Marmorierung) (Pro Patrimonio Montano 2016, vgl. Micklich *et al.* 2002: 249). Auch eine ergänzende Fütterung mit Schotte, die bei der alpinen Käseproduktion anfällt, ist möglich. Schotte als fettarmes, preisgünstiges Nebenprodukt der Alpkäserei kann so weiterverwendet werden, anstatt teuer entsorgt zu werden. Ausserdem wird die Fettgewebsqualität der Schlachtkörper günstig beeinflusst, denn die Zusammensetzung der Trockensubstanz der Schotte ist ähnlich energie- und proteinreich wie Getreide (Amgarten 2011: 1, Stoll 2011: 1f.).

Alpenschweine werden traditionell schon lange im Alpenraum eingesetzt und waren zentraler Bestandteil der Berglandwirtschaft. Nachdem Alpenschweine in der modernen Berglandwirtschaft stark zurückgingen und insbesondere traditionelle Rassen zunehmend durch hochproduktive Mastrassen ersetzt wurden, werden seit 2013 traditionelle, regionale Rassen wieder wichtiger. Das Projekt zur Förderung des Alpenschweins strebt ein marktfähiges Tier an, welches ein Differenzierungspotenzial für die nachhaltige Alpwirtschaft darstellt (Pro Patrimonio Montano 2016). Auf der anderen Seite scheint die Nachfrage ausreichend gross zu sein. Zertifizierungsprogramme sorgen seit einigen Jahren dafür, dass Alpschweine als Spezialität vermarktet werden (Abächeli *et al.* 2004: 10) und Produzenten wieder ein Potenzial sehen (vgl. Beerli 2013: 58). Ein kürzlich erschienener Artikel in der Zeitung Schweizer Bauer bestätigt das Potenzial mit der Überschrift „Die Nachfrage ist grösser als das Angebot“ (Tschannen 2016).

Umfassende Informationen zum Schwarzen Alpenschwein sind auf der Webseite des Netzwerks „Pro Patrimonio Montano“ verfügbar, *www.patrimont.org*.

5.1.10 Langsam wachsende Poulets

Eine Langzeitstudie bestätigt den Zusammenhang von Mastdauer und sensorischen Eigenschaften bei Geflügel: „Die Saftigkeit des Brustfleisches verbesserte sich mit zunehmender Mastdauer signifikant (…). Beim Aroma zeigte sich auch eine günstigere Bewertung mit Verlängerung der Mastdauer“ (Ristic *et al.* 2004: 122). Nachfolgend werden mehrere Beispiele vorgestellt.

Naturafarm-Poulet

Das 2007 von Coop eingeführte Naturafarm Poulet beruht auf besonders tiergerechten Haltungs- und Fütterungsbedingungen, welche sich positiv auf das Aroma auswirken sollen. Durch die Kombination aus Rassenwahl, Haltung und Fütterung soll laut Produzentenangaben (Coop Genossenschaft 2016) besonders schmackhaftes Fleisch mit festem Biss erzeugt werden.

Die von einer unabhängigen Kontrollstelle (Kontrolldienst Schweizer Tierschutz 2016) überprüften Betriebe verpflichten sich dazu, langsam wachsende Rassen aufzuziehen, welche in hellen Ställen und mit Freilandauslauf gehalten werden. Die Tiere stammen von Schweizer Elterntierherden, um auf einen langen Importweg zu verzichten. Ausserdem dürfen keine tierischen Eiweisse und gentechnisch veränderten Komponenten verfüttert werden (Coop Genossenschaft 2011a, Coop Genossenschaft 2016). Seit Dezember 2014 wurde die für den Proteinbedarf notwendige Sojafütterung von vorwiegend Übersee- zu Donau-Soja umgestellt (Krön & Bittner 2015). Die verwendete Donau Soja stellt gentechnikfreie und herkunftsgesicherte Qualitätssoja dar (Verein Donau Soja 2016).

Weitere Informationen zum Schweizer Freilandpoulet können auf der Coop-Webseite des Labels Naturafarm erhalten werden, *www.coop.ch/pb/site/common2/node/82128573/Lde*.

Label Rouge-Poulet

Als in den 1960er-Jahren die industrielle Geflügelproduktion in Frankreich in die Kritik geriet, u.a. wegen dem Einsatz von Hormonen, entwickelte sich mit dem Label Rouge eine Produktionsrichtung, die einerseits die Freilandhaltung und andererseits das Aroma betont (Blondeau 2001). Es bestehen genaue Standards, wie die Wahl extensiver Mastrassen und eine hohe sensorische Qualität. Die Mast erfolgt bei Freilandhaltung mit ausschliesslich pflanzlicher Fütterung und über einen längeren Zeitraum als bei konventionellen Rassen (SYNALAF 2016). Der erfolgreiche Produktionszweig „Label Rouge"-Geflügel umfasste im Oktober 2009 25 Regionalverbände, die sich auf verschiedene Regionen Frankreichs verteilen, etwa 6000 Geflügelbauern und etwa 250 vor- und nachgelagerte Betriebe zur Erzeugung von Label Rouge Geflügelprodukten (SYNALAF 2016).

Weitere Informationen sind verfügbar unter: *www.volaillelabelrouge.com*.

KAG-Freiland-Poulet

Die Konsumenten-Arbeits-Gruppe für tier- und umweltfreundliche Nutztierhaltung (KAG) stellt für ihre Freiland-Poulets über die biologische Produktion hinaus erhöhte Anforderungen an die tiergerechte Freilandhaltung der zertifizierten Produzenten. Für die Produktion der Freiland-Poulets werden ausschliesslich extensive Mastrassen gehalten und die maximale Herdengrösse beträgt 400 Tiere. Schnellwachsende Hochleistungslinien sind verboten. Da die Poulets mindestens zwei Drittel ihres Lebens täglichen Zugang zur Weide haben müssen, erfolgt im Winter aufgrund der Kälteempfindlichkeit keine Mast. Die Tiere werden mit biologischem Futter aufgezogen und möglichst stressfrei je nach Region nahebei geschlachtet (KAGfreiland 2015). Durch das langsame Wachstum soll eine hervorragende Fleischqualität (Proteinqualität) mit sehr guten sensorischen Eigenschaften (es wird als zart wahrgenommen) erzeugt werden (Fanatico *et al.* 2007). Ausserdem liegen die Verlustraten bei gutem Management in der Extensivmast etwas niedriger (Damme 2003: 52f.).

1972 als konsumenteninduzierte Arbeitsgruppe (KAG) gegen die Tierhaltungsbedingungen der konventionellen Landwirtschaft gebildet, setzt sich KAG-Freiland bis heute politisch in verschiedenen landwirtschaftlichen Projekten ein (Christoph *et al.* 2012: 293). Mit knapp 150 Betrieben macht KAG-Freiland einen kleinen Teil an der Schweizer Landwirtschaft aus. Die Extensivmast von Geflügel lag 2010 bei 8,5 % des Schweizer Geflügelsektors, wobei nur etwas mehr als 1 % Bio-Poulet sind (Schlegel & Menzi 2013: 92)[20].

[20] Ergänzende Information durch Ruedi Zweifel, Aviforum.

Die Produkte sind ab Hof sowie in Restaurants und Metzgereien erhältlich. Eine Produzentenliste ist auf der Homepage einzusehen (KAGfreiland 2016).

Details zu den Richtlinien und weiteren Projekten von KAG-Freiland stehen auf der Webseite der gemeinnützigen Organisation, *www.kagfreiland.ch,* zur Verfügung.

Graues / schwarzes Pouletfleisch

Die Tiere der indonesischen Hühnerrasse *Ayam Cemani* sowie deren verwandter schwedischer Rasse Bohus-Dal weisen eine genetische Eigenheit (Melanismus) auf: Der ganze Körper, inklusive Kamm, Schnabel, Augen, Haut, Beine, Federn, innere Organe, Knochen und Muskeln, ist komplett schwarz. Daraus folgt natürlich, dass auch die Farbe des Fleisches schwarz oder grau bleibt, wodurch es sich stark von üblichem Pouletfleisch unterscheidet (Lukasiewicz *et al.* 2015). Ähnliche farbliche Eigenschaften besitzt das Fleisch der Seidenhühner.

Die *Ayam Cemani* gehören zu den langsam wachsenden Poulets mit entsprechend guter Fleischqualität. Ausserdem weist das Fleisch einen sehr hohen Proteingehalt auf. In Indonesien werden sowohl Eier (welche eine cremige Farbe aufweisen) sowie Fleisch konsumiert. Das schwarze Fleisch gilt dabei, wie in vielen anderen Ländern Asiens, als Delikatesse (Lukasiewicz *et al.* 2015). In Europa werden die *Ayam Cemani*, die *Bohus Dal* und die Seidenhühner vor allem als Zierhühner gehalten. Die *Bohus Dal* gelten als vom Aussterben bedroht. Durch die gute Fleischqualität und die einzigartige Optik könnten sich dem Pouletfleisch jedoch, mit sorgfältigem Marketing, durchaus Absatzmöglichkeiten unter Gourmets und Liebhabern ergeben.

5.1.11 Ribelmais-Poularde

Der im Rheintal produzierte Weissmais *Ribelmais*, (Kapitel 4.1.2) der verschiedenen Geflügelarten beigefüttert wird, soll zusammen mit einer extensiven Haltung dem Geflügel-Fleisch eine besondere Textur und Aroma verleihen).

Für die Ribelmais-Poularde oder das Ribelpoulet wird gemäss Herstellerangaben eine langsam wachsende französische Rasse verwendet, welche mit dem ursprungsgeschützten Mais gefüttert wird. Die Haltung erfolgt in Herden von jeweils 500 Tieren und entsprechend der Rasse über eine verlängerte Mastdauer hinweg. Sowohl männliche (Ribel-Güggel) als auch weibliche Poulets werden gezüchtet. Die Futtermischung besteht grösstenteils aus Rheintaler Ribelmais AOP. Die Fütterung von Mais ist für Geflügel sehr gut geeignet, da dieser viel Energie liefert und eine gute Stärkestruktur besitzt. Die Ribelpoulets sollen sich daher durch ein exquisites Aroma und einen guten Biss auszeichnen. Der Absatz von Ribelmais-Poularden erfolgt in einer engen Zusammenarbeit mit exklusiven Restaurants, beispielweise in Bad Ragaz oder Zürich (Geflügel Gourmet AG 2016).

Neuer noch ist die Einführung der Ribel-Perlhühner. Wie bei den Ribel-Poularden wird das Futter bei den Ribel-Perlhühnern mit einem hohen Anteil an dem hochwertigen Ribelmais versetzt. So sollen sie laut Angabe der Produzenten ein saftiges und sehr schmackhaftes Fleisch erhalten (Geflügel Gourmet AG 2016).

5.1.12 Weide- & Stoppelgans

Im Gegensatz zur intensiv gemästeten Gans wird der Weidegans regelmässiger Auslauf auf Grünflächen ermöglicht und durch die Bewegung sowie die Weidefütterung soll das Fleisch natürlich geschmackvoll und zart werden, sowie der Bratwasserverlust gering bleiben (Walther 2016).

In der Schweiz ist die Haltung von Gänsen bisher eine Rarität. Nach dem Bundesamt für Statistik wurden 2014 nur rund 3600 Gänse gehalten (Schweizer Bauernverband 2015: 68). Laut Astrid Spiri, Präsidentin des Züchtervereins für ursprüngliches Nutzgeflügel (ZUN) besteht aber durchaus eine Nachfrage nach einheimischen, extensiv gehaltenen Weidetieren (Rebholz 2014: 5). Zertifiziert werden diese Tiere zum Beispiel durch das Weidegans-Label, welches seine Produzenten zu einer Mindestmastdauer, maximalem Weidebesatz, täglichem Zugang zu Schwimmgelegenheiten und besten Konditionen für die Gänseküken verpflichtet.

Die Freilandhaltung mit Grasfütterung wird auch bei den sogenannten Stoppelgänsen angewandt. Neben der herkömmlichen Zucht haben die Gänse Auslauf auf abgeerntete Stoppelfelder und ergänzen so ihre Ernährung mit Maisrückständen. Die Gänse werden noch vor dem Wintereinbruch (Ende September statt November) geschlachtet, sodass der Winterspeck noch nicht angesetzt hat und das Fleisch entsprechend fettarm und schmackhaft ist (Kortendieck 2015). Das Prinzip der Stoppelgans wurde inzwischen auch in Schweiz von der Geflügel Gourmet AG in Mörschwil SG adaptiert, wo Gänse im Freilauf auf Ribelmaisfeldern grossgezogen werden und so qualitativ hochwertiges Gänsefleisch produziert werden soll (Wüls 2016: 10).

Neben den sensorischen Vorteilen lassen erste Versuche vermuten, dass bei Gänsen, die mit einem erhöhten Anteil an Frischgras und Kräutern gehalten werden, deutlich erhöhte Gehalte an Omega-3-Fettsäuren im Brustfleisch auftreten. Das Verhältnis Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren wurde von 16:9 auf 5:6 reduziert (Pingel 2004: 216).

Weitere Informationen rund um die Weidegans können auf der Webseite des Verein rund um die weidebasierte und natürliche Gänsehaltung gefunden werden: *www.weidegans.ch*.

5.1.13 Farbige Eier

Nebst den gängigen weissen und (hell-)braunen Hühnereiern können bestimmte Legehennen-Rassen auch andersfarbige Eier legen. Die Färbung der Eier entsteht in den letzten Stunden während der Schalenbildung im Eihalter des Huhns. Stellt das Huhn während dieses Prozesses keine Pigmente bereit, bleibt das Ei weiss. Pigmente können entweder in die Eierschale oder in die äusserste Schicht, die Kutikula, eingebaut werden. Sind die Pigmente in die Kutikula eingebaut, können sie abgekratzt werden (Adkerson 2015). Die Schalenfarbe hat keinen Einfluss auf das Aroma oder weitere Eigenschaften der Eier.

Das wichtigste braune Pigment ist Protoporphyrin, für eine blaue Färbung ist ein Pigment namens Biliverdin zuständig. Beide Pigmente werden aus roten Blutkörperchen gebildet (Zhao *et al*., 2006, Adkerson 2015). Deshalb muss beachtet werden, dass die Eifarbe grundsätzlich zwar genetisch vorgegeben ist, jedoch verschiedene Faktoren in der Tierhaltung dazu führen, dass sich die Ausprägung der Farbe verändert. Diese Faktoren beinhalten Alter, Stress, Hitze, Krankheiten und Medikamente sowie Ernährung (v.a. eine Ernährungsumstellung) (Adkerson 2015), und sie müssen gut kontrolliert werden, falls die Produktion einheitlich gefärbte Eier zum Ziel hat.

Dunkelbraune Eier

Zu den Rassen, welche dunkelbraune Eier legen und somit viel Protoporphyrin produzieren, gehören die *Marans*, *Welsummer*, *Barnevelder* und *Penedesenca* (Adkerson 2015). Alle vier Rassen sind in der Schweiz durch Hobbytierhalter und deren Zuchtvereine vertreten, über die Vermarktung der Eier ist jedoch wenig bekannt.

Blaue Eier

Die *Araucana* und *Ameraucana* sind die bekanntesten Rassen, welche relativ zuverlässig blaue oder bläuliche Eier legen und somit fähig sind, Biliverdin zu produzieren. Die Rassen wurden in den USA gezüchtet. Zuchtvereine spielen dabei eine wichtige Rolle (Bsp.: *ameraucanabreedersclub.org*). In der Schweiz beschränkt sich die Population auf wenige Hobbyhalter, und über die Vermarktung der Eier ist wiederum wenig bekannt. Weitere blaulegende Rassen sind z.B. die *Cream Legbar* (Adkerson 2015) oder die *Dongxiang* (Zhao *et al*., 2006).

Grüne Eier

Grüne Eier entstehen, wenn blaue Eier mit einer braunen Kutikula überzogen werden. Wird die Kutikula abgerieben, erscheint darunter die blaue Eierschale. Diese sogenannten Grünleger (im englischen auch „easter eggers“ oder „olive eggers“ genannt) produzieren beide Pigmente. Es handelt sich hierbei um eine F1-Generation, welche aus einer Kreuzung durch *Araucana / Ameraucana* und einer beliebigen anderen

Rasse entsteht. Die *Araucana / Ameraucana* vererbt das Gen für blaue Eier dominant, während die genetische Kodierung für das braune Pigment von der eingekreuzten Rasse kommt. In weiteren Generationen geht die Färbung wieder verloren (Adkerson 2015).

5.2 Sicherheit und Gesundheit

In den unten beschriebenen Beispielen stehen die gesundheitlichen Aspekte von tierischen Endprodukten im Vordergrund. Aber auch Sicherheitsaspekte spielen beim Konsumenten eine wichtige Rolle. In einer Coop-Studie zum Thema „sichere Ernährung“ (Coop Genossenschaft 2011b: 13, 17) konnte festgestellt werden, dass beim Einkauf von Fleisch und Geflügel besonders stark auf die Vertrauenswürdigkeit der Produkte geachtet wird. Auch bei Milchprodukten war das Sicherheitsbedürfnis der befragten Konsumenten erhöht. Diese Bedürfnisse werden zum Beispiel durch antibiotikafreie Fleischproduktion (Kapitel 5.2.7) befriedigt.

