

Universität für Bodenkultur Wien

Department für Nachhaltige Agrarsysteme
Institut für Nutztierwissenschaften



Pilotstudie zu ausgewählten Nachhaltigkeitsaspekten der Kalbfleischproduktion in Österreich unter besonderer Berücksichtigung der Haltungsbedingungen und der Umweltwirkungen

Bericht

Projektlaufzeit: 2 Monate (November – Dezember 2018)

Im Auftrag der Stadt Wien, MA 22 (Dr.ⁱⁿ Karin Büchl-Krammerstätter)

Wien, am 03.01.2019

Daniela Haager

Christine Leeb

Werner Zollitsch

1 Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	2
1.1	Zielsetzung	2
1.2	Methodik	2
2	(Rind-)Fleischbeschaffenheit	3
2.1	Zusammensetzung von magerem Fleisch	3
2.2	Erzeugungsziele, Produktionssysteme und allgemeine Charakteristika von Rindfleisch.....	3
2.3	Die Farbintensität von (Rind-)Fleisch	6
2.4	Zartheit und Saftigkeit von Rindfleisch	7
2.5	Herkunftsangaben bei Rindfleisch.....	8
3	Umfang von Rindfleischproduktion und –verbrauch in Österreich.....	9
3.1	Übersicht: Landwirtschaftliche Betriebe mit Rinderhaltung.....	9
3.2	(Fleisch-)Konsum, Selbstversorgungsgrad für Rindfleisch	9
3.2.1	Produktions- und Preisübersicht für Rindfleisch (Stand 2017).....	9
3.2.2	Außenhandel und Schlachtungen von Kälbern und Kalbfleisch (2017).....	10
4	Kälber – Rinder unter 6 Monate	11
	Exkurs - Normalverhalten des Kalbes von Geburt bis zum natürlichen Absetzen durch die Mutterkuh.....	11
4.1	Gesetzliche Bestimmungen zur Haltung von Kälbern	11
4.2	Übersicht der Kälberaufzuchtverfahren in Abhängigkeit der Produktionsrichtung	12
4.2.1	Haltungsverfahren für Kälber aus der Milchviehhaltung.....	13
4.2.2	Haltungsverfahren für Kälber aus der Fleischrinderhaltung.....	14
4.3	Farbintensität von Kalbfleisch als Qualitätsparameter	17
4.4	Umweltauswirkungen der Kälberhaltung in Österreich.....	18
4.5	Gesundheitliche Aspekte von Kalbfleischverzehr	18
	Zusammenfassung.....	20
	Literaturverzeichnis.....	23
	Anhang	26

1. Einleitung

Die Fleischfarbe ist in der Kalbfleischvermarktung das wichtigste Qualitätskriterium: Im Unterschied zu anderen Tierarten hängt bei Kälbern die Bestimmung des Schlachtkörperwertes direkt von der Fleischfarbe ab und hat somit einen unmittelbaren Einfluss auf die Schlachtkörperbezahlung. In Österreich wird die Fleischfarbe beim Kalbfleisch am Schlachthof mittels einer Farbkarte beim Brustanschnitt bestimmt. Dabei erfolgt die Farbeinstufung von sehr hell bis sehr dunkel, einem Schlachtkörper mit einer sehr hellen Farbe wird ein höherer Wert beigemessen.

In der vorliegenden Pilotstudie wurde die Rechtfertigung der Kalbfleischfarbe als Qualitätsparameter hinterfragt. Darüber hinaus bietet der Bericht basierend auf einer Literaturrecherche eine Übersicht über die Kalbfleischproduktion in Österreich unter besonderer Berücksichtigung der Haltungsbedingungen und der Umweltwirkungen sowie die gegenwärtigen Ansprüche von Verbraucher*innen an Kalbfleisch.

1.1 Zielsetzung

Das Ziel der Pilotstudie ist es, einen ersten Überblick zum Verbrauch sowie zu wichtigen Kriterien der Produkt- und Prozessqualität von Kalbfleisch in Österreich zu bieten, sowie Schritte zur Verbesserung der Nachhaltigkeit der Kalbfleischbereitstellungskette zu skizzieren.

1.2 Methodik

Das Pilotprojekt wurde mittels Literaturrecherche bearbeitet. Ausgangspunkt der Recherche bildete die wissenschaftliche Arbeit "Factors affecting the meat quality of veal", welche 2006 von den Autor*innen Ngapo und Gariépy in der wissenschaftlichen Fachzeitschrift "Journal of the Science of Food and Agriculture" veröffentlicht wurde.

2 (Rind-)Fleischbeschaffenheit

2.1 Zusammensetzung von magerem Fleisch

Fleisch wird sehr allgemein in "rotes" (Rind- und Kalbfleisch, Schweinefleisch, Schaf- und Lammfleisch) und "weißes Fleisch" (Geflügelfleisch sowie Fleisch von Zuchtkaninchen) eingeteilt (Rimbach u. a., 2010). Dabei unterscheidet sich die Zusammensetzung von magerem Fleisch (d.h. Fleisch von fettarmen Teilstücken des Schlachtkörpers) verschiedener Tierarten, wie in Tabelle 1 ersichtlich, nur geringfügig. Allgemein besteht mageres Fleisch (Muskelfleisch) aus etwa 75 % Wasser, 21 % Eiweiß, 1-2 % Fett, 1 % Mineralstoffen und weniger als 1 % Kohlenhydrate (Stiebing u. a., 1995). Je nach Teilstück und dessen Magerfleischanteil sowie Fettgehalt kann die Zusammensetzung von Fleisch deutlich variieren (Stiebing u. a., 1995).

Tabelle 1: Überblick über die durchschnittliche Zusammensetzung und den durchschnittlichen Energiegehalt von magerem Fleisch verschiedener Tierarten (roh – g/100 g bzw. kJ (kcal)/100 g) (nach Honikel, 1994; zitiert nach, Stiebing u. a., 1995).

Tierart	Eiweiß (g)	Fett (g)	Energiegehalt (kJ / kcal)
Kalb	20,7	3,6	481 / 115
Rind	21,0	8,5	676 / 161
Schwein	20,0	10,5	735 / 175
Lamm	19,4	11,0	740 / 177
Huhn	20,6	3,1	485 / 116
Pute	20,5	3,6	502 / 120

2.2 Erzeugungsziele, Produktionssysteme und allgemeine Charakteristika von Rindfleisch

Die Produktionsziele in der Rindfleischerzeugung sind sehr unterschiedlich und neben der Mastintensität kann die Erzeugung von unterschiedlichen alten Tieren und Schlachtrindern unterschiedlichen Geschlechts erfolgen. So wird zwischen Fleisch von Kälbern, Jungrindern, Kalbinnen, Jungstieren, Stieren, Ochsen und Kühen unterschieden. Die Charakteristika der unterschiedlichen Rindfleischsorten sind in Tabelle 2 zusammengefasst und werden im folgenden Abschnitt kurz beschrieben (Rimbach u. a., 2010).