5.2.1 Wiesenmilch

Kühe, die sogenannte „Wiesenmilch“ produzieren, werden graslandbasiert gehalten und gefüttert. Das von IP-SUISSE lancierte Label verbietet die Fütterung von Soja und strebt an, dass betriebseigenes Wiesenfutter, d.h. Weidegras, Frischgras, Grassilage sowie Heu und Emd durchschnittlich 75 % der Futterration ausmachen (IP-Suisse 2015). Im Detail müssen die Betriebe 40 von möglichen 80 Punkten eines Bewertungssystems mit insgesamt 12 Indikatoren erreichen (IP-Suisse 2015). Sowohl die Wiesenmilch als auch Käse aus Wiesenmilch werden von den Migros-Genossenschaften Aare und Luzern verkauft (IP-SUISSE 2016a). Die Milchproduzenten erhalten einen Mehrpreis. In Österreich und Deutschland ist ein ähnliches Projekt unter dem Namen „Heumilch“ erfolgreich (IP-SUISSE 2016a). Neuerdings soll Heumilch auch in der Schweiz lanciert werden, am 14. Juli 2016 wurde der Verein Heumilch Schweiz gegründet.

Die graslandbasierte Fütterung führt zu einem höheren Gehalt an gesundheitsfördernden Inhaltsstoffen: In einigen Studien wurde festgestellt, dass bei ausschliesslicher Frischgrasfütterung (Vollweidehaltung) der gesundheitsfördernde Omega-3-Fettsäurengehalt der Milch etwa doppelt so hoch liegt wie bei einer intensiven Stallfütterung (Khiaosa-ard *et al.* 2015, Ehrlich 2008: 135, Collomb *et al.* 2001 in Weiß 2005: 9f.). Auch der Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren ist erhöht und die nicht essenziellen gesättigten Fettsäuren sind reduziert (Thomet *et al.* 2011). Ungesättigte konjugierte Fettsäuren (CLA) werden durch bakterielle Tätigkeit beim Verdauungsprozess im Wiederkäuermagen gebildet. Daher sind Produkte von Wiederkäuern die Hauptquelle für CLA in der menschlichen Ernährung (Ehrlich 2008: 135). Auch hier konnten in der Milch bei Grasfütterung erhöhte Werte gefunden werden (Bisig *et al.* 2014: 32).

Information zur Wiesenmilch sind über die IP-Suisse erhältlich: *www.ipsuisse.ch/web/_id317.aspx*.

5.2.2 Alpmilch

Alpmilch, die nur bei Haltung und Fütterung der Milchkühe im Sömmerungsgebiet als solche bezeichnet werden darf, weist gegenüber der Wiesenmilch (Kapitel 5.2.1) einen nochmals deutlich höheren Gehalt an Omega-3-Fettsäuren auf. Zurückgeführt werden diese Gehalte an essentiellen Fettsäuren auf den höheren Kräuteranteil auf Alpweiden. Die Verwertung von langkettigen, mehrfach ungesättigten Fettsäuren im Futter ist hier gegenüber den Grünlandbeständen in Tallagen erhöht (Leiber *et al.* 2005, Collomb *et al.* 2001 in Weiß 2005: 9f.). Um die Produkte der Alp- und Berggebiete zu schützen und damit die Produzenten diese besser vermarkten können, sind die Herkunftsbezeichnungen „Alp“ und „Berg“ seit 2011 durch die Berg- und Alp-Verordnung geschützt[21]. Diese legt nicht nur die Herkunft der Produkte, sondern auch Haltungs- und Fütterungsbedingungen fest.

[21] Weitere Informationen in der Berg- und Alp-Verordnung, BAlV, vom 25. Mai 2011 und der Landwirtschaftliche Zonen-Verordnung vom 7. Dezember 1998.

5.2.3 Silofreie Milch

Silofreie Milch stammt von Kühen, die nicht mit Silage gefüttert werden. Im Gegensatz zur Fütterung mit Silage, bei der sich Buttersäurebakteriensporen in der Milch anreichern können, die nach der Pasteurisierung (Erhitzung auf 75 °C) durch Baktofugation oder Mikrofiltration entfernt werden müssen, ist bei der Verkäsung der Rohmilch weidegehaltener oder mit Heu gefütterter Kühe die Pasteurisierung und die Baktofugation oder Mikrofiltration nicht notwendig. Die natürlich vorkommenden Milchsäurebakterien und Milchenzyme sorgen für eine natürliche charaktervolle Reifung und Aromabildung[22].

Der Verzicht auf Mais- und Grassilage bei der Milchviehfütterung ist mit zusätzlichen Kosten verbunden (Lips & Gazzarin 2013). Gleichzeitig kann je nach Käsesorte ein Milchpreis erzielt werden, der deutlich über dem Industriemilchpreis liegt. Zudem richtet der Bund eine Zulage für Fütterung ohne Silage (Siloverbotszulage) aus, um die Produktion von qualitativ erstklassigen Rohmilchkäsen zu unterstützen und die standortgerechte Nutzung von artenreichen Wiesen zu fördern (Bundesamt für Landwirtschaft 2011: 126).

5.2.4 Leinfütterung bei Milchkühen

In einigen Versuchen wurde herausgefunden, dass das Fettsäurenprofil tierischer Produkte (Milch, Käse) durch die Leinsaatzugabe in das Futter einen verringerten Anteil gesättigter Fettsäuren sowie einen erhöhten Anteil an konjugierten Fettsäuren (CLA) aufweist (Weill *et al.* 2002: 187). Ausserdem konnte ein erhöhter Anteil an Omega-3-Fettsäuren (vor allem α-Linolensäure, die charakteristische Fettsäure im Lein) und ein rückgehender Anteil an langkettigen Omega-6-Fettsäuren festgestellt werden (Weill *et al.* 2002: 190), wodurch der Ernährungswert positiv beeinflusst wird. Denn diese essentiellen Fettsäuren können nicht im menschlichen Körper hergestellt werden. Vor allem die sogenannte α-Linolensäure wird in einigen Studien in Verbindung mit reduzierten Herz-Kreislauf-Problemen und zur Krebsvorbeugung gesetzt (Weill *et al.* 2002: 182f.).

Bereits zu Anfang des 20. Jahrhunderts stellten gekochte Leinsamen traditionelle Futterergänzungsmittel für das Vieh dar, um die Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Milchleistung zu verbessern (Lehnert 2010, Weill *et al.* 2002: 183). Dem Futter zugesetzt, kann eine Anreicherung wertvoller essentieller Fettsäuren in Fleisch- und Milchprodukten erfolgen, was der zunehmend gesundheitsbewussten Ernährung von bestimmten Konsumentengruppen entspricht (Mourot & De Tonnac 2015: 1f., Weill *et al.* 2002: 183). Der Effekt auf die Zusammensetzung der Fettsäuren durch die Zugabe von Leinsaat ist jedoch abhängig von der regulären Fütterung. Bei Milchkühen, die mit Mais-Silage gefüttert werden, zeigte sich ein geringerer Zuwachs an Omega-3-Säuren in der Milch als bei Weidehaltung mit guter Futterqualität (Mourot & De Tonnac 2015: 2).

Aber auch weitere Ölsaaten wie Raps (vgl. Collomb *et al.* 2004, Stoll *et al.* 2001, Stoll *et al.* 2003) und Sonnenblumenkerne (vgl. Schori *et al.* 2006, Collomb *et al.* 2004, Stoll *et al.* 2003) können als Ergänzungsfutter positive Effekte auf die Fettsäurenzusammensetzung der Milch haben und werden bereits teilweise in der landwirtschaftlichen Praxis genutzt.

Rohmilchkäse in der Schweiz

Auch die Milchproduzenten, deren Milch zum Käse „Le Maréchal“ – einem Rohmilchkäse mit erhöhtem Gehalt an Omega-3-Fettsäuren – verarbeitet wird, ergänzen das Futter der Milchkühe mit Leinöl und/oder Flachs, um den Käse ernährungsphysiologisch für den Konsumenten interessant zu machen. Gleichzeitig werden die Tiere vorwiegend mit Gras oder Dürrfutter gefüttert. Deshalb ist der Gehalt an Omega-3-Fettsäuren beim Maréchal laut Angaben des Herstellers höher als bei vergleichbaren Käsesorten (Fromagerie Le Maréchal SA 2016). In der deutschsprachigen Schweiz bietet das Schwyzer Milchhuus ebenfalls Käse von mit Leinsaat gefütterten Tieren und erhöhten Omega-3-Säuren unter der Bezeichnung „Mai-Käse“ an (Schwyzer Milchhuus AG 2016).

[22] Ergänzende Informationen von Cornelia Bär und Walter Bisig, Agroscope.

Bleu Blanc Coeur – diverse Produkte

Durch Leinsaatbeifütterung hergestellte Produkte werden in Frankreich beispielsweise über das Label „Bleu Blanc Cœur“ vermarktet. Aufgrund einer grossen Nachfrage wird heute eine Vielzahl tierischer und pflanzlicher Lein-Produkte darunter Milch und Käse verkauft. In der deutschsprachigen Schweiz tritt das Label unter der Marke „Tradilin“ und im italienischsprachigen Raum unter dem Namen „Filiera nutrizionale“ auf. Produzenten, Verarbeitungsunternehmen sowie Zwischenhändler können eine Zertifizierung erhalten (vgl. TradiLin 2016).

Genauere Informationen zur Schweizer Organisation Tradilin können auf der Homepage *www.tradilin.ch* nachgelesen werden.

5.2.5 Esparsettenfütterung bei Milchkühen

Um ungesättigte Fettsäuren vor der Umwandlung in gesättigte Fettsäuren (Biohydrierung) durch Mikroben im Pansen von Rindern zu schützen und somit einen höheren Anteil dieser Fettsäuren im Milch- und Körperfett zu erreichen, wurden in den letzten Jahren einige Versuche mit tanninhaltigen Leguminosen durchgeführt (Girard *et al.* 2016a, Girard *et al.* 2016b, Grosse-Brinkhaus *et al.* 2016). Tannine sollen zum einen Verbindungen mit Nährstoffen eingehen und diese somit vor dem Abbau bzw. Umbau im Pansen schützen und zum anderen die Aktivität der Pansenmikroben beeinflussen (Waghorn 2008: 118). Ein kürzlich durchgeführter Versuch zeigte, dass bei der Zufütterung von Esparsette, einer besonders tanninreichen Leguminosenart, ein um 16 % erhöhter Anteil an α-Linolensäuren in der Milch (Grosse-Brinkhaus *et al.* 2016) erzielt werden kann. In einer weiteren Studie war der Effekt von Esparsette im Vergleich zu Luzerne auf das Milchfettsäurenmuster weniger stark ausgeprägt, jedoch wurde im Fettsäurenmuster des aus der Milch hergestellten Käses ein deutlicher Anstieg der α-Linolensäuren festgestellt (Girard *et al.* 2016b: 218ff.). Weitere Studien sind nötig, um konkrete Empfehlungen für die Verfütterung von Esparsette zur Verbesserung der Milchqualität abgeben zu können.

Informationen zu dem Thema können zum Beispiel im Jahresbericht 2015 von Agroscope gefunden werden: *www.jahresbericht.agroscope.admin.ch*.

5.2.6 Nachtmilch

Während der Nacht produzieren Kühe mehr Melatonin, ein schlafförderndes Hormon (Karunanithi *et al.* 2014). Um diesen höheren Gehalt an Melatonin nutzen zu können, müssen die Kühe am Morgen vor der Dämmerung oder abgedunkelt gemolken werden. In einer Studie wurde ein annähernd zehnmal höherer Melatoningehalt bei Nachtmilch im Vergleich zu Tagmilch festgestellt (Rothenbühler *et al.* 2004).

In Finnland wurde Milch mit höherem Melatoningehalt seit 1999 von mehreren Landwirtschaftsbetrieben produziert und von der Milchgenossenschaft Maitomaa in Suonenjoki (*www.maitomaa.fi*) bis zu 120 000 Liter pro Monat abgesetzt (Boland 2010: 88). Maitomaa stoppte die Produktion, beabsichtigt aber, sie wieder aufzunehmen. In der Schweiz wurde 2004 bis 2005 unter dem Namen „Nachtmilch“ ein ähnliches Produkt angeboten. Die Landwirtin Bettina Springer gewann damit den „Prix d'innovation agricole suisse“, musste die Produktion aber später einstellen, weil die Bezeichnung der schlaffördernden Wirkung für ein Lebensmittel als unzulässig eingestuft wurde (Schweizer Bauernverband 2004, Schweizer Bauer 2010). Trotz für den Menschen geringer Mengen an Melatonin hält sich die Nachtmilch weiterhin auf dem Markt. So nahm beispielsweise ein Berliner Café 2012 das Produkt in sein Sortiment auf (Schmidl 2012).

5.2.7 Antibiotikafreie Fleischproduktion

Die Aufzucht von Tieren zur Fleischproduktion ohne die Verwendung von Antibiotika wird bei unterschiedlichen Tierarten und Rassen praktiziert. Durch den Verzicht auf Antibiotika soll das Fleisch und andere tierische Produkte weniger belastet werden, sodass keine Rückstände im Endprodukt zu finden sind.

Ausserdem sollen Antibiotika-Resistenzen verhindert werden. Da Prävention und Behandlung von Krankheiten ohne Antibiotika ein Problem für Landwirte darstellen können (vgl. Götz 2014), werden im Folgenden einige Alternativen aufgezeigt.

Neben der Haltungsoptimierung, welche zusammen mit der Hygiene zentral für die Tiergesundheit ist (Pieterse & Todorov 2010: 545), werden seit einigen Jahren verstärkt Futterzusätze wie Pro- und Präbiotika, Enzyme oder organische Säuren genutzt, um die Immunabwehr verschiedener Tiere zu stärken und somit den Einsatz von Medikamenten zu reduzieren. Nicht nur aufgrund einer verstärkten Konsumentennachfrage ist dies wichtig, sondern auch um die Bildung von antibiotika-resistenter Keimen zu verhindern. Pflanzenextrakte, Aromatherapien mit pflanzlichen Ölen und Mikroorganismen (Götz 2014) sowie seit jüngster Zeit auch Homöopathie (Bürgmann 2014) werden ebenfalls zu diesem Zweck eingesetzt.

Probiotika sind lebende, verdauungsstimulierende Kleinstorganismen wie Milchsäurebakterien, aber auch Pilz- und Hefekulturen (Hume 2011: 2665). Diese Organismen verhindern die Ansiedlung pathogener Mikroorganismen und sorgen für eine verbesserte Gesundheit durch die positive Beeinflussung der Mikroflora der Verdauungsorgane (Verstegen & Williams 2002: 115). Ausserdem wurden Zusammenhänge der Probiotika-Fütterung mit erhöhten Wachstumsraten, verbesserter Futterverwertung, erhöhter Milch- und Eiproduktion beobachtet. Probiotika können in feuchtem Zustand sowie gefroren oder getrocknet gefüttert werden (Thomke & Elwinger 1998: 255).

Präbiotika sind hingegen vom Tier schwer verdauliche Nahrungsbestandteile, meistens Polysaccharide, die das Wachstum oder die Aktivität bestimmter Bakterien im Dickdarm fördern, sodass die Tiergesundheit verbessert wird (Hume 2011: 2665, vgl. Verstegen & Williams 2002: 117).

Pflanzenextrakte und essentielle Öle sind Phytotherapeutika, d.h. Bestandteile bestimmter Pflanzen oder die konzentrierte Ölform, welche einen antimikrobiellen Effekt gegenüber Schadorganismen in der Darmflora haben. Dem Futter zugesetzt, können beispielsweise Tannine, Terpenoide, Flavonoide, Saponine und ätherische Öle von Pflanzen wie Ingwer, Koriander, Oregano, Rosmarin körpereigene Funktionen anregen, um Schadorganismen abzuwehren (Hume 2011: 2667, Verstegen & Williams 2002: 123). „Allerdings sind die Effekte nicht immer verlässlich und lassen sich oft nur mit konzentrierten Extrakten erreichen, führt Michael Kreuzer, Professor am Institut für Agrarwissenschaften der ETH aus“ (Götz 2014). Eine Kombination der ausgeführten Antibiotika-Alternativen kann einem positiven Effekt möglicherweise zuträglich sein (Verstegen & Williams 2002: 118).

5.2.8 Schweizer Landschafe

Gemein ist den Schweizer Landschafen bzw. der Landrassen, dass sie sehr gut unter extensiven Bedingungen leben können und diese sich auch auf die Fleischqualität auswirken. In verschiedenen Studien wurde die Fleischqualität untersucht. Der geringere Fettgehalt im Fleisch aller Rassen kann dabei auf die extensive Haltung und Grünfütterung (ohne Kraftfutterzugabe) zurückgeführt werden (vgl. Willems *et al.* 2013: 8).

Zu den meist extensiv gehaltenen Landrassen zählen in der Schweiz besonders die *Schwarznasenschafe*, *Engadinerschafe* und *Spiegelschafe*. Das Walliser *Schwarznasenschaf* ist eine genügsame, robuste Landrasse, welche jedoch typisch für die Walliser Bergregionen ist. Hinweise lassen vermuten, dass die Rasse bereits seit dem 15. Jahrhundert im Wallis existiert. Heute gibt es etwa 13 700 Herdebuchtiere. Typisches Merkmal sind die Farbausprägungen: Bis auf seine Gesicht und kleine Flecken an den Beinen sind die *Schwarznasenschafe* weiss und gleichmässig bewollt. Charakteristisch sind auch die schraubenförmigen Hörner (Oberwalliser Schwarznasenzuchtverband 2016). Das *Engadinerschaf* ist nach Angaben des Engadinerschaf Zuchtvereins (2016) eine gebirgsangepasste Schafrasse, welche vom *Steinschaf* und vor allem vom italienischen *Bergamaskerschaf* abstammt. Die Rasse wurde mit Hilfe der Stiftung ProSpecieRara erhalten und ist heute für sein fettarmes Fleisch bekannt. Das weisse, mit kleinen dunklen Flecken charakteristische *Spiegelschaf* stammt vermutlich von den *Bündner Schafrassen* ab. Das Fleisch des *Spiegelschafes* soll laut Angaben des Spiegelschaf-Zuchtvereins (2016) ebenfalls feinfaserig, fettarm und sehr

schmackhaft sein. In den 1980er Jahren noch fast nicht aufzufinden, wird es heute mit rund 2000 Tieren wieder wichtiger in den Bergregionen.

Bezüglich der Fleischausbeute waren in einer Studie besonders die *Engadinerschafe* ergiebig (Probst *et al.* 2009: 132). Das *Walliser Schwarznasenschaf* hatte etwas weniger Garverluste und eine hellere Fleischfarbe als die anderen Landrassen (Probst *et al.* 2009: 133). Ausserdem wurde ein leicht erhöhter Anteil an ungesättigten Fettsäuren für das *Schwarznasenschaf* festgestellt (Heckendorn *et al.* 2009: 12). Diesen essenziellen Fettsäuren werden positive Auswirkungen auf zahlreiche Körperfunktionen zugeschrieben (vgl. Ercisli & Orhan 2007: 1381). Auch die als weniger gesund geltenden gesättigten Fettsäuren waren beim *Schwarznasenschaf*-Fleisch leicht reduziert. Ein erhöhter Anteil ungesättigter Fettsäuren kann auch für die anderen extensiv gehaltenen Landrassen erreicht werden, denn in Weidegras und -kräutern sind im Gegensatz zum Kraftfutter erhöhte Anteile ungesättigter Fettsäuren enthalten, welche sich im Fleisch widerspiegeln. Ein weiterer positiver Nebeneffekt der Grasfütterung wurde in einer Studie beobachtet: Bei protein- und energiereicher Fütterung entwickelt sich die Verbindung Skatol, die vermutlich für das typische intensive Schafaroma älterer Tiere verantwortlich ist, welches von Konsumenten oft als negativ empfunden wird. Wird kein Kraftfutter und gleichzeitig beispielsweise Leguminosen mit hohem Anteil an kondensierten Tanninen gefüttert, ist diese Verbindung reduziert und der Geschmack verbessert (Dufey 2012: 6f.). Eine weitere Studie bestätigte diese Ergebnisse anhand der Fütterung der Tannin-reichen Leguminose Esparsette. Diese wirkte sich ausserdem positiv auf das Fettsäuremuster aus (Girard *et al.* 2016a: 1932).

Weitere Informationen können durch den Schweizerischen Schafzuchtverband (www.*szv.caprovis.ch*), aber auch durch die Züchtervereine der einzelnen Rassen beantwortet werden (Oberwalliser Schwarznasenverband *www.sn-verband.ch,* Schweizerischer Engadinerschaf Zuchtverein *www.engadinerschaf.ch*, Spiegelschaf-Zuchtverein *www.spiegelschaf.ch*).

5.2.9 Omega-3-Eier

Im Bereich der Hühnereier gibt es seit einigen Jahren Bemühungen, Fettsäuren-optimierte Eier zu fördern. Besonders die Anzahl mehrfach ungesättigter Fettsäuren kann im Eigelb durch Fütterung verändert werden; die Gehalte gesättigter und einfach ungesättigter Fettsäuren lassen sich kaum verändern (Butler 2014: 87f., Lemahieu *et al.* 2013: 4051).

Verschiedene Untersuchungen wurden zu diesem Thema durchgeführt: Die Anreicherung erfolgte durch die Zufütterung von Leinsaat und hetero- und autotropher Mikroalgen, welche alle höhere Gehalte der α-Linolensäure und langkettiger Omega-3-Säuren (wie Eicosapentaensäure, EPA und Docosahexaensäure, DHA) besitzen und reduzierte Omega-6-Gehalte aufweisen (Butler 2014: 89).

Die Zufütterung von Leinsaat wird bereits seit etwa der Jahrtausendwende genutzt, um Eier mit Omega-3-Fettsäuren anzureichern. In verschiedenen Studien wurde eine starke Erhöhung ebenjener Fettsäuren im Eigelb gefunden. Besonders die Fettsäure α-Linolensäure war proportional zur Fütterungsmenge um ein vielfaches erhöht (Lemahieu *et al.* 2013: 4052, Fraeye *et al.* 2012: 963).

Auch verschiedene Typen Mikroalgen konnten einen positiven Einfluss auf die Fettsäurenzusammensetzung von Eidottern erzeugen. Sie sind natürlich reich an langkettigen Omega-3-Fettsäuren wie EPA und DHA (Fraeye *et al.* 2012: 966) und führten zu bis zu vierfachen Zuwächsen letztgenannter Fettsäure (Butler 2014: 90). Ausserdem besitzen besonders autotrophe Algen einen erhöhten Carotinoidgehalt, welcher sich positiv auf die Rotfärbung des Eigelbs auswirkt und Oxidationen vorbeugt (Lamhieu *et al.* 2013: 4052). Mikroalgen könnten aufgrund ihrer erhöhten Proteinwerte auch einen positiven Einfluss auf die Ernährung des Geflügels besitzen (vgl. Becker 2007).

Problematisch bei der Zufütterung von Ölen kann ein fischartiger Beigeschmack sein, welcher von den Konsumenten als negativ wahrgenommen wird. Bei der Leinsaat-Fütterung liegt dieses Niveau auf etwa 10 % der Fütterung. Alternativ kann eine Kombination von Ölen (mit geringeren Gehalten) und Mikroalgen zur Beifütterung herangezogen werden (Butler 2014: 90, Fraeye *et al.* 2012: 963).

Die Omega-3-Eier werden in der Schweiz beispielsweise von SPAR oder der Eier Meier AG angeboten. Weitere Informationen können hier eingesehen werden: *www.eiermeier.ch/online-shop/schweizer-eier-im-abonnement/omega3-eier.html*.

6 Schlussfolgerungen

Im vorliegenden Bericht werden 58 Beispiele für Produktdifferenzierungen mit insgesamt 81 Untervarianten vorgestellt, welche Produkte mit mindestens einem zusätzlichen Merkmal der Produktqualität entweder im Bereich der Sensorik oder der Sicherheits- und Gesundheitsaspekte aufweisen. Mit Ausnahme der Zuckerrübe stammen die Beispiele aus allen Bereichen der Landwirtschaft und zeigen damit klar auf, dass in weiten Bereichen der Schweizer Landwirtschaft Produktdifferenzierungen möglich sind. Die Betriebszweige Obst/Beeren (11 Beispiele), Milch (9) und Gemüse (10) sind besonders gut vertreten, und machen zusammen (30) mehr als die Hälfte aller Beispiele aus. Bei den Untervarianten sind es knapp die Hälfte (39 von 81).

Im Bereich der Sensorik des Pflanzenbaus konnten besonders optische Produktdifferenzierungs-Möglichkeiten beobachtet werden. So fallen pflanzliche Produkte mit ungewöhnlichen Farben, Grössen oder Aroma auf, wohingegen sich die tierischen Produkte vor allem in ihrem Aroma und Konsistenz (beispielsweise Zartheit) von den Referenzprodukten unterscheiden. Weiter sind die Differenzierungsmöglichkeiten bei den Milch-Inhaltsstoffen, insbesondere des Kasein-Typs, bedeutend. Im Bereich „Sicherheit und Gesundheit“ bestehen bei Getreide Differenzierungsmöglichkeiten in Bezug auf gesundheitsrelevante Inhaltsstoffe wie Antioxidantien, Vitamine, Mineralstoffe, essentielle Aminosäuren und Ballaststoffen. Bei Milch und Fleisch spielen die erhöhten Gehalte an mehrfach ungesättigten Fettsäuren eine zentrale Rolle, die auf die graslandbasierte Fütterung zurückzuführen sind. Für Letztere gilt es auch die botanische Zusammensetzung der Weideflächen (Anteil Kräuter oder Ruchgras) zu beachten. Angesichts des seit einigen Jahren wachsenden entsprechenden Segments von Milchprodukten (vgl. Menrad 2003: 182) stellt dies sicher eine Chance dar. Schliesslich sind auch unverträglichkeitsreduzierte Lebensmittel von Bedeutung.

Die meisten Beispiele sind von einzelnen Akteuren geprägt. So stammen die Spezialweizensorten (Kapitel 4.1.1), der Weizen mit tieferem Mykotoxinrisiko (Kapitel 4.2.2) oder die Esparsettenfütterung bei Milchkühen (Kapitel 5.2.5) aus der Agrarforschung. Weiter ist es der Initiative von innovativen Unternehmungen (z.B. Redlove®, Kapitel 4.1.19, Kaltgepresste Öle, Kapitel 4.1.3) und Landwirtschaftsbetrieben mit Direktvermarktung (z.B. Wagyu-Rinder 5.1.5, Apfelschwein 5.1.8) zu verdanken, dass qualitativ differenzierte Produkte erhältlich sind.

Die überwiegende Mehrheit der Beispiele wird in der Schweiz produziert und am Markt angeboten. Weiter stellen die meisten Bespiele Nischenprodukte dar. Mindestens zehn Differenzierungsmöglichkeiten haben den Sprung in das Sortiment eines Grossverteilers geschafft: Kaltgepresste Öle (Kap. 4.1.3), Bio-Tofu (Kap. 4.1.4), Ochsenherztomate (Kap. 4.1.9), Flower Sprouts® (Kap. 4.1.13), Violetta Spargel (Kap. 4.1.15), Hochstamm-Produkte (Kap. 4.1.16), Aprikosen (Kap. 4.1.21), Alplamm (Kap. 5.1.7), Naturafarm-Poulet (Kap. 5.1.10) und Wiesenmilch (Kap. 5.2.1). Um weitere der vorgestellten Differenzierungsmöglichkeiten in den Detailhandel zu bringen und zusätzliche Wertschöpfung zu generieren, ist eine stärkere Zusammenarbeit in der ganzen Wertschöpfungskette notwendig. Diese Zusammenarbeit dürfte auch eine entscheidende Rolle spielen bei der weiteren Entwicklung von qualitativ differenzierten landwirtschaftlichen Rohprodukten, wobei zwei Aspekte im Vordergrund stehen. Einerseits gilt es die Bedürfnisse auf der Nachfrageseite genauer zu erfassen (z.B. Konsumentenbefragungen) und die angebotenen Produkte sowie die dazugehörende Vermarktung (Produktplatzierung, Preisgestaltung und Werbung) darauf auszurichten. Andererseits können durch Gespräche zwischen allen Akteuren der Wertschöpfungsketten weitere Differenzierungsmöglichkeiten ermittelt und schrittweise umgesetzt werden. Bei mindestens drei Beispielen (Rheintaler Ribelmais, Kapitel 4.1.2, Hochstamm Suisse, Kapitel 4.1.16; Interessengemeinschaft Aronia, Kapitel 4.2.9,) haben die Akteure der Wertschöpfungskette Gremien für den gemeinsamen Austausch geschaffen. Weitere wichtige Aufgaben übernehmen Organisationen wie Pro Specie Rara, die Schweizerische Stiftung für die kulturhistorische und genetische Vielfalt von Pflanzen und Tieren, was sich bei neun Beispielen (Kapitel 4.1.2, 4.1.6, 4.1.9, 4.1.14, 4.1.17, 4.1.20, 4.2.8, 4.2.10 und 5.2.8) mit zusammen 14 Untervarianten eindrücklich zeigt.

7 Literaturverzeichnis

Abächeli, B., Amgarten, M. & Ettlin, N. (2004): Alpwirtschaft in Obwalden. Heute und Morgen. Expertenbericht des Amts für Landwirtschaft und Umwelt Obwalden. Sarnen.

Abdel-Aal, E.S., Hucl, P. & Sosulski. F.W. (1995): Compositional and nutritional characteristics of a spring einkorn and spelt wheats. In: Cereal Chemistry 72, S. 621-624.

Abdel-Aal, E.-S., Young, J.C., Wood, P.J., Rabalski, I., Hucl, P., Falk, D. & Frégeau-Reid, J. (2002): Einkorn: A Potential Candidate for Developing High Lutein Wheat. In: Cereal Chemistry 79 (3), S. 455-457.

Abdel-Aal, E.S.M., Abou-Arab, A.A., Gamel, T.H., Hucl, P., Young, J.C. & Rabalski, I. (2008): Fractionation of blue wheat anthocyanin compounds and their contribution to antioxidant properties. In: Journal of Agricultural Food Chemistry 56, S. 11171-11177.

Adkerson, T. (2015): A Review of Egg color in Chickens, URL: http://maranschickenclubusa.com/files/eggreview.pdf, zum letzten Mal geändert 2015, (Letzter Zugriff: 27.09.2016).

Aepli, M. & Jörin, R. (2011): Der Schweizer Lammfleischmarkt: Marktanalyse und Wettbewerb. Bericht zuhanden des Bundesamtes für Landwirtschaft BLW. Institut für Umweltentscheidungen, ETH Zürich. Zürich.

Amgarten, M. (2011): Merkblatt „Verwertung von Schotte im Alpbetrieb“. Amt für Landwirtschaft und Umwelt Obwalden. Sarnen.

Aouinaït, C., Jeangros, B., Nassar, V. & Crole-Rees, A. (2014): Charakterisierung von Innovationen in der Pflanzenproduktion: das Beispiel HOLL-Raps. In: Agrarforschung Schweiz 5 (3), S. 104-111.

Arrigoni, E., Inderbitzin, J. & Eriksen, J.N. (2014): Asia-Salate – wer sie mag und wer nicht! In: Gemüse 5, S. 58-60.

Baab, G. (o.J.): Kritischer Blick auf neue Apfelsorten. In: Dienstleistungszentren Ländlicher Raum (Hrsg.): Homepage. Mainz. URL: http://www.dlr-rheinpfalz.rlp.de (Letzter Zugriff: 09.06.2016).

Bachmann, R. (2012): „Rote Gublernuss“: Schweizer Obstsorte des Jahres 2012. Fructus Pressetext. Effretikon.

Barth, C.A. (2009): Nutritional value of rapeseed oil and its high oleic/low linolenic variety – A call for differentiation. In: European Journal of Lipid Science and Technology 111, S. 953-956.

Baumann, L. & Baumann, U. (Hrsg.) (2016): Bio Baumann, Homepage. Kirchdorf. URL: http://www.bio-baumann.ch/unser-angebot/karotten / http://www.bio-baumann.ch/unser-angebot/stachys-knollenziest (Letzter Zugriff: 29.04.2016).

Baux, A., Sergy, P. & Pellet, D. (2013): Der HOLL-Raps in der Schweiz: Vom Testanbau zur grossflächigen Produktion. In: Agrarforschung Schweiz 4 (7-8), S. 344–347.

Baux, A., Luginbühl, C. & Nussbaum, V. (2016): Liste der empfohlenen Winterrapssorten für die Ernte 2017. In: Agrarforschung Schweiz 7 (5), S. 257-258.

Bavec, F., Gril, L., Grobelnik-Mlakar, S. & Bavec, M. (2002): Production of pumpkin for oil. In: Janick, J. & Whipkey, A. (Hrsg.): Trends in new crops and new uses, S. 187-193. Alexandria, VA.

Bavec, F., Grobelnik Mlakar, S., Rozman, Č. & Bavec, M. (2007): Oil Pumpkins: Niche for Organic Producers. In: Janick, J. & Whipkey, A. (Hrsg.): Issues in new crops and new uses, 185-189. Alexandria, VA.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.) (2015): Leistungsdaten und Zuchtarbeit. Lehr-, Versuchs-, und Fachzentrum für Milchvieh- und Rinderhaltung Achselschwang. Freising. URL: https://www.lfl.bayern.de/lvfz/achselschwang/051776/index.php (Letzter Zugriff: 18.07.2016).

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.) (2016): Hüller Special-Flavor-Hopfen-Sorten. Homepage des Instituts für Pflanzenbau. Freising. URL: http://www.lfl.bayern.de/ipz/hopfen/019190 (Letzter Zugriff: 05.04.2016).