Kalbfleisch ist Fleisch von weniger als acht Monate alten männlichen und weiblichen Rindern (Verordnung 1308/2013/EU). Kalbfleisch stammt somit von sehr jungen Tieren, welche überwiegend in Stallhaltung mit Milch oder Milchaustauscher-Tränke, unter Zugabe der gesetzlichen Mindestmengen an Kraftfutter und Raufutter intensiv gemästet werden (Stiebing u. a., 1995). In der Regel werden Kälber im Alter von fünf bis sechs Monaten mit einem Gewicht von bis zu etwa 200 kg

geschlachtet. Das Fleisch von Kälbern ist fettarm, feinfaserig und hat eine hellrosa bis hellrote Farbe (Rimbach u. a., 2010). Da die Muskeln der jungen Tiere noch nicht vollständig entwickelt sind, ist der Bindegewebsanteil relativ gering und das Fleisch daher sehr zart (Rimbach u. a., 2010).

Jungrindfleisch ist Fleisch von acht bis weniger als zwölf Monate alten Rindern (Verordnung 1308/2013/EU). Jungrindfleisch stammt vorwiegend von weiblichen Rinder aus extensiver Haltung im Grünland, der sogenannten Mutterkuhhaltung (Bauer und Grabner, 2012). Die Jungrinder werden bis zum Absetzen vom Muttertier gesäugt und nehmen nebenher Gras von der Weide auf. Im Winter werden Jungrinder mit Raufutter (bspw. Heu, Grassilage) gefüttert. Geschlachtet und vermarktet werden Jungrinder im Alter von zehn bis zwölf Monaten mit einem Gewicht von etwa 280-400 kg (Bauer und Grabner, 2012). Jungrindfleisch ist ein fein marmoriertes und wegen seiner Feinfaserigkeit und immer noch geringen Bindegewebsanteils zartes Fleisch (Rimbach u. a., 2010).

Fleisch von Jungstieren (bei Schlachtung zwischen 14 und 22 Monate) bzw. von **Stieren** (ab zwei Jahren) stammt von männlichen, nicht kastrierten Tieren, welche meist in spezialisierten Betrieben mit intensiver Stallmast gehalten werden (Rimbach u. a., 2010). In der intensiven Mast von Stieren kommt als Grundfutter überwiegend Maissilage mit entsprechender Krafftutter-Supplementierung (Eiweißergänzung) zum Einsatz (Stiebing u. a., 1995). Das Fleisch von (Jung-)stieren ist relativ fettarm, von hell- bis dunkelroter Farbe und hat eine mittlere bis kräftige Faserstruktur (Rimbach u. a., 2010).

Ochsenfleisch stammt hingegen von kastrierten männlichen Rindern. Aufgrund der Kastration fehlt die anabole Wirkung der Sexualhormone und somit ist das Eiweißansatzvermögen begrenzt (Stiebing u. a., 1995). Die Neigung zur Verfettung ist stärker als bei intakten männlichen Tieren, daher werden Ochsen hauptsächlich unter geringem Einsatz von Krafftutter gemästet und bevorzugt als Weidetiere gehalten (Stiebing u. a., 1995). Ochsenfleisch ist rot, feinfaserig, saftig und sehr aromatisch (Rimbach u. a., 2010).

Für die Mast bestimmte **Kalbinnen** sind weibliche Rinder, die nie gekalbt haben und nicht für die Zucht verwendet werden (Rimbach u. a., 2010). Zumeist werden Kalbinnen, wie auch Ochsen, im Alter von 20–30 Monaten, nach meist extensiver Haltung nach ein bis zwei Weidesaisonen geschlachtet (Rimbach u. a., 2010). Vereinzelt werden Kalbinnen auch in spezialisierten Betrieben mit Stallmast gehalten. Die Intensivmast unter Einsatz ähnlich großer Krafftuttermengen wie bei Stieren ist jedoch nicht wirtschaftlich, da Kalbinnen zu stark verfetten (Stiebing u. a., 1995). Fleisch von Kalbinnen ist kräftig rot, feinfaserig, zart und saftig (Rimbach u. a., 2010).

Kuhfleisch stammt von weiblichen Rindern, die schon mindestens einmal gekalbt haben (Rimbach u. a., 2010). Die Erzeugung von Kuhfleisch ist kein eigentliches Produktionsziel, es fällt vielmehr als Nebenprodukt aus der Milch- und Fleischrinderhaltung von älteren Tieren an. Aufgrund der festen

Struktur von Kuhfleisch wird es hauptsächlich für Verarbeitungszwecke verwendet (Stiebing u. a., 1995). Bei intensiver Ausmast geeigneter Kühe ist aber auch die Erzeugung von Frischfleisch ansprechender Qualität möglich (Habermann u.a., 2000).

Tabelle 2: Übersicht verschiedener Rindfleischsorten sowie deren Charakteristika (nach Rimbach u. a., 2010).

Tierart (Fleischsorte)	Beschreibung	Sensorische Eigenschaften (Genusswert)
Kalbfleisch	<ul style="list-style-type: none"> • Fleisch von < 8 Monate alten Rindern • Weibliche und männliche Tiere • Schlachtung meist im Alter von 5–6 Monaten mit einem Gewicht von bis ca. 200 kg • Zumeist aus intensiver Stallmast 	<ul style="list-style-type: none"> • Fettarmes, feinfaseriges, sehr zartes, hellrosa bis hellrotes Fleisch
Jungrindfleisch	<ul style="list-style-type: none"> • Fleisch von 8 bis < 12 Monate alten Rindern • Zumeist weibliche Tiere • Schlachtung im Alter von 10-12 Monaten mit einem Gewicht von etwa 280-400 kg • Zumeist aus extensiver Haltung (Mutterkuhhaltung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fein marmoriertes, zartes Fleisch
Jungstierfleisch bzw. Stierfleisch	<ul style="list-style-type: none"> • Fleisch von 12 bis < als 24 Monate alten, nicht kastrierten männlichen Tieren bzw. • Schlachtkörper von mindestens 24 Monate alten, nicht kastrierten männlichen Tieren • Haltung vornehmlich in intensiver Stallmast 	<ul style="list-style-type: none"> • Relativ fettarmes, hell- bis dunkelrotes Fleisch von mittlerer bis kräftiger Faserstruktur
Ochsenfleisch	<ul style="list-style-type: none"> • Fleisch von mindestens 24 Monate alten, kastrierten männlichen Tieren • Extensive Haltung mit 1–2 Weidesaisonen • Schlachtung im Alter von etwa 20–30 Monaten 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotes, feinfaseriges, saftiges und aromatisches Fleisch
Kalbinnenfleisch	<ul style="list-style-type: none"> • Fleisch weiblicher Tiere, die noch nie gekalbt haben • Meistens extensive Haltung mit 1–2 Weidesaisonen • Schlachtung meist im Alter von etwa 20–30 Monaten 	<ul style="list-style-type: none"> • Kräftig rotes, feinfaseriges, zartes und saftiges Fleisch
Kuhfleisch	<ul style="list-style-type: none"> • Weibliche Rinder, die bereits gekalbt haben 	<ul style="list-style-type: none"> • Kräftig rotes Fleisch

Der Genusswert, welcher die sensorischen Merkmale wie Aussehen (Farbe, Form, Marmorierung), Aroma (Geruch, Geschmack), Saftigkeit und Textur (Konsistenz) vereint (Hofmann, 1995; zitiert nach, Stiebing u. a., 2011), ist vor allem vom Alter der Tiere, der Rasse, der Bewegungsaktivität und der Fütterung abhängig (Rimbach u. a., 2010). Farbliche Unterschiede der verschiedenen Fleischsorten sind im Allgemeinen durch unterschiedliche Myoglobingehalte in der Muskulatur zu erklären (Rimbach u. a., 2010). Unterschiede hinsichtlich Zartheit und Saftigkeit sind bei Rindern gleichen Geschlechts und ähnlichen Alters vor allem genetisch bedingt (Stiebing u. a., 2011).

2.3 Die Farbintensität von (Rind-)Fleisch

Eisen nimmt als Spurenelement in zahlreichen physiologischen Vorgängen eine wichtige Rolle im Organismus ein (Hoy u. a., 2016). Eisen ist zu etwa 50 % im Hämoglobin, dem Farbstoff der roten Blutkörperchen (Erythrozyten), und zu 3 bis 7 % im roten Muskelfarbstoff (Myoglobin) gebunden und wird für dessen Synthese sowie für die Bildung von körpereigenen Proteinen und Enzymen verwendet (Hoy u. a., 2016). Hämoglobin hat vor allem die Aufgabe, Sauerstoff in den Lungen zu binden und in die verschiedenen Körperteile zu transportieren. Das Myoglobin in den Muskelzellen übernimmt den Sauerstoff aus dem Blut vom Hämoglobin und gibt ihn am Ort der physiologischen Verbrennungsprozesse ab.

Bei fast allen Tierarten wird die Intensität der Muskelfarbe durch den Gehalt an rotem Muskelfarbstoff (Myoglobin) sowie den drei unterschiedlichen Formen (Oxidationsstufen), in denen es auftreten kann (natives Myoglobin (purpurrot), Oxymyoglobin (hellrot), Metmyoglobin (graubraun)), und deren relativen Anteilen im Muskel (Faustman und Cassens, 1990) bestimmt. Bei einem frischen Anschnitt von Fleisch liegt überwiegend das sauerstofffreie native Myoglobin vor, welches das Fleisch purpurrot erscheinen lässt (Faustman und Cassens, 1990). Wie in Tabelle 3 ersichtlich, ist der Myoglobingehalt im Muskel und somit die Fleischfarbe tierartspezifisch, wobei mit steigendem Myoglobingehalt im Muskel die Farbe des Muskels intensiver erscheint (Kerry u. a., 2002). Darüber hinaus ist der Myoglobingehalt jedes Muskels unterschiedlich und hängt stark von seiner Aktivität ab. So weisen Muskeln, die stark beansprucht werden, wie etwa die Beinmuskulatur, aufgrund eines höheren Sauerstoffbedarfs höhere Myoglobingehalte auf (Kerry u. a., 2002). Dazu steigt der Myoglobingehalt im Muskel mit steigendem Alter eines Tieres. So erscheint Kalbfleisch mit einem Myoglobingehalt etwa 0,7 mg/g heller als Rindfleisch mit einem Myoglobingehalt bis zu 20 mg/g (Kerry u. a., 2002).

Die Kalbfleischfarbe ist im Wesentlichen von der Eisenversorgung des Kalbes abhängig: Je mehr Eisen über das Futter aufgenommen wird, desto intensiver ist das Kalbfleisch gefärbt (Wilson u. a., 1995). So ist das Fleisch von Kälbern, welche ausreichend mit Raufutter (z.B. frischem Grünfutter oder Heu) versorgt werden, dunkler als von jenen, die in der Intensivhaltung in Ställen mit Milchaustauscher-

Tränke aufgezogen werden (Ngapo und Gariépy, 2006). Die tägliche Futterrationsration von Kälbern muss laut der Richtlinie 2008/119/EG genügend Eisen enthalten, damit ein durchschnittlicher Hämoglobinwert von mindestens 4,5 mmol/l Blut gewährleistet ist, und ab der zweiten Lebenswoche eine Mindestmenge an faserreichem Raufutter enthalten, dessen Mindestmenge für acht Wochen alte Kälber 50 g und für 20 Wochen alte Kälber 250 g beträgt.

Wird ein Kalb mit sehr eisenarmem Futter versorgt, kann es aufgrund eines Eisenmangels zur Eisenmangel-Anämie ("Blutarmut") kommen, welche sich am Tier durch verminderte Widerstandsfähigkeit, Appetitlosigkeit sowie ein verringertes Wachstum äußert (Hoy u. a., 2016). Darüber hinaus können Kälber durch eine hohe Zufuhr von Flüssigfutter und einer unzureichenden Zufuhr von Raufutter Verdauungsstörungen und Labmagengeschwüre erleiden (EFSA, 2012).

Obwohl erwiesen ist, dass die Intensität der Fleischfarbe allgemein sehr wenig über die Fleischqualität sowie den Genusswert (Geschmack, Saftigkeit, Zartheit, etc.) von Fleisch aussagt (Troy und Kerry, 2010), ist die Fleischfarbe nach wie vor das wichtigste Kriterium in der Kalbfleischvermarktung (Ngapo und Gariépy, 2006). Bestrebungen, dunkleres Kalbfleisch zu vermarkten, haben sich bisher in Österreich nicht durchgesetzt (Velik u. a., 2010).

Tabelle 3: Übersicht der Myoglobingehalte und der visuellen Farbeindrücke von Fleisch verschiedener Tierkategorien und unterschiedlichen Alters (nach Kerry et al., 2002).