Baytop, T. (1996): Türkiye' de Bitkiler ile Tedavi. In: Istanbul Üniversitesi Yayinlari 3255, Eczacilik Fakültesi, 40. Istanbul.

Becker, E.W. (2007): Micro-algae as a source of protein. In: Biotechnology Advances 25 (2), S. 207-210.

Beerli, Y. (2013): Alpprodukte und Alpdienstleistungen – Nischenprodukte in Gastronomie/Hotellerie und Tourismus. Eine Untersuchung in vier Fallstudienregionen der Schweiz. Masterarbeit, Geographisches Institut der Universität Zürich. Ellikon an der Thur.

Bergkartoffel (2016): Bergkartoffeln aus dem Albulatal, URL: http://www.bergkartoffeln.ch (Letzter Zugriff: 31.08.2016).

Bernert, T., Münstermann, J., Kothe, A. & Zapp, J. (2012): Polyphenolgehalt in alten und neuen Apfelsorten im Bezug auf allergene Wirkungen. Poster zum deutschen Lebensmittelchemikertag, 10.-12.09.2012. Münster.

Betrix, C.-A. (2009): Tofu... aus Schweizer Soja! Changins. URL: http://www.news.admin.ch/message/?lang=de&msg-id=27591 (Letzter Zugriff: 08.06.2016).

Betrix, C.-A., De Groote, J.-C., Moullet, O. & Schori, A. (2014): Soja: développement et perspectives de la sélection suisse. Nyon.

Biesalski, H.-K. (2005): Die Kartoffel – kalorienarmer Nährstofflieferant mit wertvollen Inhaltsstoffen. Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse sind Bestandteil einer modernen und ausgewogenen Ernährung. In: Matissek, R. (Hrsg.): Moderne Ernährung heute: Wissenschaftlicher Pressedienst 1. Frankfurt am Main.

Biofarm Genossenschaft (Hrsg.) (2012): Erfolgs- und Schlüsselfaktoren bei der Produktion von Ölkürbissen. Barzheim & Kleindietwil.

Biomanufaktur Havelland GmbH (o.J.): Biomanufaktur Havelland, Homepage. Velten. URL: http://www.biomanufaktur-havelland.de (Letzter Zugriff: 06.06.2016).

Bischofszell Nahrungsmittel AG (2016): Simply Potato Chips. Bischofszell. URL:http://www.bina.ch/produktlinien/food-convenience/food-export/simply-potato-chips (Letzter Zugriff: 20.04.2016).

Bisig, W., Bär, C., Sutter, M., Reidy, B., Egger, C. & Portmann, R. (2014): Einfluss der Fütterung auf die Zusammensetzung der Milchinhaltsstoffe. In: Reidy, B., Gregis, B. & Thomet, P. (Hrsg.): Grasland- und weidebasierte Milchproduktion. In: Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau 16, S. 32-42.

Bitzer, A., Bregy, G. & Schuler, R. (2012): Perspektiven für den Schweizer Apfel. Masterarbeit an der Hochschule Luzern HSLU. Luzern.

Blondeau, P. (2001): Les enjeux d'une agriculture de qualité exemple des volailles label rouge dans les pays de la Loire. Espaces et SOciétés (ESO), Centre national de la recherche scientifique (CNRS), N°15, März 2001.

Blunier, R. (2015): Neue Kohlsorte erweitert Wintersortiment. In: Schweizer Bauer, 14.01.2015. Bern.

Boesch, I. & Lips, M. (2013): Systematik der Produktdifferenzierung bei Agrarprodukten. Alimenta, 08.10.2013.

Boesch, I., Lips, M., Egloff, L. & Zorn, A. (2013): Qualitative Differenzierung landwirtschaftlicher Produkte. Eine Sammlung von Beispielen. Online-Bericht. Ettenhausen.

Bogartz, A. & Klauser, E. (2013): Alte Kartoffelsorten im Blick der Sensorik. In: Lebensmittel-Technologie 5, S. 12-13.

Boland, M. (2010): Designer‘ milks: functional foods from milk. In: Griffiths, M.W. (Hrsg.): Improving the safety and quality of milk, Volume 2. Improving quality in milk products. Oxford, Cambridge & New Delhi.

Bonin, G. (2014): Edamame. Das Glück aus der Schote. In: Der Beobachter, 15.08.2014. Zürich. URL: http://www.beobachter.ch/natur/natuerlich-leben/lebensmittel-ernaehrung/artikel/edamame_das-glueck-aus-der-schote (Letzter Zugriff: 22.07.2016).

Bossert, R. (2012a): Grosse Pflanze, kleiner Wert. In: LID Mediendienst Nr. 3080, 13.07.2012. Bern. URL: http://www.lid.ch/medien/mediendienst/detail/info/artikel/grosse-pflanze-kleiner-wert (Letzter Zugriff: 04.04.2016).

Bossert, R. (2012b): Eine Beere erobert die Schweiz. In: Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 22, S. 10-12.

Bossert, R. (2014): Interessant sind nur die Kerne. In: Bauernzeitung Online, 17.11.2014. Bern. URL: http://www.bauernzeitung.ch/news-archiv/2014/interessant-sind-nur-die-kerne.aspx (Letzter Zugriff: 13.06.2016).

Bosset, J.O., Berger, T., Bütikofer, U., Collomb, M., Gauch, R., Lavanchy, P., Sieber, R. & Jeangros, B. (1998): Hartkäse Typ Gruyère des Berg- und Talgebietes im Vergleich. In: Agrarforschung 5 (8), S. 363-366.

Bovier, M. (2012): Die orange Revolution im Wallis. Bieudron.

Brabant, C. (2014): Sortenversuche von Agroscope zur Einschätzung der Qualität der Winterweizensorten für den einheimischen Anbau. Die Backqualität 2011, 2012 und 2013 der Schweizer Weizensorten. Changins.

Brabant, C. & Fossati, D. (2016): Sélection du blé, évolution à attendre concernant la teneur en protéines. In: Maxi-Event, 07.04.2016. Kirchberg.

Brabant, C., Fossati, D. & Kleijer, G. (2006) : Die Sommerweizenzüchtung in der Schweiz. In: Agrarforschung Schweiz 13 (6), S. 240-247.

Brabant, C., Fossati, D. & Mascher, F. (2015): Création variétale de blé de qualité avec des technologies performantes, adaptée aux exigences de la filière. In: Vortrag zur 23. Jahrestagung der Schweizer Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. Zollikofen.

Brade, W. (2014): Kreuzungsversuche mit Jersey-Rindern und deren Nutzung in Deutschland aus historischer Sicht. In: Berichte über Landwirtschaft. Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft 92 (3).

Brade, E., Jaitner, J. & Reinhardt, F. (2010): Milchleistung von Jersey-F1-Kühen (Nordamerikanische Jerseys × Holsteins) im Vergleich zu reinrassigen Holsteins im unterschiedlichen Produktionsniveau. In: Züchtungskunde 82 (5), S. 363-370.

Brasserie BFM SA (Hrsg.) (2016): Homepage. Saignelégier. URL: http://www.brasseriebfm.ch (Letzter Zugriff: 04.05.2016).

Braunvieh Schweiz (Hrsg.) (2012): Interessenvertretung der Braunviehzüchter. Zug. URL: http://homepage.braunvieh.ch (Letzter Zugriff: 31.05.2016).

Brunner, F. (2009): Die Weisse Herzkirsche - macht uns das Jetzt präsent. In: 62. Bioterra- Delegiertenversammlung 2009. Luzern.

Brunner, T.A., Van der Horst, K. & Siegrist, M. (2010): Convenience food products. Drivers for consumption. In: Appetite 55, S. 498-506.

Bühlmann, L. (2012): Health Claims – gesundheitsbezogene Angaben in der Werbung. *Bühlmann Rechtsanwälte News* vom 13. Juni 2012, URL: http://br-news.ch/health-claims-gesundheitsbezogene-angaben-in-der-werbung/ (Letzter Zugriff 29.08.2016).

Bundesamt für Gesundheit (Hrsg.) (2012): Sechster Schweizerischer Ernährungsbericht. Liebefeld.

Bundesamt für Landwirtschaft (Hrsg.) (2011): Vernehmlassung zur Agrarpolitik 2014-2017 (AP 14-17), Weiterentwicklung der Agrarpolitik in den Jahren 2014 bis 2017. Erläuternder Bericht. Bern.

Bundesamt für Landwirtschaft (Hrsg.) (2012): Charta zur Qualitätsstrategie der Schweizerischen Land- und Ernährungswirtschaft. Bern. URL: http://www.qualitaetsstrategie.ch (Letzter Zugriff 23.03.2016).

Bundesamt für Landwirtschaft (Hrsg.) (2016a): Erhaltung der pflanzengenetischen Ressourcen. Nationale Datenbank Schweiz. Bern. URL: http://www.bdn.ch (Letzter Zugriff: 20.04.2016).

Bundesamt für Landwirtschaft (Hrsg.) (2016b): Technische Obstverarbeitung. Bern.

Burger, G. (2016): Maulbeerbäume – Zeugen einer spannenden Kulturgeschichte. Homepage ProSpecie-Rara. Basel. URL: http://www.prospecierara.ch/de/projekte/inventar-der-maulbeerbaeume-in-der-schweiz (Letzter Zugriff: 27.04.2016).

Burger, G., Glaser, M., Bächtold, M., Ineichen, A, Zurn, D. & Lanfranchi, S. (2013): Maulbeerbäume in der Schweiz: Inventar und nachhaltige Nutzung. Projektbericht 2012-2013. Basel.

Bürgmann, D. (2014): Die Homöopatische Stallapotheke für unsere Nutztiere. ISBN 978-3-033-02334-5, Brunner AG, Druck und Medien, CH-6011 Kriens.

Butler, G. (2014): Manipulating dietary PUFA in animal feed: implications for human health. In: Proceedings of the Nutrition Society 73, S. 87-95.

Calvez, E., Neuberger, S., Wagner, K., Schoedl-Hummel, K. & Debersaques, F. (2015): Management Strategies for Minikiwi (Actinidia arguta): Practical Experiences of European Growers. In: Acta Horticulturae 1096, S. 451-454.

Cavallero, A., Empilli, S., Brighenti, F. & Stanca, A.M. (2002): High (1→3,1→4)-β-Glucan Barley Fractions in Bread Making and their Effects on Human Glycemic Response. In: Journal of Cereal Science 36, S. 59-66.

Charles Füglister AG (2016): Honeycrunch® (Honeycrisp). Dietikon. URL: http://www.fueglister.ch/produkte/details.aspx?SortenID=626 (Letzter Zugriff: 10.06.2016).

Chaudhary, D.A., Chaudhary, M.R. & Judal, A.L. (2014): Apple: Varieties and its health benefits. In: Research Journal of Animal Husbandry and Dairy Science 5 (1), S. 35-38.

Christen, D., Lafner, J., Monney, P. & Zürcher, M. (2006): Sorten- und Unterlagenwahl im Aprikosen-, Pfirsich- und Nektarinenanbau. Ausgabe 2006. Wädenswil.

Christoph, I.B., Buergelt, D., Salamon, P., Weible, D. & Zander, K. (2012): A Holistic Approach to Consumer Research on Expectations Regarding Animal Husbandry. In: Proceedings in System Dynamics and Innovation in Food Networks, S. 292-304.

Collomb, M., Bütikofer, U., Sieber, R., Bosset, J.O., & Jeangros, B. (2001): Conjugated linolic acid and trans fatty acid composition of cows milk fat produced in lowlands and highlands. In: Journal of Dairy Research 68, S. 519-523.

Collomb, M., Sollberger, H., Bütikofer, U., Sieber, R., Stoll, W. & Schaeren, W. (2004): Impact of a basal diet of hay and fodder beet supplemented with rapeseed, linseed and sunflowerseed on the fatty acid composition of milk fat. In: International Dairy Journal 14 (6), S. 549-559.

Compac (2016): The Rockit Apple Story: Adding consumer value to a traditional commodity, posted by Matt Stillwell, 14. April 2016. URL: http://content.compacsort.com/blog/rockit-apple-story (Letzter Zugriff: 27.09.2016).

Coop Genossenschaft (Hrsg.) (2011a): Richtlinie Coop Naturafarm. Anforderungen an die Freilandhaltung von Masthühnern vom 1. März 2011. Basel.

Coop Genossenschaft (Hrsg.) (2011b): Coop-Studie Ess-Trends im Fokus „Essen? Aber sicher!“ Eine Initiative von Coop mit fachlicher Unterstützung der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung. Basel.

Coop Genossenschaft (Hrsg.) (2016): Naturafarm Poulet. Basel. URL: http://www.coop.ch/pb/site/common2/node/82128573/Lde (Letzter Zugriff: 20.07.2016).

Courvoisier, N., Levy Häner, L., Bertossa, M., Thévoz, E., Anders, M., Stoll, P., Weisflog, T., Dugon, J. & Grünig, K. (2015): Liste der empfohlenen Getreidesorten für die Ernte 2016. In: Agrarforschung Schweiz 6 (6), S. 1-8.

Crole-Rees, A., Rösti, J. & Brugger, C. (2014): Möglichkeiten zur Verstärkung der Differenzierung. In: Agroscope (Hrsg.): Die Wettbewerbsfähigkeit des schweizerischen Pflanzenbaus verbessern: Resultate und Erfahrungen des Agroscope Forschungsprogramms ProfiCrops. Agroscope Transfer 11, April 2014.

Culinarium (2012): Aus Liebe zur Kulturpflanze und Tradition, Culinarisch 2012, S. 72-74.

Damme, K. (2003): Hähnchen- und Putenmast im Ökobetrieb – Ermittlung geeigneter Herkünfte und Futterrationen. In: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (Hrsg.): Forschung für den ökologischen Landbau in Bayern. Tagungsband Ökolandbautag der LfL am 10.02.2003 in Triesdorf, S. 49-59.

Deng, G., Lin, H., Seidman, A., Fornier, M., D’Andrea, G., Wesa, K., Yeung, S., Cunnigham-Rundles, S., Vickers, A.J. & Cassileth, B. (2009): A phase I/II trial of a polysaccharide extract from Grifola frondosa (Maitake mushroom) in breast cancer patients: immunological effects. In: Journal of Cancer Research and Clinical Oncology 135, S. 1215-1221.

Dieckmann, K. (2013): Ein gesundes Herz dank Getreide mit hohem beta-Glucangehalt - Zukunftsvision oder Realität? Vortrag der swiss granum Qualitätstagung Weizen, 21. November 2013. Bern.

Dietiker, D. (2014): Der Hochstamm-Obstbau 20 Jahre nach Einführung der Direktzahlungen. In: Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 16, S. 8-11.

Dittrich, P. (2013): Verordnung über die Förderung von Qualität und Nachhaltigkeit in der Land- und Ernährungswirtschaft (QuNaV). Das Neueste zur Agrarpolitik 2014-2017. Bern.

Dittrich, P. (2016): Marktgerichtete Innovationsförderung des Bundesamtes für Landwirtschaft. In: Agrarforschung Schweiz 7 (3), S.160-162.

Doppelleu Brauwerkstatt (2016): Die Revolution auf dem Schweizer Biermarkt. Craft Bier. Winterthur. URL: http://www.doppelleu.ch/Craft_Beer.html (Letzter Zugriff 04.04.2016).

Dorais, M., Papadopoulos, A.P. & Gosselin, A. (2001): Greenhouse Tomato Fruit Quality. In: Janick, J. (Hrsg.): Horticultural Reviews 26, S. 239-350.Dorsch, K. (2011): Gelbweizen und weitere Exoten. In: top agrar 11, S. 62.

Dufey, P.-A. (2012): Fleischqualität von Weidelämmern. In: forum 4, S. 6-7.

Egger, S., Stier, K. & Decurtins, F. (2012): Opal® – der gelbe Apfel mit Geschmack. In: Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 16, S. 8-11.

Ehrlich, M. (2008): Milch ist nicht gleich Milch. Wie die Fütterung der Kühe den gesundheitlichen Wert der Milch beeinflusst. In: Der kritische Agrarbericht 2008, S. 135-139. Creuzburg.

EDI (2005) Verordnung über die Kennzeichnung und Anpreisung von Lebensmitteln (LKV), Eidgenössisches Departement des Innern (EDI) 817.022.21, Anhang 8, Bern

Elsner, D. & Töpfer, D. (Hrsg.) (2015): Einkorn, Emmer, Dinkel: Urgetreide mit hohem Marktpotenzial. Pressemitteilung der Universität Hohenheim. Stuttgart.

Eppenberger D. (2013): Licorosso-Tomate wartet weiter auf den Durchbruch. In: Der Gemüsebau / Le Maraîcher 4/2013, S. 8.

Eppenberger, D. (2015): Fruit Logistica Innovation Award: Flower Sprout wächst nun im Seeland. In: Der Gemüsebau / Le Maraîcher 1, S. 20-21.

Ercisli, S. & Orhan, E. (2007): Chemical composition of white (Morus alba), red (Morus rubra) and black (Morus nigra) mulberry fruits. In: Food Chemistry 103, S. 1380-1384.