Tierkategorie (Alter)	Myoglobingehalt (mg/g)	Visuelle Farbe
Kalb (12 Tage)	0,7	Bräunlich, rosa
Rind (3 Jahre)	4,6	Rot (hell)
Rind (> 10 Jahre)	16 bis 20	Dunkelrot
Schwein (5 Monate)	0,3	Gräulich, rosa
Geflügel, helles Fleisch (8 Wochen)	0,01	Gräulich, weiß
Geflügel, helles Fleisch (26 Wochen, weiblich)	0,08	Gräulich, weiß
Geflügel, helles Fleisch (26 Wochen, männlich)	0,1	Gräulich, weiß

2.4 Zartheit und Saftigkeit von Rindfleisch

Im Allgemeinen ist das Fleisch von Tieren mit niedrigem Schlachtagter, wie von Kälbern, Schweinen und Geflügel, zart. Dennoch können Fehler beim Kühlen des Schlachtkörpers oder eine falsche Zubereitung die Zartheit von Fleisch verschlechtern (Stiebing u. a., 2011). Darüber hinaus hat die Struktur der Muskulatur einen wesentlichen Einfluss auf die Textur von Fleisch, da mit zunehmenden Alter und steigender Bewegungsaktivität die Muskelfasern durch Quervernetzungen im Kollagen

dicker und weniger elastisch werden (Stiebing u. a., 2011). Dieser Effekt zeigt sich am deutlichsten bei Stieren, während er bei Ochsen und Kalbinnen weniger ausgeprägt zu sein scheint (Ristic, 1987; zitiert nach Velik, 2008). Darüber hinaus scheint Fleisch von Kalbinnen im Vergleich zu Stieren einen höheren intramuskulären Fettgehalt zu enthalten (Velik, 2008). Ein hoher intramuskulärer Fettgehalt beeinflusst die Saftigkeit und Zartheit von Fleisch positiv. Fetteinlagerungen innerhalb der Muskulatur lockern das Bindegewebe und lassen so den Kauwiderstand sinken, damit das Fleisch zart erscheinen, und die Saftigkeit steigen. Ein "marmoriertes" Fleisch entsteht durch intramuskuläre Fetteinlagerung und wird in der Regel als zarter, saftiger und aromatischer als sehr mageres Fleisch empfunden (Stiebing u. a., 2011).

2.5 Herkunftsangaben bei Rindfleisch

Die Etikettierung von Rind- und Kalbfleisch ist durch die EU-Verordnung (Verordnung 1760/2000/EG) gesetzlich geregelt und somit ist die Herkunft von Rind- und Kalbfleisch für Verbraucher*innen eindeutig. Die Regelungen gelten für verpacktes und unverpacktes Rind- und Kalbfleisch (frisch, gekühlt, tiefgekühlt), für die Abgabe an Endverbraucher sowie an Gemeinschaftsverpflegungen, zudem entlang der gesamten Bereitstellungskette sowie bei der Lieferung an Verarbeitungsbetriebe. Zu den verpflichtenden Angaben bei der Etikettierung von Rind- und Kalbfleisch zählen:

- die Referenznummer, anhand der die Verbindung zwischen dem Fleisch und dem Tier gewährleistet wird;
- die Zulassungsnummer des Schlachthofs, in dem das Tier geschlachtet wurde;
- die Zulassungsnummer des Zerlegebetriebs, in dem der Schlachtkörper zerlegt wurde;
- Angaben darüber, wo das Tier, von dem das Fleisch stammt, geboren, gemästet und geschlachtet wurde (Verordnung 1760/2000/EG).

Wird ein Rind in ein und demselben Land geboren, gemästet und geschlachtet, darf das Fleisch mit der jeweiligen Länderherkunft, z.B. „Herkunft Österreich“, gekennzeichnet werden. Neben den verpflichtenden Angaben bei der Etikettierung können außerdem freiwillige Angaben gemacht werden. Diese können sich beispielsweise auf die Rasse, die regionale Herkunft oder die Haltung und Fütterung beziehen (Rimbach u. a., 2010). In Österreich betreibt beispielsweise die AMA ein freiwilliges Kennzeichnungssystem, genannt „BOS“. Die Kontrolle des verpflichtenden Kennzeichnungssystems wird in Österreich vom Veterinärdienst und der Lebensmittelaufsicht der Länder gewährleistet. Die Kontrolle des freiwilligen Kennzeichnungssystems wurde der AMA übertragen.

3 Umfang von Rindfleischproduktion und –verbrauch in Österreich

3.1 Übersicht: Landwirtschaftliche Betriebe mit Rinderhaltung

2017 gab es etwa 52.000 landwirtschaftliche Betriebe mit Rinderhaltung in Österreich, die in Summe 1.655.750 Tiere hielten. Der Bio-Anteil am Gesamtbestand bezogen auf die Tiere betrug 22 % und bezogen auf die landwirtschaftlichen Betriebe 25 %. Der Anteil an Milchkühen, Mutterkühen und Kälbern am gesamten Rinderbestand betrug etwa 28 %, 11 % und 18 %. Der durchschnittliche Bestand an Tieren pro Betrieb betrug 16 Milchkühen, 7 Mutterkühen und 6 Kälbern betrug rund 16, 7 bzw. 6 (BMNT, 2018).

3.2 (Fleisch-)Konsum, Selbstversorgungsgrad für Rindfleisch

2016 betrug die Bruttoerzeugung an Fleisch 910.500 t (Schlachtgewicht in Tonnen) (BMNT, 2018). Davon waren 478.000 t (53 %) Schweinefleisch und 221.000 t (24 %) Rindfleisch. Der menschliche Verzehr von Fleisch betrug 2016 insgesamt etwa 847.000 t (BMNT, 2018). Der Pro-Kopf-Verzehr von Rind- und Kalbfleisch betrug 12,0 kg (BMNT, 2018), wovon etwa 50 % außer Haus verzehrt werden (Bauer und Grabner, 2012). Der Grad der Selbstversorgung (SVG), welcher das Verhältnis zwischen Inlandsproduktion und Inlandsverbrauch widerspiegelt, erreichte bei Rind- und Kalbfleisch zusammen 141 % (BMNT, 2018). Es werden keine gesonderten Zahlen für Kalbfleisch ausgewiesen, es ist aber davon auszugehen, dass dieser hohe Selbstversorgungsgrad v.a. in den hohen Werten für Rindfleisch begründet ist.

In Österreich werden auf etwa fünf Schlachthöfen ca. 70 % aller Rinder geschlachtet und zwei Handelsketten haben einen Marktanteil von ca. 70 % bei Fleisch (Bauer und Grabner, 2012).

3.2.1 Produktions- und Preisübersicht für Rindfleisch (Stand 2017)

Seit 2001 gingen die Schlachtungen von Kälbern um die Hälfte zurück. 2017 wurden 56.300 Kälber geschlachtet, was einem Minus von 6,2 % zum Vorjahr entspricht. Der Preis lag 2017 bei 6,07 Euro je kg Schlachtgewicht, was im Vergleich zu 2016 ein Plus von 4,7 Prozent (AMA, 2017) bedeutet. Bei der Schlachtung von Kalbinnen wurde hingegen 2017 ein neuer Höchstwert von 119.400 Schlachtungen erreicht (+ 3,5 %). Auch der Durchschnittspreis für Schlachtkalbinnen stieg um 3,8 % auf 3,59 Euro je kg. Im Gegensatz dazu sanken die Schlachtungen von Stieren im Vergleich zu 2016 um 2,3 %. Der durchschnittliche Auszahlungspreis der Schlachthöfe für Jungtiere betrug 2017 3,91 Euro je kg. 2017 wurden mit 204.000 Kühen auch etwas weniger geschlachtet, als zuvor (-1,9 % im Vergleich zum Vorjahr), wobei der Preis für Schlachtkühe im Durchschnitt bei 2,83 Euro je kg lag(+ 11,4 %) (AMA, 2017). In Tabelle 4 sind die die Schlachtzahlen und Preise der verschiedenen Rindfleischsorten aus dem Jahr 2017 aufgelistet.

Tabelle 4: Übersicht über die Produktion und die Erzeugerpreise (exkl. MwSt.) von Rindfleisch in Österreich 2017 (nach AMA, 2017).

	Schlachtung (Stück)	Preis (EUR/kg Schlachtkörper)
Kälber	56.288	6,07
Kalbinnen	119.398	3,59
Stiere	265.055	3,91
Ochsen	33.503	4,11
Kühe	204.014	2,83

3.2.2 Außenhandel und Schlachtungen von Kälbern und Kalbfleisch (2017)

In der EU (EU-28) wurden 2016 rund 4.460.400 Kälber geschlachtet. Mehr als die Hälfte der Kälberschlachtungen wurden in den Niederlanden (31%) und Frankreich (28%) durchgeführt (Eurostat, 2018).

Der Import von Schlachtkälbern in Österreich sank im Vergleich zum Vorjahr um 39,1% auf 6.600 Stück. Der Export von Schlachtkälbern ging um rund 58% im Vergleich zu 2016 auf 652 Stück zurück. Darüber hinaus sank die Einfuhr von Kalbfleisch um 5,1% auf etwa 85.000 Stück. Auch die Zahlen der (untersuchten) Kälberschlachtungen im Inland waren rückläufig. 2017 wurden 56.300 Kälber geschlachtet davon waren 62 % männlich und 38% weiblich (AWI, 2018). Die Entwicklung des Außenhandels und der Schlachtungen von Kälbern in Österreich von 2013 bis 2017 sind in der Abbildung 1 grafisch dargestellt.

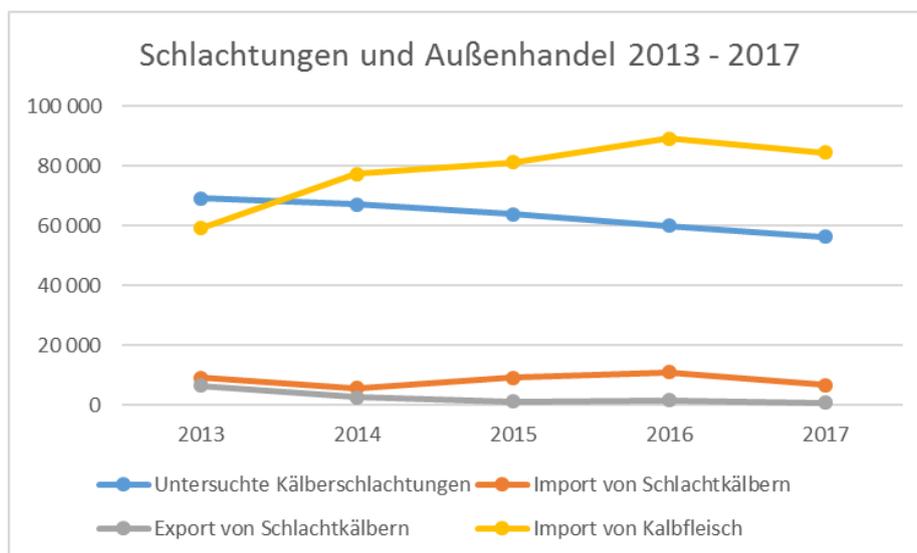


Abbildung 1: Außenhandel und Schlachtungen (in Stück) von Kälbern in Österreich von 2013 bis 2017 (nach, (AWI, 2018)).

4 Kälber – Rinder unter 6 Monate

Im weiteren Verlauf des Berichtes wird ausschließlich auf Kälber eingegangen. Kälber sind weibliche und männliche Rinder im Alter von weniger als sechs Monaten, deren Fleisch bis zu einem Alter von acht Monaten als Kalbfleisch vermarktet wird.

Exkurs - Normalverhalten des Kalbes von Geburt bis zum natürlichen Absetzen durch die Mutterkuh

Kurz nach der Geburt beginnt die Kuh ihr Kalb zu belecken. Dieses Verhalten des Muttertiers scheint nicht nur der Körperpflege zu dienen, sondern auch auf physiologische Prozesse, wie die Durchblutung der Haut, die Atmung und die Ausscheidung, einen positiven Einfluss zu haben (von Keyserlingk und Weary, 2007). Drüber hinaus wird angenommen, dass das Belecken die Aufstehaktivität des Kalbes fördert und zur Ausprägung der Kuh-Kalb-Bindung beiträgt (von Keyserlingk und Weary, 2007). In den ersten zwei bis sechs Lebensstunden nimmt das Kalb das erste Mal Milch auf. Ein erfahrenes Muttertier unterstützt das Kalb bei der Suche des Euters, indem es das Kalb durch leicht Kopfstöße in die Euterrichtung zu lenken versucht (Hoy u. a., 2016). Die Gesundheit und die Überlebensfähigkeit eines Kalbes sind maßgeblich von der Aufnahme von Milch der ersten Stunden, der sogenannten Biest- oder Kolostralmilch, sowie deren Qualität und aufgenommenen Menge abhängig (EFSA, 2012). Die Kolostralmilch enthält nämlich neben leicht verdaulichen Nähr-, Mineral- und Wirkstoffen umgebungsspezifische Antikörper (Immunglobuline), welche dem, ohne körpereigener Abwehr geborenen Kalb einen passiven Immunschutz verleihen (Hoy u. a., 2016). Da die Fähigkeit Immunglobuline über den Darm aufzunehmen in den ersten zwölf Lebensstunden des Kalbes rasch abnimmt, ist es von besonderer Bedeutung für die Gesundheit und die weitere Entwicklung des Kalbes, dass es möglichst rasch nach der Geburt Kolostralmilch zu sich nimmt (von Keyserlingk und Weary, 2007). Im ersten Lebensmonat nimmt ein Kalb etwa vier- bis achtmal täglich für eine Dauer von zirka zehn bis zwölf Minuten Milch auf (Gesamtsaugdauer pro Tag ca. eine Stunde). Sowohl die Häufigkeit als auch die Dauer der Milchaufnahme reduzieren sich mit zunehmendem Alter des Kalbes, da das Tier vermehrt festes Futter zu sich nimmt (von Keyserlingk und Weary, 2007; Miller-Cushon und DeVries, 2015). Da das Kalb mit steigendem Alter auch aus ernährungsphysiologischer und sozialer Sicht zunehmend unabhängiger wird, reduziert das Muttertier sowohl die Milchleistung als auch die mütterliche Fürsorge (von Keyserlingk und Weary, 2007).

4.1 Gesetzliche Bestimmungen zur Haltung von Kälbern

Die wichtigsten gesetzlichen Regelungen für die Kälberhaltung in Österreich sind:

- die Richtlinie über Mindestanforderungen für den Schutz von Kälbern (Richtlinie 2008/119/EG) und
- das Bundestierschutzgesetz sowie die erste Tierhalteverordnung (BGBl. II Nr. 485/2004).