Eticha, F., Grausgruber, H. Siebenhandl-Ehn, S. & Berghofer, E. (2011): Some Agronomic and Chemical Traits of Blue Aleurone and Purple Pericarp Wheat (Triticum L.). In: Journal of Agricultural Science and Technology B1, S. 48-58.Falloon, P.G. and Andersen, A.M. (1999). Breeding purple asparagus from tetraploid "Violetto d'Albenga". *Acta Hortic.,* 479: 109-114.

Falloon, P.G. and Andersen, A.M. (1999). Breeding purple asparagus from tetraploid "violetto d'albenga". *Acta Hortic*. 479, 109-114

Fanatico, A.C., Pillai, P.B., Emmert, J.L. and Owens, C.M., (2007). Meat Quality of Slow- and Fast-Growing Chicken Genotypes Fed Low-Nutrient or Standard Diets and Raised Indoors or with Outdoor Access. *Poultry Science,* 86: 2245-2255.

FiBL (Hrsg.) (2012): Alte Sorten: von Diven, Schwarzen Prinzen und Goldparmänen. In: Tätigkeitsbericht 2012, S. 6-9.

FiBL (Hrsg.) (2015): Sorten für den biologischen Obstbau auf Hochstämmen. Frick.

FiBL (Hrsg.) (2016): Vom Saatgut bis zum Teller – Biosoja aus der Schweiz. Medienmitteilung des Forschungsinstituts für biologischen Landbau, 07.04.2016. Frick.

Fraeye, I., Bruneel, C., Lemahieu, C., Buyse, J., Muylaert, K. & Foubert, I. (2012): Dietary enrichment of eggs with omega-3 fatty acids: A review. In: Food Research International 48, S. 961-969.

Freshplaza (2015), Vertriebsgesellschaft stellt Rockit auf der Anuga 2015 vor, Autor: Philip Peusmann, 16.10.2015, URL: http://www.freshplaza.de/artikel/2240/Vertriebsgesellschaft-stellt-Rockit-auf-der-Anuga-2015-vor (Letzter Zugriff: 06.09.2016)

Fricker, A. (1984): Lebensmittel – mit allen Sinnen prüfen! Qualität – Aromastoffe – Geschmack – Sensorik. Berlin, Heidelberg, New York & Tokyo.

Fromagerie Le Maréchal SA (Hrsg.) (2016): Le Maréchal Homepage. Granges Marnand. URL: www.le-marechal.ch (Letzter Zugriff: 08.04.2016).

Fuchs, C. (2015): Characterization of anthocyanins in blue aleurone and purple pericarp wheat using HPTLC. Master Thesis der Universität für Bodenkultur Wien. Wien.

Fukushima, M., Ohashi, T., Fujiwara, Y., Sonoyama, K. & Nakano, M. (2001): Cholesterol-Lowering Effects of Maitake (Grifola frondosa) Fiber, Shiitake (Lentinus edodes) Fiber, and Enokitake (Flammulina velutipes) Fiber in Rats. In: Experimental Biology and Medicine 226 (8), S. 758-65.

Gajewski, M., Szymczak, P., Elkner, K., Dabrowska, A., Kret, A. & Danilcenko, H. (2007): Some Aspects of Nutritive and Biological Value of Carrot Cultivars with Orange, Yellow and Purple-coloured roots. In: Vegetable Crops Research Bulletin 67, S. 149-161.

Geflügel Gourmet AG (Hrsg.) (2016): Ribelmais-Poulet. Grub. URL: http://www.gefluegelgourmet.ch (Letzter Zugriff: 11.04.2016).

GfK Panel Services Deutschland & Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e.V. (Hrsg.) (2012): Consumers' Choice '11. Lebensmittelqualität im Verbraucherfokus: Chancen für Ernährungsindustrie und Handel. Nürnberg.

Giovannucci, E., Rimm, E. B., Liu, Y., Stampfer, M. J. Und Willet, W. C. (2002) A Prospective Study of Tomato Products, Lycopene, and Prostate Cancer Risk, *Journal of the National Cancer Institute*, 94(5): 391-398.

Girard, M., Dohme-Meier, F., Silacci, P., Ampuero Kragten, S., Kreuzer, M. & Bee, G. (2016a): Forage legumes rich in condensed tannins may increase n-3 fatty acid levels and sensory quality of lamb meat. In: Journal of the Science of Food and Agriculture 96, S. 1923-1933.

Girard, M., Dohme-Meier, F., Wechsler, D., Goy, D., Kreuzer, M. & Bee, G. (2016b): Ability of 3 tanniferous forage legumes to modify quality of milk and Gruyère-type cheese. In: Journal of Dairy Science 99, S. 205-220.

Gomez-Becerra, H.F., Erdem, H.,Yazici, A., Tutus, Y., Torun, B., Ozturk, L. & Cakmak, I. (2010): Grain concentrations of protein and mineral nutrients in a large collection of spelt wheat grown under different environments. In: Journal of Cereal Science 52, S. 342-349.

Göding, H. (2013): Sorten für Apfelallergiker – Chance für Direktvermarkter? Vortrag zur Tagung „Bio-Streuobstanbau – ein Gewinn für die Landwirtschaft und die Landschaft in Bayern" am 27.02.2013. Freising.

Götz, M. (2014): Antibiotika: Ja, aber. In: Schweizer Bauer, 18.05.2014. Bern.

Grassmann, J., Schnitzler, W.H. & Habegger, R. (2007): Evaluation of different coloured carrot cultivars on antioxidative capacity based on their carotenoid and phenolic contents. In: International Journal of Food Sciences and Nutrition 58 (8), S. 603-611.

Grausgruber H., Sailer C., Ghambashidze G., Bolyos L. & Ruckenbauer P., (2004): Genetic variation in agronomic and qualitative traits of ancient wheats. In: Genetic variation for plant breeding. Proceedings of the 17th EUCARPIA General Congress (Eds. Vollmann J. Grausgruber H.& Ruckenbauer P.), Tulln. BOKU - University of Natural Resources and Applied Life Sciences, 19-22.

Grausgruber, H., D'Amico, S., Dong, R., Atzgersdorfer, K., Musilova, M. & Böhmdorfer, S. (2014): Anthocyanins in cereal grains. In: Motohashi, N. (Hrsg.): Occurences, structure, biosynthesis, and health benefits based on their evidences of medicinal phytochemicals in vegetables and fruits 2, S. 43-66. New York.

Grosse-Brinkhaus, A., Bee, G., Silacci, P., Kreuzer, M. & Dohme-Meier, F. (2016): Effect of exchanging *Onobrychis viciifolia* and *Lotus corniculatus* for *Medicago sativa* on ruminal fermentation and nitrogen turnover in dairy cows. In: Journal of Dairy Science 99, S. 4384-4397.

Grossenbacher, D. (2015): Projekt Alplamm. Trotz Ausstieg der Migros - Alplamm-Projekt lebt weiter. In: Schweizer Bauer, 27.02.2015. URL: http://www.schweizerbauer.ch/tiere/schafe-ziegen/trotz-ausstieg-der-migros---alplamm-projekt-lebt-weiter-21110.html (Letzter Zugriff: 02.06.2016).

Grunert, K. (2005): Food quality and safety: consumer perception and demand. In: Agricultural Economics 32 (3), S. 369-391.

Gubler, C. (2014): Walnussanbau in der Schweiz. In: Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 19, S. 10-13.

Gubler-Merz, H. (Hrsg.) (2016): Nussbaumschule Heinrich Gubler-Merz, Homepage. Hörhausen. URL: http://www.nussbaeume.ch (Letzter Zugriff: 28.04.2016).

Guerra, W. (2012): Rotfleischige Apfelsorten für den Frischverzehr? In: Obstbau 38 (3), S. 144-147.

Gutzwiller, A. & Stoll, P. (2005): Apfeltrester im Schweinefutter reduziert die durch das Mykotoxin Deoxynivalenol verursachte Wachstumsreduktion. In: Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau – Ende der Nische, 1.-4.3.2005. Kassel.

Han, K.-H., Sekikawa, M., Shimada, K.-I., Hashimoto, M., Hashimoto, N., Noda, T., Tanaka, H. & Fukushima, M. (2006): Anthocyanin-rich purple potato flake extract has antioxidant capacity and improves antioxidant potential in rats. In: British Journal of Nutrition 96 (11), S. 1125-1133.

Hebeisen, T. & Ballmer, T. (2004): Acrylamid – Wissensstand zwei Jahre nach der Entdeckung. In: Agrarforschung 11 (9), S. 411-414.

Heckendorn, F., Leiber, F. & Probst, J. (2009): Lammfleischqualität von vier Schweizer Schafrassen. In: forum 8, S. 11-13.

Helfenstein, S. (2005): Clubsorten: Schliesslich entscheidet der Kunde. In: Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 6, S. 22-23.

Hochstamm Suisse (Hrsg.) (2016): Homepage. Basel. URL: http://www.hochstamm-suisse.ch (Letzter Zugriff: 21.04. 2016).

Honegger, K. (2011): Exotische Neuheit aus dem Thurgau. In: LID Mediendienst Nr. 3035, 26.08.2011. Bern. URL: http://www.lid.ch/medien/mediendienst/detail/info/artikel/exotische-neuheit-aus-dem-thurgau (Letzter Zugriff: 28.04. 2016).

Hoster, A. (2012): Lokaler Käse, internationale Kundschaft. In: Landbote, 09.11.2012. Winterthur.

Hozová, B., Kuniak, L., Moravčíková, P. & Gajdošová, A. (2007): Determination of Water-Insoluble β-d-Glucan in the Whole-Grain Cereals and Pseudocereals. In: Czech Journal of Food Science 25 (6), S. 316-324.

HPW AG (Hrsg.) (o.J.): Minigemüse.ch. Buchs. URL: http://www.minigemuese.ch (Letzter Zugriff: 07.06.2016).

Hübinger, T. (2005): Die Bedeutung geschmacklicher Präferenzen im Rahmen der Produktbeurteilung und -auswahl. Dargestellt am Beispiel von Rotwein in Deutschland. In: Geisenheimer Berichte 56. Geisenheim.

Huber, M. (2006): Hochstamm-Obstbau im Laufe der letzten 100 Jahre. In: Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 18, S. 6-8.

Hume, M.E. (2011): Historic perspective: Prebiotics, probiotics, and other alternatives to antibiotics. In: Poultry Science 90, S. 2663-2669.

Hümmer, W. (2009): Analyse potentiell chemopräventiv wirksamer Inhaltsstoffe von Apfelsaft. Dissertation der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Würzburg.

Hunziker, K. & Petignat, S. (2011): Pawpaw: Von der «Indianerbanane» zum «Feuerwasser». In: Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 24, S. 14-17.

Inderbitzin, J. & Christen, D. (2015): Vielversprechende Birnenzüchtungen im Test. In: Obstbau 11, S. 649-654.

Inderbitzin, J., Rombini, S. & Kellerhals, M. (2015): Untersuchung von Präferenzen und deren Einflussfaktoren für ausgewählte Apfelsorten in der Schweiz. In: Mitteilungen Klosterneuburg 65, S. 107-120.

Ingold, J. (2010): Kardy: Die essbare Distel aus Genf. In: LID Mediendienst Nr. 2999, 03.12.2010. Bern. URL: http://www.aop-igp.ch/index.php?id=de-125864012791&abkurzung=CAR#CAR (Letzter Zugriff: 03.06.2016).

Ingold J. (2015): Zuckermais ist im Kommen, *Schweizer Bauer online* vom 25.09.2015, URL: https://www.schweizerbauer.ch/pflanzen/ackerbau/zuckermais-ist-im-kommen-24702.html (Letzter Zugriff: 06.09.2016)

Innerhofer, G. (2013): Roter Saft aus Äpfeln? In: Haidegger Perspektiven 1, S. 9.

International Organization for Standardization (2015): ISO 9000:2015(en). Quality management systems - Fundamentals and vocabulary. Geneva. URL: http://www.iso.org/obp/ui/#_iso:std:iso:9000:ed-4:v1:en (Letzter Zugriff: 23.03.2016).

IP-SUISSE (2015): IP-SUISSE Wiesenmilch Leitfaden light, Version vom 15. Januar 2015. URL: http://www.ipsuisse.ch (Letzter Zugriff: 22.08.2016).

IP-SUISSE (2016a): IP-SUISSE Wiesenmilch. Zollikofen. URL: http://www.ipsuisse.ch/web/_id317.aspx (Letzter Zugriff: 29.04.2016).

IP-SUISSE (2016b): Spezielle Kulturen IP-SUISSE. Zollikofen. URL: http://www.ipsuisse.ch/Web/
Spezialkulturen_id48 (Letzter Zugriff: 19.04.2016).

Iseli, K. (2009): Die leichte Delikatesse aus dem kalten Boden. In: LID Mediendienst Nr. 2950, 18.12.2009. Bern. URL: http://www.lid.ch/medien/mediendienst/detail/info/artikel/die-leichte-delikatesse-aus-dem-kalten-boden (Letzter Zugriff: 29.04.2016).

Jakob E., (2008): Bedeutung des Kappa-Kaseins für die Käsereimilch. CHbraunvieh 8 (Oktober), 38-39.

Jardin Suisse (Hrsg.) (2016): Süsse Tomaten sind gefragt – am liebsten selbst gezogene. Aarau.

Jaun, S. (2012): Dank Tofu: gefragte Knospe-Soja aus der Schweiz. In: Bioaktuell 09, S. 16-17.

Jeleń, H.H., Obuchowska, M., Zawirska-Wojtasiak, R. & Waşowicz, E. (2000): Headspace Solid-Phase Microextraction Use for the Characterization of Volatile Compounds in Vegetable Oils of Different Sensory Quality. In: Journal of Agricultural and Food Chemistry 48, S. 2360-2367.

Joh. Barth & Sohn GmbH & Co KG (Hrsg.) (2015): Der Barth-Bericht. Hopfen 2014/2015. Nürnberg.

Jossi, P. (2014): Tofu-Hersteller wollen Schweizer Biosoja. In: Bauernzeitung, 04.04.2014. Bern.

Kabier (Hrsg.) (2016): Homepage. Stein. URL: www.kabier.ch (Letzter Zugriff: 07.04.2016).

KAGfreiland (Hrsg.) (2015): KAGfreiland-Tierhaltungs-Richtlinien 2016. St. Gallen.

KAGfreiland (Hrsg.) (2016): Einkaufen ab Hof, Homepage. St. Gallen. URL: http://www.kagfreiland.ch/bauern-produkte/produkte/einkaufen-ab-hof (Letzter Zugriff: 06.05.2016).

Kanda, T., Akiyama, H., Yanagida, A., Tanabe, M., Goda, Y., Toyoda, M., Teshima, R. & Saito, Y. (1998): Inhibitory Effects of Apple Polyphenol on Induced Histamine release from RBL-2H3 Cells and Rat Mast Cells. In: Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry 62 (7), S. 1284-1289.

Kassraian, P. (2012): Pawpaw – Exotische Frucht aus dem Zürcher Oberland. In: LID Medienmitteilung Nr. 3091, 28.09.2012. Bern.

Karunanithi, D., Radhakrishna, A., Sivaraman, K.P. & Biju, V.M. (2014): Quantitative determination of melatonin in milk by LC-MS/MS. In: Journal of Food Science & Technology 51(4), S. 805-812.

Kato, K., Yokoi, S., Inagaki, H. & Ueno, Y. (1979): Methyl α-d-Galactopyranoside from the Tubers of Stachys affinis. In: Agricultural and Biological Chemistry 43 (1), S.187-188.

Katsube, T., Imawaka, N., Kawano, Y., Yamazaki, Y., Shiwaku, K. & Yamane, Y. (2006): Antioxidant flavonol glycosides in mulberry (Morus alba L.) leaves isolated based on LDL antioxidant activity. In: Food Chemistry 97, S. 25-31.

Keller, U.O. (2011): Das grüne Gold aus der Ostschweiz. In: Bauernzeitung, 14.10.2011. Bern.

Kellerhals, M. (2000): Sorten der Zukunft nur noch im Club? In: Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 21, S. 528-530.

Kelley, K.M. & Sánchez, E.S. (2005): Accessing and Understanding Consumer Awareness of and Potential Demand for Edamame. In: Horticultural Science 40 (5), S. 1347-1353.

Khanavi, M., Hajimahmoodi, M., Cheraghi-Niroomand, M., Kargar, Z., Ajani, Y., Hadjiakhoondi, A. & Oveisi, M.R. (2009): Comparison of the antioxidant activity and total phenolic contents in some Stachys species. In: African Journal of Biotechnology 8 (6), S. 1143-1147.

Khiaosa-ard, R., Kreuzer, M. & Leiber, F. (2015): Apparent recovery of C18 polyunsaturated fatty acids from feed in cow milk: A meta-analysis of the importance of dietary fatty acids and feeding regimens in diets without fat supplementation. In: Journal of Dairy Science 98, S. 6399-6414.

Kocher, H.-P. (2007): Minigemüse. In: Fachstellen für Gemüsebau Ins & Grangeneuve (Hrsg.): Gmüesblatt Seeland 3, S. 3.