Darüber hinaus ist die Kälberhaltung auf biologischen Betrieben durch die EU-Bio-Verordnung (Verordnung 834/2007/EG bzw. 848/2018/EU) sowie der zugehörigen Durchführungsbestimmung (889/2008/EG) geregelt. Die gesetzlichen Regelungen schließen die Anforderungen an die Haltung und Fütterung bei der Kälberaufzucht sowie der Kälbermast mit ein. Im Anhang befinden sich die Tabellen 8 und 9, welche einen Überblick über die wichtigsten gesetzlichen Mindestanforderungen für die Haltung und Fütterung von Kälbern in Österreich geben.

4.2 Übersicht der Kälberaufzuchtverfahren in Abhängigkeit der Produktionsrichtung

Im Allgemeinen richtet sich die Rinderhaltung nach der Produktionsrichtung (Milch- oder Fleischgewinnung) sowie dem Alter der Tiere (siehe Abbildung 2). Das Hauptziel in der Milchviehhaltung ist die Produktion von Milch und in der Mutterkuhhaltung die Produktion von Fleisch (Hoy u. a., 2016).

Eine wesentlichste Voraussetzung in der Milchviehhaltung ist, dass jede Kuh möglichst jedes Jahr ein Kalb zur Welt bringt, da die Milchproduktion erst mit der Geburt eines Kalbes (Abkalbung) einsetzt. Die Kälber von Milchkühen werden meist innerhalb von 24 Stunden nach der Geburt von den Muttertieren getrennt und anschließend der Kälberaufzucht oder Kälbermast zugeführt. Im Gegensatz dazu verbleiben die Kälber in der Mutterkuhhaltung nach der Geburt für einen längeren Zeitraum (etwa 5 – 10 Monate) beim Muttertier bzw. einer Amme und werden von dieser großgezogen (Hoy u. a., 2016).

Da es zu den Haltungsformen und dem Management von Kälbern in Österreich nur sehr wenige Untersuchungen gibt, werden die Kälberaufzucht und die Kälbermast in der Milchvieh- sowie in der Ammenkuhhaltung im Folgenden allgemein beschrieben.

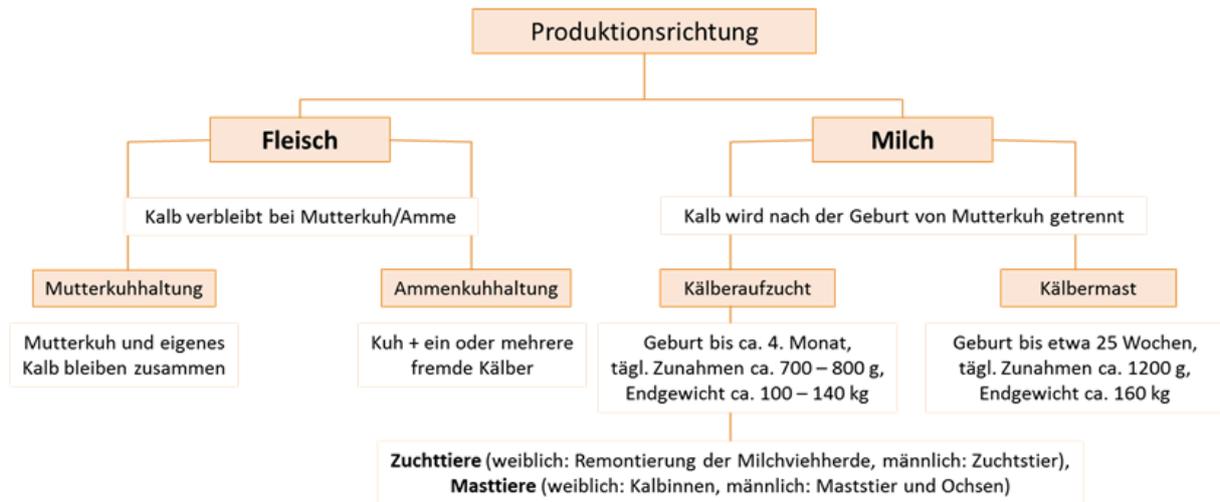


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Aufzuchtverfahren von Kälbern nach der Produktionsrichtung (nach Hoy et al., 2016).

4.2.1 Haltungsvorgahren für Kälber aus der Milchviehhaltung

4.2.1.1 Kälberaufzucht

Der Abschnitt von der Geburt eines Kalbes bis zu Alter von etwa drei bis vier Monaten bzw. einem Lebensgewicht von 100-140 kg wird als Aufzucht bezeichnet (Hoy u. a., 2016). In diesem Zeitraum wird das Kalb zumeist zweimal täglich entweder mittels Eimertränke, Trogränke oder an einem Tränkeautomaten mit Milch oder Milchaustauscher versorgt (Büscher u. a., 2017). Darüber hinaus beginnen Kälber ab einem Alter von etwa zwei Wochen neben Milch bzw. Milchaustauscher-Tränke auch festes Futter (Heu und Kraftfutter) aufzunehmen. Dies trägt wesentlich zur Ausbildung der Vormägen und somit zur Entwicklung zum Wiederkäuer bei (Khan u. a., 2016).

Die Kälber können während der Aufzucht entweder einzeln (max. bis zur achten Lebenswoche) oder in einer Gruppe gehalten werden (verpflichtende Gruppenhaltung mit Beginn der neunten Lebenswoche bzw. zweiten Lebenswoche auf Bio-Betrieben) (Büscher u. a., 2017). Die Einzelhaltung in Kälberiglus unter Außenklimabedingungen bzw. die Haltung in Einzelboxen im Stall sind die üblichen Haltungsvorgahren nach der Geburt der Kälber. Allgemein ist Kälbern bis zu einem Gewicht von 150 kg eine trockene, weiche und verformbare Liegefläche zur Verfügung zu stellen. So erfolgt die Gruppenhaltung nach der achten Lebenswoche entweder ohne Stroh in Vollspaltenbuchten, in welchen der Liegebereich mit Gummiauflagen oder als gummiummantelter Spaltenboden ausgestaltet ist, oder mit Stroh in eingestreuten Laufställen, in Gruppeniglus, Kälberdörfern oder in Tieflaufställen (Büscher u. a., 2017). Nach der Aufzucht verbleiben die Tiere entweder zur Remontierung am Betrieb oder werden der Mast zugeführt (Büscher u. a., 2017).

4.2.1.2 Kälbermast

Milchviehbetriebe benötigen lediglich weibliche Kälber zur Remontierung der eigenen Milchviehherde. Somit werden die überzähligen weiblichen Kälber sowie alle männlichen Kälber an spezialisierte Kälbermastbetriebe (letztere auch an Rindermastbetriebe) verkauft oder auch direkt am Betrieb gemästet (Hoy u. a., 2016). In Österreich wird die Kälbermast, neben wenigen spezialisierten und mit Milchaustauschfutter mästenden Betrieben, häufig von kleinen (Bio)-Betrieben praktiziert, welche jährlich einige Kälber mit Vollmilch mästen (Velik u. a., 2014).