Kodama, N., Komuta, K. & Nanba, H. (2002): Can Maitake MD-Fraction Aid Cancer Patients? In: Alternative Medicine Review 7 (3), S. 236-239.

Konovsky, J., Lumpkin, T.A. & McClary, D. (1994): Edamame: The Vegetable Soybean. In: O'Rourke, A.D. (Hrsg.): Understanding the Japanese Food and Agrimarket: a multifaceted opportunity, S. 173-181. Binghamton.

Konrad, P. & Willging, C. (2011): Kulturblatt Mini-Kiwi. Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg des Kantons Thurgau, Gemüse- und Beerenbau. Salenstein.

Kontrolldienst Schweizer Tierschutz STS (Hrsg.) (2016): Coop Naturafarm Poulet. Aarau. URL: http://www.kontrolldienst-sts.ch/html/index.php/de/cnf-poulet (Letzter Zugriff: 20.07.2016).

Kortendieck, K. (2015): Hier kommt das Stoppelgänschen her. In: DGS Magazin 49, S. 10-12.

Krath, B.N., Eriksen, F.D., Pedersen, B.H., Gilissen, L.J.W.J., Van De Weg, W.E. & Dragsted, L.O. (2009): Development of hypo-allergenic apples: silencing of the major allergen Mal d 1 gene in 'Elstar' apple and the effect of grafting. In: Journal of Horticultural Science & Biotechnology, ISAFRUIT Special Issue, S. 52-57.

Krön, M. & Bittner, U. (2015): Danube Soya – Improving European GM-free soya supply for food and feed. In: Oilseeds & Fats, Crops and Lipids 22 (5).

Kubo, K., Aoki, H. & Nanba, H. (1994): Anti-diabetic Activity Present in the Fruit Body of Grifola frondosa (Maitake). In: Biological and Pharmaceutical Bulletin 17 (8), S. 1106-1110.

Kulinarisches Erbe der Schweiz, (2016). URL: http://www.patrimoineculinaire.ch/Produkt/Ribelmais-Rheintaler-Ribel/285 (zuletzt aufgerufen am 26.08.2016)

Lachman, J. & Hamouz, K. (2005): Red and purple coloured potatoes as a significant antioxidant source in human nutrition – a review. In: Plant Soil and Environment 51 (11), S. 477-482.

Landwirtschaftlicher Informationsdienst (Hrsg.) (2002): Sortenclubs: Äpfel als Markenprodukt verkaufen. In: Mediendienst Nr. 2562, 18.04.2002. Bern.

Landwirtschaftlicher Informationsdienst (Hrsg.) (2008a): Schweizer Pilze das ganze Jahr erntefrisch. 27.06.2008. Bern.

Landwirtschaftlicher Informationsdienst (Hrsg.) (2008b): Sprossen: die vielfältigen Keimlinge. In: Medienmitteilung Nr. 2868, 09.05.2008. Bern.

Landwirtschaftsberatung des Kantons St. Gallen (2016), Rheintaler Ribelmais. URL: http://www.landwirtschaft.sg.ch/home/landwirtschaftliches/Beratung/Pflanzenbau/Ackerbau/Ribelmais.html (zuletzt aufgerufen am 26.08.2016)

Lehmann, K. & Oehen, B. (2015): Marktchancen für unternutzte Getreidearten in Bio-Bäckereien: Das Beispiel von Emmer, Einkorn und Dinkel. In: Häring, A.M., Hörning, B., Hoffmann-Bahnsen, R., Luley, H., Luthardt, V., Pape, J.& Trei, G. (Hrsg.): Am Mut hängt der Erfolg - Rückblicke und Ausblicke auf die ökologische Landbewirtschaftung (17.-20.03.2015 in Eberswalde). Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, S. 706-709. Berlin.

Lehnert, S. (2010): Mit Leinsaat die Fruchtbarkeit verbessern? In: top agrar 9, S. 18-21.

Leiber, F., Kreuzer, M., Nigg, D., Wettstein, H. R. & Scheeder, M.R.L. (2005): A study on the causes for the elevated n-3 fatty acids in cows' milk of alpine origin. In: Lipids 40, S. 191-202.

Lemahieu, C., Bruneel, C., Termote-Verhalle, R., Muylaert, K., Buyse, J. & Foubert, I. (2013): Impact of feed supplementation with different omega-3 rich microalgae species on enrichment of eggs of laying hens. In: Food Chemistry 141, S. 4051-4059.

Lim, T.K. (2016): Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Volume 11, Modified Stems, Roots, Bulbs. Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London.

Lindtmais.ch (2016) URL: http://www.linthmais.ch/Home.27.0.html (zuletzt aufgerufen am 25.08.2016)

Lips, M. & Gazzarin, C. (2013): Zusätzliche Kosten für Qualitätsmerkmale. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. 48, S. 475-476.

Looije Naaldwijk (Hrsg.) (2016): Honigtomaten®, Homepage. Naaldwijk. URL: http://www.honingtomaten.nl (Letzter Zugriff: 29.04.2016).

Lubera AG (Hrsg.) (2016): Redlove® Era®. Buchs SG. URL: http://www.lubera.com/ch/shop/redlove-era-produkt-1127557.html (Letzter Zugriff: 28.04.2016).

Luick, R. & Vonhoff, W. (2008): Wertholzpflanzungen – das Thema Agroforstsysteme in moderner Inszenierung. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 41 (2), S. 47-52.

Łukasiewicz, M., Niemiec, J., Wnuk, A. and Mroczek-Sosnowska, N. (2015), Meat quality and the histological structure of breast and leg muscles in Ayam Cemani chickens, Ayam Cemani × Sussex hybrids and slow-growing Hubbard JA 957 chickens, *J. Sci. Food Agric*., 95: 1730–1735.

Lutz, A., Kneidl, J., Seigner, E. & Kammhuber, K. (2009): Hopfenqualität. Ernte zum richtigen Zeitpunkt. LfL-Information. Freising-Weihenstephan.

Maeda, T., Kakuta, H., Sonoda, T., Motoki, S., Ueno, R., Suzuki, T., und Oosawa, K. (2005) Antioxidation Capacities of Extracts from Green, Purple, and White Asparagus spears Related to Polyphenol Concentration, *HortScience*, 40(5): 1221-1224

Marinello (2016), Spargeln aus der Schweiz, URL: http://www.marinello.ch/produkte/fruechte-und-gemuese-auswahl/spargel-aus-der-schweiz.html (Letzter Zugriff:10.8.2016)

Mascher-Frutschi, F. & Kleijer, G. (2005): Préserver la qualité du pain. Agroscope Pressemitteilung, 21.01.2005. Nyon.

Mascher-Frutschi, F., Michel, V. & Browne, R.A. (2005): Sélection de variétés de blé et de triticale résistantes à la fusariose sur épi. In: Revue suisse d'agriculture 37 (5), S. 189-194.

Matthäus, B. & Brühl, L. (2003): Quality of cold-pressed edible rapeseed oil in Germany. In: Nahrung / Food 47 (6), S. 413-419.

Matthäus, B. & Brühl, L. (2008): Why is it so difficult to produce high-quality virgin rapeseed oil for human consumption? In: European Journal of Lipid Science and Technology 110, S. 611-617.

Maurer, J. (2009): Nusskulturen als Betriebszweig: Die Schweiz hat viel Anbaupotenzial für Nussbäume. In: LANDfreund 8, S. 53-55.

Mayell, M. (2001): Maitake Extracts and Their Therapeutic Potential – A Review. In: Alternative Medicine Review 6 (1), S. 48-60.

Mayuzumi, Y. & Mizuno, T. (1997): Cultivation Methods of Maitake (Grifola frondosa). In: Food Reviews International 13 (3), S. 357-364.

Mazza, G. & Gao, L. (2005): Blue and purple grains. In: Abdel-Aal, E. & Wood, P. (Hrsg.): Speciality grains for food and feed, S. 313-350. St. Paul, MN.

Melior, (2012): Swiss Quality Beef «SQB» – die Innovation auf dem Rindfleischmarkt, Herzogenbuchsee.

Menrad, K. (2003): Market and marketing of functional food in Europe. In: Journal of Food Engineering 56, S. 181-188.

Meuwly, Y. & Rufer, B. (2016): Eine rentabel Produktionschance Swiss Quality Beef, UFA-Revue 7-8/2019: 69.

Meyer, R. (2003): Potenziale zur Erhöhung der Nahrungsmittelqualität. Endbericht zum TA-Projekt „Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen“. Arbeitsbericht 87.

Michal, J., Zhang, Z.W., Gaskins, C.T. & Jiang, Z. (2006): The bovine fatty acid binding protein 4 gene is significantly associated with marbling and subcutaneous fat depth in Wagyu x Limousin F2 crosses. In: International Society for Animal Genetics (Hrsg.): Animal Genetics 37, S. 400-402.

Michels, P. (2011): Dimensionen der Qualität – in der Wissenschaft und aus Sicht der Verbraucher. In: GfK Panel Services Deutschland & Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e.V., BVE (Hrsg.): Consumers‘ Choice ’11. Lebensmittelqualität im Verbraucherfokus: Chancen für Ernährungsindustrie und Handel, S. 27-39. Nürnberg.

Micklich, D., Matthes, H.-D., Hartung, M. & Möhring, H. (2002): Mast-, Schlachtleistung und Fleischqualität verschiedener Schweinerassen bei Stall- und Freilandhaltung. In: Archiv Tierzucht, Dummerstorf 45 (3), S. 247-253.

Mielke, H. & Rodemann, B. (2007): Der Dinkel, eine besondere Weizenart – Anbau, Pflanzenschutz, Ernte und Verarbeitung. In: Nachrichtenblatt Deutscher Pflanzenschutzdienst, 59 (2), S. 40-45. Stuttgart.

Migros-Genossenschafts-Bund (Hrsg.) (2015): Schweizer Alplamm: Lammfleisch aus besonders tierfreundlicher Produktion. In Generation M, Nachhaltigkeit bei der Migros, 01.09.2015. Zürich. URL: http://generation-m.migros.ch/generation-m/de/nachhaltigkeit-bei-der-migros/aktuelles/alplamm.html (Letzter Zugriff: 02.06.2016).

Miller, E. C., Hadley, C. W., Schwartz, S. J., Erdman, J. W., Boileau, T. W., und Clinton, S. K. (2002) Lycopene, tomato products, and prostate cancer prevention. Have we established casuality? *Pure Appl. Chem.* 74(8): 1435-1441.

Minor, M., 2011. Spargel kochen? Nicht den Violetta! Tagesanzeiger vom 22.4.2011, URL: http://www.tagesanzeiger.ch/zuerich/Spargel-kochen-Nicht-den-Violetta-/story/17167148 (Letzter Zugriff: 06.09.16)

Moll, J. (2008): Höhere Käseausbeute dank Braunviehmilch. In: CHbraunvieh 8, S. 37.

Morales, M.T. & Aparicio, R. (1999): Effect of Extraction Conditions on Sensory Quality of Virgin Olive Oil. In: Journal of the American Oil Chemists' Society 76 (3), S. 295-300.

Motoyama, M., Sasaki, K. & Watanabe, A. (2016): Wagyu and the factors contributing its beef quality: A Japanese industry overview. In: Meat Science 120, S. 10-18.

Mourot, J. & De Tonnac, A. (2015): The Bleu Blanc Coer path: impacts on animal products and human health. In: Oilseeds & fats, Crops and Lipids 22 (6), S. 1-6.

Mühlenz, I. & Schwizer, T. (2013): Die grenzenlose Suche nach neuen Kirschensorten. In: Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 9, S. 8-11.

Müller, K.-J. (2001): Ergebnisse einer Studie zur Formulierung eines arteigenen Profils von Einkorn. In: Reents, H.J. (Hrsg): Von Leit-Bildern zu Leit-Linien. Beiträge zur 6.Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, 6.-8.März 2001, S. 245-248. Freising-Weihenstephan.

Müller, K.-J. (2007): Einkorn mit optimierten Qualitätsmerkmalen für Back- und Teigwaren aus ökologischem Anbau. Neu Darzau.

Müller Richli, M., Kaufmann, D. & Scheeder, M. (2016): Bestimmung der Schweinefettqualität für die Zuchtwertschätzung. In: Agrarforschung Schweiz 7 (4), S. 180-187.

Nanba, H., Kodama, N., Schar, D. & Turner, D. (2000): Effects of Maitake (Grifola frondosa) glucan in HIV-infected patients. In: Mycoscience 41, S. 293-295.

Nems, A., Peksa, A., Kucharska, A.Z., Sokól-Letowska, A., Kita, A., Drozdz, W. & Hamouz, K. (2015): Anthocyanin and antioxidant activity of snacks with coloured potato. In: Food Chemistry 172, S. 175-182.

Neumüller, M. & Dittrich, F. (2015): Apfelsorten für Allergiker. Unbekümmerter Fruchtgenuss. In: Obst & Garten 12, S. 442-445.

Niens, C. & Marggraf, R. (2013a): Mykotoxine als Gesundheitsrisiko für Kinder: Risikomanagement-Optionen aus Elternsicht. In: Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie 23, S. 151-160.

Niens, C & Marggraf, R. (2013b): Mykotoxine und Kindergesundheit – Risikowahrnehmung und Zahlungsbereitschaft für eine Risikoreduzierung aus Elternsicht. In: Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie 22 (1), S. 71-80.

Nothnagel, T., Schreyer, L., Schlegel, T. & Kampe, E. (2014): Entwicklung verschiedenfarbiger Möhrensorten für den Biolandbau. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben für den Bereich „Pflanzenzüchtung für den ökologischen Landbau“ im Rahmen von BÖLN. Quedlinburg.

Oberhansl, V., (2014) Lieber Lamm aus der Ferne. Frankfurter Allgemeine, veröffentlicht am 08.05.2014, URL:http://www.faz.net/aktuell/rhein-main/lieber-lamm-aus-der-ferne-irrtuemer-zur-oekobilanz-12926841.html (Letzter Zugriff: 07.09.2016)

Oberwalliser Schwarznasenzuchtverband (Hrsg.) (2016): Rassenbeschreibung. Homepage des SN Verband. Niedergampel. URL: http://www.sn-verband.ch (Letzter Zugriff: 12.04.2016).

Oertli, F. (2016): Schweizer Obstsorte des Jahres 2016: Die Schauenburger. Pressetext zum FRUCTUS-Anlass vom 19. April 2016 in Arisdorf. Wädenswil.

Ohgami, K., Ilieva, I., Shiratori, K., Koyama, Y., Jin, X.-H., Yoshida, K., Kase, S., Kitaichi, N., Suzuki, Y., Tanaka, T. & Ohno, S. (2005): Anti-inflammatory Effects of Aronia Extract on Rat Endotoxin-Induced Uveitis. In: Investigative Ophthalmology & Visual Science 46, S. 275-281.

Oka, A., Iwaki, F., Dohgo, T., Ohtagaki, S., Noda, M., Shiozaki, T., Endoh, O. & Ozaki, M. (2002): Genetic effects on fatty acid composition of carcass fat of Japanese Black Wagyu steers. In: Journal of Animal Sciences 80, S. 1005-1011.

Oppliger, H., und Frick, B., (2003) Erhaltung und Beschreibung von Rheintaler Ribelmais, *Berichterstattung zu den Projekten Nationaler Aktionsplan (NAP 02-30)*, 1.1.03- 31.12.03

Paolo Bassetti (2016): URL: http://www.basset-ti.ch/index2.htm (Letzter Zugriff: 25.08.2016)

Paulsen Gysin, B. (2004): Der Pilz ‚Grifola frondosa' mit Innovationspreis der Landwirtschaft ausgezeichnet. Medienmitteilung Agro-Marketing Suisse am 17.09.2004. Bern.

Pawelzik, E. (2011): Beitrag der Stickstoffversorgung zur Produktqualität bei Getreide und Kartoffeln. In: Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 23, S. 13-18.

Peleg, Z., Saranga, Y., Yazici, A., Fahima, T., Ozturk, L. & Cakmak, I. (2008): Grain zinc, iron and protein concentrations and zinc-efficiency in wild emmer wheat under contrasting irrigation regimes. In: Plant Soil 306, S. 57-67.

Pelucchi, C., Franceschi, S., Levi, F., Trichopoulos, D., Bosetti, C. Negri, E. & La Vecchia, C. (2003): Fried Potatoes and Human Cancer. In: International Journal of Cancer 105, S. 558-560.

Pellet, D., Baux, A., Grosjean, Y., Hebeisen, T., Hiltbrunner, J. & Hunziker, H. (2008): Temperatur und Nährwert von Rapsöl. In: Agrarforschung 15 (10), S. 480-485.

Pellet, D. & Baux, A. (2013): Rapskultur: Wissenschaftler von vier Kontinenten machen eine Standortsbestimmung in Changins. In: Agrarforschung Schweiz 4 (9), S. 406-407.

Pestka, J.J. & Smolinsk, A.T. (2005): Deoxynivalenol: Toxicology and Potential Effects on Humans. In: Journal of Toxicology and Environmental Health Part B, 8, S. 39-69.