Das Ziel der Kälbermast ist es, Kälber mit möglichst hellem Fleisch zu produzieren. Somit wird im Gegensatz zur Kälberaufzucht bei der Kälbermast nicht auf die rasche Aufnahme von Raufutter abgezielt, vielmehr stellt die Milch bzw. Milchaustauscher-Tränke die Ernährungsgrundlage dar (Büscher u. a., 2017). Werden Kälber etwa neben Milch auch z.B. mit Maisilage und Kraftfutter (Raufutter) versorgt, färbt sich das Fleisch der Kälber aufgrund der höheren Eisengehalte im Futter dunkel und wird dementsprechend schlechter bezahlt (Büscher u. a., 2017).

Die Kälbermast wird zumeist in zwangsbelüfteten und wärme gedämmten Ställen durchgeführt. Die Kälber werden während der Mast bis zur achten Lebenswoche in der Regel in Einzelhaltung mit Eimertränke gehalten. Danach werden die Mastkälber in Gruppenhaltung (häufig in Vollspaltenbuchten) von bis zu fünfzehn Tieren untergebracht, wo sie mittels Trogtränke oder Tränkeautomat mit Milch oder Milchaustauscher versorgt werden (Büscher u. a., 2017). Die Milch bzw. der Milchaustauscher wird in größeren Mengen von etwa zwölf Litern täglich bis zu einem Endgewicht von ca. 200 bis 230 kg verabreicht (Hoy u. a., 2016). Dabei ist auf den gesetzlich festgelegten Mindestgehalt an Eisen in der Futtermischung zu achten, sowie auf die gesetzlich festgelegten Mindestmengen an Raufutter und dessen Rohfasergehalt (siehe Tabelle 8 im Anhang). Aus ernährungsphysiologischer und ethologischer Sicht ist dieses Produktionsverfahren in Hinblick auf die tierische Bedarfsdeckung als grenzwertig einzustufen.

4.2.2 Haltungsverfahren für Kälber aus der Fleischrinderhaltung

4.2.2.1 Mutterkuhhaltung

Die Mutterkuhhaltung ist eine Form der extensiven Rinderhaltung mit dem Ziel der Rindfleischproduktion. Landwirtschaftliche Betriebe mit Mutterkühen nutzen vor allem Grünlandflächen (Bauer und Grabner, 2012). Da die Weide als Futtergrundlage während des Großteils des Jahres dient, tragen Mutterkuhbetriebe wesentlich zur Landschaftspflege bei (Hoy u. a., 2016). Die am weitesten verbreitete Haltungsform für Mutterkühe ist die Kombination aus Weidehaltung im Sommer und Winterstallhaltung (meist einfache Laufställe), eine ganzjährige Außenhaltung ist ebenfalls möglich (Hoy u. a., 2016).

Für eine erfolgreiche Mutterkuhhaltung sind folgende Faktoren wesentlich (Bauer und Grabner, 2012):

- Kälber saugen während der gesamten Laktationszeit bei der Mutterkuh;
- Es werden spezielle Fleischrassen als Mutterkühe eingesetzt;
- Im Sommer sind alle Tiere auf der Weide;
- Im Winter werden kostengünstige Laufställe genutzt.

4.2.2.2 Ammenkuhhaltung

Die Ammenkuh zieht neben dem eigenen Kalb auch fremde Kälber auf. Generell bestehen zwei Möglichkeiten ein fremdes Kalb beizugeben (Bauer und Grabner, 2012):

- Gleich nach der Abkalbung wird der Mutterkuh zum eigenen Kalb ein fremdes hinzugefügt, dann säugt die Kuh beide Kälber bis zum Absetzen.
- Nach dem ersten Kalb, welches mit vier bis fünf Monaten verkauft wird, wird ein weiteres Kalb beigegeben. Das fremde Kalb wird während der restlichen Laktationszeit gesäugt und ebenfalls mit vier bis fünf Monaten abgesetzt.

4.2.2.3 Produktionsrichtungen in der Mutterkuhhaltung

Die Entscheidung für eine der Produktionsrichtungen in der Mutterkuhhaltung hängt wesentlich von den Möglichkeiten der Vermarktung und von den betrieblichen Gegebenheiten, wie dem Futterangebot, der Verfügbarkeit von Stallplätzen und den Arbeitszeitkapazitäten der Landwirt*innen, ab (Grabner, 2012). In Tabelle 5 sind die wichtigsten Produktionsrichtungen der Mutterkuhhaltung dargestellt, auf die im folgenden Text kurz eingegangen wird.

Die Kälbermast wird hauptsächlich auf landwirtschaftlichen Betrieben mit Ammenkuhhaltung betrieben. Dazu wird das Kalb eines Muttertiers nach etwa drei Monaten Säugezeit mit etwa 120-150 kg als Milchmastkalb vermarktet und der Kuh werden anschließend fremde Kälber hinzugefügt (Bauer und Grabner, 2012). Die Produktion von Einstellern ist das häufigste Produktionsverfahren in der Mutterkuhhaltung und eignet sich besonders für reine Grünlandbetriebe oder kleine Betriebe. Im Alter von 8-10 Monaten werden die Kälber abgesetzt (weibliche Kälber: 250-300 kg, männliche Kälber: 280-350 kg) und an Mäster weiterverkauft. Die Erzeugung von weiblichen Einstellern ist aufgrund des niedrigen Preises und der schlechten Mastleistung eher unwirtschaftlich und daher nicht zu empfehlen (Bauer und Grabner, 2012). Jungrindfleisch stammt von Tieren, welche in der Entwicklung zwischen Mastkalb und Mastrind stehen. Jungrinder werden vom Muttertier gesäugt und mit Gras auf der Weide versorgt. Im Winter werden Jungrinder mit Raufutter und Silage gefüttert und im Alter von 10-12 Monaten mit etwa 280-400 kg vermarktet. Die Vermarktung erfolgt größtenteils als exklusives Qualitätsrindfleisch entweder über den Fleischfachhandel oder über

Direktvermarktung (Bauer und Grabner, 2012). Die Naturnähe dieses Produktionssystems stellt aus Sicht der Nachhaltigkeit bei richtiger Durchführung eine spezifische Stärke dar.

Tabelle 5: Die wichtigsten Produktionsrichtungen in der Mutterkuhhaltung (nach Bauer und Grabner, 2012).