Peterson, R.N. (1991): Pawpaw (Asimina). In: Moore, J.N. & Ballington, J.R. (Hrsg.): Genetic resources of temperate fruit and nut trees. In: Acta Horticulturae 290, S. 567-600.

Pethick, D.W., Barendse, W., Hocquette, J.F., Thompson, J.M. & Wang, Y.H. (2007): Regulation of marbling and body composition - Growth and development, gene markers and nutritional biochemistry. In: Ortigues-Marty, I. (Hrsg.): Energy and Protein Metabolism and Nutrition. EAAP Publication 124, S. 75-88. Wageningen.

Pieterse, R. & Todorov, S.D. (2010): Exploring alternatives to antibiotics in mastitis treatment. In: Brazilian Journal of Microbiology 41, S. 542-562.

Pingel, H. (2004): Verbesserung der Schlachtkörper- und Fleischqualität von Enten und Gänsen. In: Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach 43 (165), S. 213-221.

Probst, J. (2008): Entwicklung einer Behandlungsmethode zur Stressminderung als Vorbereitung für Rinder auf Transport und Schlachtung und die Auswirkung auf Verhalten, Blutparameter und Fleischqualität. Master-Thesis, Universität Hohenheim.

Probst, J., Leiber, F. & Heckendorn, F. (2009): Lammfleischqualität von extensiv gehaltenen und seltenen Schweizer Schafrassen (Engadinerschaf, Schwarznasenschaf, Spiegelschaf) im Vergleich zum Weissen Alpenschaf. In: Mayer, J., Alföldi, T., Leiber, F., Dubois, D., Fried, P., Heckendorn, F., Hill-mann, E., Klocke, P., Lüscher, A., Riedel, S., Stolze, M., Strasser, F., van der Heijden, M. & Willer, H. (Hrsg.): Werte - Wege - Wirkungen: Biolandbau im Spannungsfeld zwischen Ernährungssicherung, Markt und Klimawandel. Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, ETH Zürich, 11.-13.02.2009, S. 131-134.

Probst, J.K., Spengler Neff, A., Leiber, F., Kreuzer, M. & Hillmann, E. (2012): Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. In: Applied Animal Behaviour Science 139, 42-49.

Pro Patrimonio Montano_(Hrsg.) (2016): Projekt Schwarzes Alpenschwein. Homepage. Jenesien & St. Gallen. URL: http://www.alpenschwein.org (Letzter Zugriff: 05.04.2016).

ProSpecieRara (Hrsg.) (o.J.): Sortenblatt Blaue St. Galler. Basel.

ProSpecieRara (Hrsg.) (2012): Maulbeerbäume - ProSpecieRara auf den Spuren einer spannenden Kulturgeschichte. Weihnachtsbulletin 2012. Basel.URL: http://www.prospecierara.ch/de/weihnachts-bulletin-2012/maulbeerbaeume (Letzter Zugriff: 27.04.2016).

ProSpecieRara (Hrsg.) (2016): Sortenfinder, Homepage. Basel. URL: http://www.prospecierara.ch (Letzter Zugriff: 31.08. 2016).

Proviande Genossenschaft, (2015): CH-TAX, Einschätzungssystem für Schlachttiere und Schlachtkörper (Rindvieh, Schafe), Bern.

Rakow, G. (2004): Species Origin and Economic Importance of Brassica. In: Pua, E.C. & Douglas, D.J. (Hrsg.): Biotechnology in Agriculture and Forestry 54, Berlin, Heidelberg & New York.

Ranum, P., Peña-Rosas, J.P., und Garcia-Casal, M.N., (2014) Global maize production, utilization and consumption, Ann. N.Y. Acad. Sci. 1312: 105-112

Raupach, K. & Marggraf, R. (2011): Unzureichender Verbraucherschutz vor dem Mykotoxin Deoxynivalenol – Aktuelle Situation und Verbesserungsmöglichkeiten. Vortrag anlässlich der 52. Jahrestagung der GEWISOLA „Herausforderungen des globalen Wandels für Agrarentwicklung und Welternährung“ der Universität Hohenheim, 26.-28.09.2012. Stuttgart.

Rebholz, T. (2014): Wenn es zwischen den Apfelbäumchen schnattert. In: Bioaktuell 7, S. 5-7.

Reif, C., Arrigoni, E., Berger, F., Baumgartner, D. & Nyström, L. (2013): Lutein and β-carotene content of green leafy Brassica species grown under different conditions. In: LWT - Food Science and Technology 53 (1), S. 378-381.

Reinecke, S., Feige, S. & Fischer, P.M. (2009): Swiss made vs. Made in Germany – Kaufentscheidung nach Herkunftsland. In: Marketing Review St. Gallen 1, S. 43-47.

Ristic, M., Freudenreich, P. & Ehrhardt, S. (2004): Geflügelfleisch und Eier unter unterschiedlichen Produktionsbedingungen – ein Überblick über 30 Jahre Qualitätsforschung. In: Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach 43 (164), S. 121-128.

Rodríguez, V.M., Soengas P., Landa A., Ordás A., und Revilla P., (2013) Effects of selection for color intensity on antioxidant capacity in maize (Zea mays L.) Euphytica 193: 339-345

Rothenbühler, M., Baumer, B., Wechsler, D. & Springer, B. (2004): Milch mit erhöhtem Melatoningehalt. In: Schweizerische Milchzeitung / Le Laitier Romand 19, 04.05.2004, S. 7.

Ruppelt, J., (2012): Mastprogramm für bestes Schweizer Rindfleisch, Hotellerie Gastronomie Zeitung, Juli 2012, S. 22-23.

Rusterholz, P. & Zbinden, W. (1992): Walnuss: Sortenvergleiche und Anbauhinweise. In: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 7, S. 172-181.

Rusterholz, P. & Raths, M. (1997): Pawpaw – eine exotische Frucht aus unseren Breitengraden. In: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 1, S. 6-9.

Rusterholz, P. & Husistein, A. (2000): Minikiwis – Aroma in Grün. In: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 135 (13), S. 289-293.

Samuolienė, G., Brazaitytė, A., Sirtautas, R., Sakalauskienė, S., Jankauskienė, J. & Duchovskis, P. (2012): The Impact of Supplementary Short-Term Red LED Lighting on the Antioxidant Properties of Microgreens. In: Hemming, S. & Heuvelink, E. (Hrsg.): Acta Horticulturae 956, S. 649-656.

Sánchez, M.D. (2000): World distribution and utilization of mulberry and its potential for animal feeding. In: Sánchez, M.D. (Hrsg.): Mulberry for animal production. Proceedings of an electronic conference carried out between May and August 2000. FAO Animal Production and Health Paper 147, S. 1-9.

Sandrini, F. (2016): Innovationsträgerin in der Schweizer Landwirtschaft. In: UFA-Revue 3, S. 28-29.

Schaefer, O. (2013) : Cultes et cultures: apports huguenots à l'histoire culturelle du jardin et du monde végétal. In: Jardins 21, S. 20-44.

Schlegel, P. & Menzi, H. (2013): Stickstoff- und Mineralstoffgehalte in Ganzkörpern von Mastgeflügel. In: Agrarforschung Schweiz 4 (2), S. 92-95.

Schmid, A. (2014): Wissenschaftliche Literaturrecherche zum Thema tierisches Fett. Bern.

Schmidl, K. (2012): Nachtmilch. Besser schlafen in Kreuzberg. In: Berliner Zeitung, 05.12.2012. Berlin.

Schöpfer, L. (o.J.): Apfelschweine.ch. Hünenberg. URL: http://www.apfelschweine.ch (Letzter Zugriff: 06.06.2016).

Schori, A., Charles, R. & Peter, D. (2003): Sojabohne: Züchtung, Agronomie und Produktion in der Schweiz. In: Agrarforschung 10 (4), S. 1-8.

Schori F., Fragnière, C., Schaeren, W., Stoll, W. (2006): Graines de lin et de tournesol dans l'alimentation de la vache laitière. In: Revue suisse d'agriculture 38 (1), S. 25-30.

Schwärzel, R., Riot, G. & Buchmann, U. (2016a): Liste der empfohlenen Sojasorten für die Ernte 2016. In: Agrarforschung Schweiz 7 (2), Anhang.

Schwärzel, R., Torche, J.-M., Ballmer, T. & Dupuis, B. (2016b): Schweizerische Sortenliste für Kartoffeln 2016. In: Agrarforschung Schweiz 7 (1), S. 1-9.

Schweizer Bauer (Hrsg.) (2010): Nachtmilch: In der Schweiz verhindert – jetzt in Deutschland. Bern. URL: http://www.schweizerbauer.ch/htmls/artikel_21063.html (Letzter Zugriff: 20.04.2012).

Schweizer Bauernverband (Hrsg.) (2004): Nachtmilch erhält den Prix d'Innovation. Brugg. URL: http://www.landwirtschaft.ch/branche/agronews/aktuelles-aus-der-landwirtschaft/detail/news/nachtmilch-erhaelt-den-prix-dinnovation (Letzter Zugriff: 15.06.2016).

Schweizer Bauernverband (Hrsg.) (2011): Lamm "Pro Montagna". Brugg. URL: http://www.alplamm.ch (Letzter Zugriff: 02.06.2016).

Schweizer Bauernverband (Hrsg.) (2012): Wie ernährt sich die Schweiz? Situationsbericht 2012. Brugg.

Schweizer Bauernverband (Hrsg.) (2015): Statistische Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung 2014. Brugg.

Schweizer Brauerei-Verband (Hrsg.) (2016): Schweiz. Brauerei-Gründungsboom hält weiter an. In: Arbeitsgemeinschaft der Schweizerischen Getränkebranche (Hrsg.): Newsletter der Arbeitsgemeinschaft der Schweizerischen Getränkebranche 2.

Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft (2012). Charta zur Qualitätsstrategie der Schweizerischen Land- und Ernährungswirtschaft. URL: http://www.qualitaetsstrategie.ch (Letzter Zugriff: 04.08.2016).

Schweizerischer Engadinerschaf Zuchtverein (Hrsg.) (2016): Homepage des Schweizerischen Engadinerschaf Zuchtvereins. St. Gallen. URL: http://www.engadinerschaf.ch (Letzter Zugriff: 12.07.2016).

Schweizer Garten (Hrsg.) (2015): Würzige Asia-Salate. Ratgeber, 20.08.2015. Wabern. URL: http://schweizergarten.ch/2015/08/wuerzige-asia-salate (Letzter Zugriff: 08.06.2016).

Schweizerischer Jerseyzuchtverein (Hrsg.) (2016): Homepage. Herzogenbuchsee. URL: http://www.jersey.ch (Letzter Zugriff: 07.04.2016).

Schweizerische Vereinigung der AOC-IGP (Hrsg.) (2012): Cardon épineux genevois AOC: das Stargemüse der Genfer. In: Tradition & Terroir 8, S. 9-11.

Schweizer Obstverband (Hrsg.) (2016): Obstsorte des Jahres 2016: Die Schauenburger. Obstnews, 20.04.2016. Zug. URL: http://www.swissfruit.ch/de/infothek/obstsorte-des-jahres-2016-die-schauenburger (Letzter Zugriff: 10.06.2016).

Schwyzer Milchhuus AG (Hrsg.) (2016): Homepage. Schwyz. URL: http://www.milchhuus.ch (Letzter Zugriff: 06.05.2016).

Sehm, J. (2006): Effekte von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen aus Apfel- und Rotweintrester auf das Verdauungs- und Immunsystem bei Nutztieren. Dissertation der Technischen Universität München. München.

Sehm, J., Lindermayer, H., Dummer, C., Treutter, D. & Pfaffl, M.W. (2007): The influence of poly-phenol rich apple pomace or red-wine pomace diet on the gut morphology in weaning piglets. In: Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition 91 (7-8), S. 289-96.

Sesso, H. D., Liu, S., Gaziano, M., und Buring J. E., (2003) Dietary Lycopene, Tomato-Based Food Products and Cardiovascular Disease in Women, *The Journal of Nutrition,* 133(7): 2336-2341.

Shen, Q. & Royse, D.J. (2001): Effects of nutrient supplements on biological efficiency, quality and crop cycle time of maitake (Grifola frondosa). In: Applied Microbiology and Biotechnology 57, S. 74-78.

Shimizu, C., Kihara, M., Aoe, S., Araki, S., Ito, K., Hayashi, K., Watari, J., Sakata, Y. & Ikegami, S. (2007): Effect of High β-Glucan Barley on Serum Cholesterol Concentrations and Visceral Fat Area in Japanese Men – A Randomized, Double-blinded, Placebo-controlled Trial. In: Plant Foods for Human Nutrition 63, S. 21-25.

Siebenhandl, S., Grausgruber, H., Pellegrini, N., Del Rio, D., Fogliano, V., Pernice, R. & Berghofer, E. (2007): Phytochemical Profile of Main Antioxidants in Different Fractions of Purple and Blue Wheat, and Black Barley. In: Journal of Agricultural Food Chemistry 55, S. 8541-8547.

Silvestri, G. & Egger, S. (2011): Beschreibung wertvoller Mostapfelsorten. Wädenswil.

Simonne, A.H., Smith, M., Weaver, D.B., Vail, T., Barnes, S. & Wei, C.I. (2000): Retention and Changes of Soy Isoflavones and Carotenoids in Immature Soybean Seeds (Edamame) during Processing. In: Journal of Agricultural and Food Chemistry 48, S. 6061-6069.

Skog, K., Viklund, G., Olsson, K. & Sjöholm, I. (2011): Acrylamide in Home-prepared Roasted Potatoes – Influence of Growing Location and N-Fertilisation. In: Food 5 (1), S. 40-42.

Sonnante, G., Pignone, D. & Hammer, K. (2007): The Domestication of Artichoke and Cardoon: From Roman Times to the Genomic Age. In: Annals of Botany 100, S. 1095-1100.

Spengler Neff, A. (2007): Klein, aber fein: Milchvieh muss nicht riesig sein. In: Bioaktuell 03, S. 8-11.

Spiegelschaf-Zuchtverein (Hrsg.) (2016): Homepage des Spiegelschaf-Zuchtvereins. Erstfeld. URL: http://www.spiegelschaf.ch (Letzter Zugriff: 12.07.2016).

Spiekermann, U. (1998): Was ist Lebensmittelqualität? Ein historischer Rückblick. In: Ernährungs-Umschau 45 (6), S. 198–205.

Spuhler, M. (2012): Wer stösst Golden Delicious vom Apfelthron? In: Schweizer Bauer, 11.09.2012. Bern. URL: http://www.schweizerbauer.ch/artikel_667.html (Letzter Zugriff: 01.07.2016).

Staehli, K. (2015): L'empereur des légumes. In: Coopération 49, S. 68-69.

Stallknecht, G.F., Gilbertson, K.M. & Ranney, J.E. (1996): Alternative wheat cereals as food grains: Einkorn, emmer, spelt, kamut, and triticale. In: Janick, J. (Hrsg.): Progress in new crops, S. 156-170. Alexandria, VA.

Stamp, P., Fossati, D., Mascher, F. & Hund, A. (2014): Wie geht es weiter mit der Weizenzüchtung? In: Agrarforschung Schweiz 5 (7-8), S. 286-291.

Steininger, F. (2013): Welche Anforderungen stellen die Züchter an die Kühe? In: Die beste Kuh für's Gras. Anforderungen an die Zucht bei unterschiedlichen Betriebsintensitäten. Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR, 21.03.2013, Salzburg.

Steinwidder, A., Starz, W., Pfister, R., Pötsch, E.M., Schwab, E., Schwaiger, E., Podstatzy, L., Gallnböck, M. & Kirner, L. (2009): Untersuchungen zur Vollweidehaltung von Milchkühen unter alpinen Produktionsbedingungen. In: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Internationale Weidetagung 2009: Vollweidehaltung – Umsetzung in der Praxis mit begleitender Beratung. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, S. 51-55. Stellaria.ch (2016): URL: http://stellaria.ch/getreide/roter-tessinermais.html (zuletzt aufgerufen am 25.08.2016)

Stergiadis, S., Bieber, A., Franceschin, E., Isensee, A., Eyre, M.D., Maurer, V., Chatzidimitriou, E., Cozzi, G., Bapst, B., Stewart, G. Gordon, A. & Butler, G. (2015): Impact of US Brown Swiss genetics on milk quality from low-input herds in Switzerland: Interactions with grazing intake and pasture type. In: Food Chemistry 175, S. 609-618.

St. Gallische Saatzucht (2015): St. Galler Öl kaltgepresst. Flawil.

Stoll, P. (2011): Schotteverwertung durch das Schwein Merkblatt für die Praxis. In: ALP aktuell 38, S. 1-4. Posieux.

Stoll, W., Sollberger, H., Schaeren, W. (2001): Graines de colza dans l'alimentation de la vache laitière. In: Revue suisse d'agriculture 33 (5), S. 207-212.

Stoll, W., Sollberger, H., Collomb, M., Schaeren, W. (2003) : Graines de colza, de lin et de tournesol dans l'alimentaion de la vache laitière. In: Revue suisse d'agriculture 35 (5), S. 213-218.

Sumner, S.C., Fennell, T.R., Moore, T.A., Chanas, B., Gonzalez, F. & Ghanayem, B. (1999): Role of cytochrom P450 2E1 in the metabolism of acrylamide and acrylonitrile in mice. In: Chemical Research in Toxicology 12, S. 1110-1116.

Swissmill.ch (2016) URL: http://www.swissmill.ch/sortiment/mais/?L=0Rosemarie (Letzter Zugriff: 25.08.2016)

SYNALAF (Syndicat National des Labels Avicoles de France) (Hrsg.) (2016): Volailles fermières et œufs Label Rouge. Paris. URL: http://www.volaillelabelrouge.com/fr/les-volailles-un-elevage-different (Letzter Zugriff: 11.04.2016).

SYVOL QUALIMAINE (o.J.): Les Fermiers de Loue. Cooperative d'eleveurs, Homepage. Coulans sur Gée. URL: http://www.loue.fr (Letzter Zugriff: 15.06.2016).

Taha, F. (1992): Variabilität der Stickstoff- und Eiweissfraktionen in der Milch von Betrieben mit Fleck- und Braunvieh. Dissertation der ETH Zürich. Zürich.

Thomet, P., Cutullic, E., Bisig, W., Wuest, C., Elsaesser, M., Steinberger, S. & Steinwidder, A. (2011): Merits of full grazing systems as a sustainable and efficient milk production strategy. In: Grassland Science in Europe 16, S. 273-285.

Thomke, S. & Elwinger, K. (1998): Growth promotants in feeding pigs and poultry. III. Alternatives to antibiotic growth promotants. In: Annales de Zootechnie 47 (4), S. 245-271.

Tozer Seeds Ltd (Hrsg.) (2013): Flower Sprout Homepage. Cobham. URL: http://www.flower-sprout.com (Letzter Zugriff: 03.06.2016).

TradiLin (Hrsg.) (2016): Tradilin. Natürliche Quelle von Omega-3. Wangen. URL: http://www.tradilin.ch (Letzter Zugriff: 29.03.2016).

Treadwell, D.D., Hochmuth, R., Landrum, L. & Laughlin, W. (2010): Microgreens: A New Specialty Crop. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Gainesville, FL.

Tschannen, A. (2016): Die Nachfrage ist grösser als das Angebot. In: Schweizer Bauer, 02.07.2016. Bern.

UNECE (2014), New Zealand Proposal for Miniature Apples, Prepared by the Ministry for Primary Industries in consultation with Pipfruit New Zealand Inc and their stakeholders, The United Nations Economic Commission for Europe UNECE, Genf.

Union Maraîchère de Genève (Hrsg.) (2015): Homepage. Perly. URL: www.umg.ch (Letzter Zugriff: 02.06.2016).

Valcheva-Kuzmanova, S., Borisova, P., Galunska, B., Krasnaliev, I. & Belcheva, A. (2004): Hepatoprotective effect of the natural fruit juice from Aronia melanocarpa on carbon tetrachloride-induced acute liver damage in rats. In: Experimental and Toxicologic Pathology 56 (3), S. 195-201.

Valcheva-Kuzmanova, S., Marazova, K., Krasnaliev, I., Galunska, B., Borisova, P. & Belcheva, A. (2005): Effect of Aronia melanocarpa fruit juice on indomethacin-induced gastric mucosal damage and oxidative stress in rats. In: Experimental and Toxicologic Pathology 56 (6), S. 385-392.

Valcheva-Kuzmanova, S., Kuzmanov, K., Mihova, V., Krasnaliev, I., Borisova, P. & Belcheva, A. (2006): Antihyperlipidemic Effect of Aronia melanocarpa Fruit Juice in Rats Fed a High-Cholesterol Diet. In: Plant Foods for Human Nutrition 62, S. 19-24.

Valentão, P., Fernandes, E., Carvalho, F., Andrade, P.B., Seabra, R.M. & Bastos, M.L. (2002): Antioxidative Properties of Cardoon (Cynara cardunculus L.) Infusion Against Superoxide Radical, Hydroxyl Radical, and Hypochlorous Acid. In: Journal of Agricultural and Food Chemistry 50, S. 4989-4993.

Verband Schweizer Gemüseproduzenten (Hrsg.) (2014): Kardy. Bern. URL: http://www.gemuese.ch/Gemuse/Gemusearten/Kardy (Letzter Zugriff: 02.06.2016).

Verein Donau Soja (Hrsg.) (2016): Donau Soja Richtlinien. Wien.

Vereinigung FRUCTUS (Hrsg.) (2011): Ernennung der Birnensorte „Schweizerhose“ zur Schweizer Obstsorte des Jahres 2011. Effretikon.

Vereinigung FRUCTUS (Hrsg.) (2013): Rote Gublernuss 1. Effretikon. URL: http://www.fructus.ch/downloads/rote-gublernuss-1-830.pdf (Letzter Zugriff: 28.04.2016).

Verein Kulinarisches Erbe der Schweiz (Hrsg.) (2009): Küttiger Rüebli. Lindau. URL: http://www.kulinarischeserbe.ch (Letzter Zugriff: 11.04.2016).

Verstegen, M.W.A. & Williams, B.A. (2002): Alternatives to the Use of Antibiotics as Growth Promoters for Monogastric Animals. In: Animal Biotechnology 13 (1), S. 113-127.

Vogelgsang, S., Hecker, A., Musa, T., Dorn, B. & Forrer, H.R. (2011): On-farm experiments over 5 years in a grain maize/winter wheat rotation: effect of maize residue treatments on Fusarium graminearum infection and deoxynivalenol contamination in wheat. In: Mycotoxin research 27 (2), S. 81-96.

Voigtländer, B. & Lattauschke, G. (2013): Wenig bekannte Gemüsearten. Dresden.

Vollmann, J., Wagentristl, H., Pokeprasert, A., Schally, H. & Grausgruber, H. (2005): Anpassung der Sojabohne an besondere Qualitätsanforderungen. In: Bericht über die 56. Tagung 2005 der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs HBLFA Raumberg - Gumpenstein, 22.-24.11.2005, S. 47-51.

Waghorn, G. (2008): Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production - Progress and challenges. In: Animal Feed Science and Technology 147, S. 116-139.

Walther, P. (2016): Weidegans.ch. Zollikofen. URL: www.weidegans.ch (Letzter Zugriff: 13.04.2016).

Wahl, M. (2013): Versuchslabor für Kirschen. In: LID Mediendienst Nr. 3128, 28.06.2013. Bern.

Weber, E.A., Koller, W.-D., Graeff, S., Hermann, W., Merkt, N. & Claupein, W. (2007): Acrylamid in pflanzlichen Nahrungsmitteln – pflanzenbauliche Minimierungsansätze an den Beispielen Kartoffeln und Getreide – eine Übersicht. In: Pflanzenbauwissenschaften 11 (1), S. 28-44.

Weill, P., Schmitt, B., Chesneau, G., Daniel, N., Safraou, F. & Legrand, P. (2002): Effects of Introducing Linseed in Livestock Diet on Blood Fatty Acid Composition of Consumers of Animal Products. In: Annals of Nutrition & Metabolism 46, S. 182-191.

Weiß, D. (2005): Bedeutung der Fettsäurezusammensetzung von Milch und Rindfleisch für die menschliche Ernäh-
rung – Einflussmöglichkeiten durch die Fütterung. Freising.

Willems, H., Leiber, F. & Kreuzer, S.M. (2012): Mast- und Schlachtleistungen sowie Fleischqualität von gesömmerten Lämmern. In: Synthesebericht Teilprojekt SchafAlp, S. 11-14.

Willems, H., Werder, C., Kreuzer, M. & Leiber, F. (2013): Das Weidesystem beeinflusst Schlachtleistung und Fleischqualität von gesömmerten Lämmern. In: Agrarforschung Schweiz 4 (1), S. 4-9.

Williams, M.H., Boyd, L.M., McNeilage, M.A., MacRae, E.A., Ferguson, A.R., Beatson, R.A. & Martin, P.J. (2003): Development and Commercialization of 'Baby Kiwi' (Actinidia arguta Planch.). In: Acta Horticulturae 610, S. 81-86.

Winkel, M. (2014): Primagusto-Aprikosen: Der Goldschatz aus dem Wallis. In: Coopzeitung, 07.07.2014. Basel.

Wszelaki, A.L., Delwiche, J.F., Walker, S.D., Liggett, R.E., Miller, S.A. & Kleinhenz, M.D. (2005): Consumer liking and descriptive analysis of six varieties of organically grown edamame-type soybean. In: Food Quality and Preference 16, S. 651-658.

Wüls, T. (2016): Pioniere aus der Ostschweiz. In: Die Grüne 6, S. 8-11.

WWF, Schweizer Tierschutz, Stiftung für Konsumentenschutz, Féderation Romande des Consommateurs & Associazione consumatrici e consumatori della Svizzera Italiana (Hrsg.) (2010): Hintergrundbericht Labels für Lebensmittel. URL: http://assets.wwf.ch/downloads/hintergrundbericht_labelratgeber_2010_def_low.pdf (Letzter Zugriff: 23.03.2016).

Xiao, Z., Lester, G.E., Luo, Y. & Wang, Q. (2012): Assessment of Vitamin and Carotenoid Concentrations of Emerging Food Products: Edible Microgreens. In: Journal of Agricultural and Food Chemistry 60, S. 7644-7651.

Yuen, G.Y. & Schoneweis, S.D. (2007): Strategies for managing Fusarium head blight and deoxynivalenol accumulation in wheat. In: International Journal of Food Microbiology 119, S. 126-130.

Zaugg, U. (1976): Vergleichsversuch mit Braunvieh, Simmentaler Fleckvieh und Holstein-Friesian amerikanischer Herkunft. Dissertation der ETH Zürich, Zürich.

Zaharieva, M., Geleta Ayana, N., Al Hakimi, A., Misra, S.C. & Monneveux, P. (2010): Cultivated emmer wheat (Triticum dicoccon Schrank), an old crop with promising future: a review. In: Genetic Resources and Crop Evolution 57, S. 937-962.

Zeven, A.C., (1991): Wheats with purple and blue grains: a review. In: Euphytica 56, S. 243-258.

Zhao, C., Giusti, M.M., Malik, M., Moyer, M.P. & Magnuson, B.A. (2004): Effects of Commercial Anthocyanin-Rich Extracts on Colonic Cancer and Nontumorigenic Colonic Cell Growth. In: Journal of Agricultural and Food Chemistry 52, S. 6122-6128.

Zhao, R., Xu, G.Y., Liu, Z.Z., Li, J.Y., Yang, N., (2006):A study on eggshell pigmentation: biliverdin in blue-shelled chickens. *Poultry Sci*. 85:546–549.

Zheng, W. & Wang, S.Y. (2003): Oxygen Radical Absorbing Capacity of Phenolics in Blueberries, Cranberries, Chokeberries, and Lingonberries. In: Journal of Agricultural and Food Chemistry 51 (2), S. 502-509.

Ziegler, J. (o.J.): Ernährungsphysiologisch interessante Inhaltsstoffe in alten Weizenarten. Präsentation. Universität Hohenheim. Stuttgart.

Zorn, A., Musa, T. & Lips, M. (2016): Costs of preventive agronomic measures to reduce the mycotoxin risk in wheat. Arbeitspapier. Ettenhausen.

Zürcher, V., Probst, P. & Müller, C. (2012): 20 Jahre agroPreis - Der Innovationspreis der Emmental Versicherung. Langnau.

Dank

Die Autoren danken den Kolleginnen und Kollegen von Agroscope Eva Arrigoni, Cornelia Bär, Giuseppe Bee, Walter Bisig, Cécile Brabant, Frigga Dohme-Meier, Dario Fossati, Christian Gazzarin, Thomas Hebeisen, Jonas Inderbitzin, Pierrick Jan, Ernst Jakob, Benedikt Kramer, Markus Kellerhals, Matthias Lutz, Reto Neuweiler, Didier Pellet, Peter Rusterholz, Arnold Schori, Thomas Schwizer, Peter Stoll, Fredi Strasser und Daniel Stutz sowie den externen Experten Karl-Heinz Camp (Delley Samen und Pflanzen AG), Christoph Gämperli (St. Gallische Saatzucht), Peter Konrad (ehem. BBZ Arenenberg), Prof. Michael Kreuzer (ETH Zürich), Hans Oppliger (Landwirtschaftliches Zentrum St. Gallen), Stephan Scheuner (Swissgranum), Willi Schmid (Städtlichäsi Lichtensteig), Léa Tabin (Chambre Neuchâteloise d'agriculture et de viticulture) und Ruedi Zweifel (Aviforum) für die hilfreichen Angaben.

8 Anhang

In Tabelle 3 sind die verwendeten Informationsquellen nach der im Kapitel 2 aufgeführten Kategorisierung für alle Differenzierungsbeispiele enthalten.

Tabelle 3: Verwendete Informationsquellen nach Kategorien

Kapitel-Nr.	Produktdifferenzierung	Kategorie	Anzahl Produkte	Peer-Review	Wissenschaft	Bäuerliche Presse	Produzentenangaben
4.1.1	Spezialbackweizensorten	S	2	x	x	x	
4.1.2	Farbiger Speise-Mais	S	4	x		x	x
4.1.3	Kaltgepresste Öle	S	2	x	x	x	x
4.1.4	Tofu-Sojasorten	S	1		x	x	
4.1.5	Edamame	S	1	x	x	x	x
4.1.6	Kartoffelvielfalt	S	3	x	x		x
4.1.7	Mini-Gemüse	S	1			x	x
4.1.8	Microgreens	S	1	x		x	
4.1.9	Spezial-Tomatensorten	S	2			x	x
4.1.10	Asia-Salate	S	1	x	x	x	
4.1.11	Farbige Karotten	S	1	x		x	x
4.1.12	Kardy	S	1	x		x	x
4.1.13	Flower Sprout®	S	1			x	x
4.1.14	Stachys	S	1	x		x	
4.1.15	Violetta Spargel	S	1	x		x	x
4.1.16	Hochstammobst	S	1		x	x	x
4.1.17	Birne Schweizerhose	S	1		x		x
4.1.18	Clubäpfel	S	3	x	x	x	x
4.1.19	Rotfleischige Apfelsorten	S	1	x		x	x
4.1.20	Kirschenvielfalt	S	3		x	x	x
4.1.21	Aprikosen	S	1		x	x	x
4.1.22	Mini-Kiwi	S	1	x	x	x	
4.1.23	Pawpaw	S	1		x	x	
4.1.24	Rote Gublernuss	S	1		x		
4.1.25	Hopfen-Spezialaromasorten	S	1		x		x
4.2.1	Purpurweizen	G	1	x	x		
4.2.2	Weizen mit tieferem Mykotoxinrisiko	G	1	x	x		
4.2.3	Urgetreide	G	3	x	x	x	
4.2.4	Beta-Glucan-Gerste	G	1	x	x		x
4.2.5	Frittieröl aus HOLL-Raps	G	1	x	x		

Kapitel-Nr.	Produktdifferenzierung	Kategorie	Anzahl Produkte	Peer-Review	Wissenschaft	Bäuerliche Presse	Produzentenangaben
4.2.6	Zuckerarme Frittierkartoffeln	G	1	x	x		
4.2.7	Licorosso-Tomate	G	1	x	x		
4.2.8	Apfelsorten für Allergiker	G	3	x	x	x	
4.2.9	Aronia-Beere	G	1	x	x	x	x
4.2.10	Weisse & schwarze Maulbeere	G	2	x		x	
4.2.11	Grifola frondosa-Pilz	G	1	x		x	
5.1.1	Braunvieh-Milch	S	1	x		x	x
5.1.2	Jersey-Milch	S	1	x	x	x	x
5.1.3	Parzellenspezifische Käsereimilch	S	1		x	x	x
5.1.4	Swiss Quality Beef	S	1			x	x
5.1.5	Wagyu-Rinder	S	1	x	x		x
5.1.6	Kabier-Rinder	S	1		x		x
5.1.7	Alplamm	S	1	x		x	x
5.1.8	Apfelschwein	S	1	x	x	x	x
5.1.9	Schwarzes Alpenschwein	S	1		x	x	x
5.1.10	Langsam wachsende Poulets	S	4	x	x	x	x
5.1.11	Ribelmais-Poularde	S	1		x	x	x
5.1.12	Weide- & Stoppelgans	S	1		x	x	x
5.1.13	Farbige Eier	S	3	x			
5.2.1	Wiesenmilch	G	1	x	x		x
5.2.2	Alpmilch	G	1	x	x		
5.2.3	Silofreie Milch	G	1	x			
5.2.4	Leinfütterung bei Milchkühen	G	2	x	x		x
5.2.5	Esparsettenfütterung bei Milchkühen	G	1	x	x		
5.2.6	Nachtmilch	G	1		x	x	x
5.2.7	Antibiotikafreie Fleischproduktion	G	1	x	x	x	
5.2.8	Schweizer Landschafe	G	1	x	x		x
5.2.9	Omega-3-Eier	G	1	x	x		
	Total		81	40	40	39	35

Kategorien S = Sensorik, G = Sicherheit und Gesundheit

View publication stats