Produktionsrichtung	Verkaufsalter (Monate)	Beschreibung
Kälbermast	3-4	(Weibliche) Kälber aus Ammen- bzw. Mutterkuhhaltung
Einsteller	8-12	Häufigstes und einfachstes Verfahren; (männliche) Kälber gehen mit 250-350 kg an Mastbetriebe
Jungrinder	10-11 (max. 12)	Meist weibliche Tiere mit ca. 320-400 kg vermarktet
Zuchtrinder	12-20	Erzeugung von zumeist männlichen Zuchttieren (Deckstieren)

4.3 Farbintensität von Kalbfleisch als Qualitätsparameter

In Österreich wird die Fleischfarbe beim Kalbfleisch am Schlachthof mittels einer Farbkarte beim Brustanschnitt (*Musculus rectus abdominis*) bestimmt, wobei die Farbeinstufung von null (sehr hell) bis acht (sehr dunkel) erfolgt. Laut dem Fachgremium AMA-Gütesiegel "Frischfleisch" gelten die in Tabelle 6 aufgelisteten Schlachtkörperkriterien für Kälber (AMA, 2018).

Tabelle 6: Schlachtkörperkriterien für AMA-Gütesiegel "Frischfleisch" von Kälbern (nach AMA, 2018).

Parameter	AMA-Gütesiegel ab 1.12.2018
Alter	jünger als sechs Monate
Farbe	1 – 4
Handelsklasse (Fleischigkeitsklasse):	E, U, R (1 – 3); O (2, 3)
Schlachtgewicht (warm):	mindestens 70 kg bis maximal 120 Kilogramm
Handelsklasse (Fleischigkeitsklasse):	E, U (1 – 3); R (2, 3)
Schlachtgewicht (warm):	mindestens 120 kg bis maximal 140 kg

Doch wie kommt es, dass einem Schlachtkörper mit einer hellen Farbe per se ein höherer Wert beigemessen wird? Obwohl wissenschaftliche Studien und statistische Daten hinsichtlich Präferenzen von Verbraucher*innen in Bezug auf Kalbfleisch fehlen, gilt die allgemeine Einschätzung, dass Verbraucher*innen die Qualität des Kalbfleisches an der Farbe beurteilen würden (Ngapo und Gariépy, 2006). Historisch gesehen, mag diese Annahme insofern plausibel erscheinen, als Kalbfleisch in der Vergangenheit ausschließlich von Tieren, welche mit Vollmilch gefüttert wurden, stammte und

somit anhand der Farbe von Verbraucher*innen von „herkömmlichem“ Rindfleisch zu unterscheiden war (Ngapo und Gariépy, 2006). Es ist aber kritisch zu hinterfragen, ob diese Annahme gegenwärtig noch gültig ist, wo am Markt eine größere Vielfalt an Fleisch junger Rinder angeboten wird. Es stellt sich in diesem Kontext unter anderen auch die Frage, ob sich Präferenzen von Verbraucher*innen – trotz des erleichterten Zugangs zu Informationen und steigender Sensibilisierung hinsichtlich Tierschutzthemen – über die letzten Jahrzehnte nicht geändert haben.

Im Zuge der Literaturrecherche konnten keine Arbeiten identifiziert werden, in welchen die Präferenzen von Verbraucher*innen hinsichtlich Kalbfleisch und dessen Farbe untersucht wurden.

Festzuhalten ist, dass Verfahren zur Erzeugung von (sehr) hellem Kalbfleisch jedenfalls ein Risiko für aus Sicht des Tierwohls und der Tiergesundheit ungünstigen Bedingungen inhärent ist. Tendenziell steht die von Konsument*innen mutmaßlich empfundene Produktqualität in einem gegensätzlichen Verhältnis zu tierwohlrelevanten Aspekten der Prozessqualität.

4.4 Umweltauswirkungen der Kälberhaltung in Österreich

Die Umweltauswirkungen, insbesondere die eines möglichen Einsatzes von Antibiotika bzw. von gentechnisch veränderten Futtermitteln in der Kälberhaltung können im Rahmen dieser Pilotstudie nicht abgeschätzt werden, da die dazu nötigen Daten weitgehend fehlen bzw. nicht zugänglich sind.

Dennoch sollte beim Kauf von Rind- und Kalbfleisch auf Importware weitgehend verzichtet und vorzugsweise auf österreichische Herkunft bzw. Bio-Qualität geachtet werden. Vor allem die biologische Rinderhaltung verfolgt aufgrund ihres grundsätzlich systemischen Ansatzes die Ziele einer tiergerechten und umweltverträglichen Erzeugung qualitativ hochwertiger Produkte in einem weitgehend in sich geschlossenen System.

4.5 Gesundheitliche Aspekte von Kalbfleischverzehr

Im Zuge der Literaturrecherche konnten keine wissenschaftlichen Arbeiten identifiziert werden, welche sich explizit mit den Auswirkungen von Kalbfleischverzehr auf die menschliche Gesundheit beschäftigten.

Bezüglich der durchschnittlichen Zusammensetzung und des Energiegehalts von magerem Fleisch verschiedener Tierarten scheint Kalbfleisch jedoch im Vergleich keine besonderen Vorteile zu besitzen (siehe Tabelle 1). Informationen zu einer allenfalls besseren Verdaulichkeit ("Bekömmlichkeit") konnten keine wissenschaftlich fundierten Informationen gefunden werden. Diese Aspekte sind für die Kommunikation mit Multiplikator*innen (Diät-Assistent*innen, Verantwortliche für die Beschaffung, Lehrer*innen etc.) und Konsument*innen aber besonders wichtig, um allenfalls zu einer Transformation des Nachfrageverhaltens und der Einschätzung der

Produkt- und Prozessqualität von Kalbfleisch beizutragen. Allfällige weiterführende Untersuchungen sollten deshalb u.a. darauf fokussieren.

Zusammenfassung

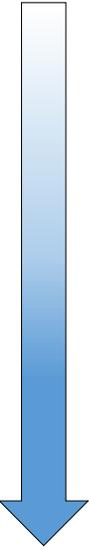
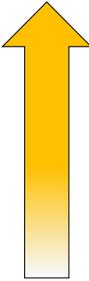
Aufgrund der Literaturrecherche, welche im Rahmen des Pilotprojektes durchgeführt wurde, lassen sich folgende Aussagen ableiten:

- Kalbfleisch ist in Österreich, mit einem Anteil von rund 0,6 % am gesamten Fleischanfall, ein Nischenprodukt.
- Die Fleischfarbe stellt derzeit das wichtigste Kriterium in der Kalbfleischvermarktung dar, die Schlachtkörperbezahlung hängt direkt von diesem Merkmal ab.
- Farbliche Unterschiede von verschiedenen Fleischsorten sind im Allgemeinen durch unterschiedliche Gehalte an rotem Muskelfarbstoff (Myoglobin) zu erklären, welcher stark von der Aktivität des jeweiligen Muskels abhängt und mit steigendem Alter des Tieres zunimmt (siehe Tabelle 7).
- Die Kalbfleischfarbe ist im Wesentlichen von der Eisenversorgung des Kalbes abhängig: je mehr Eisen über das Futter aufgenommen wird, desto intensiver ist das Kalbfleisch gefärbt.
- Mastkälber aus Mutterkuhhaltung, welche neben der Milch vom Muttertier ausreichend Raufutter (z.B. frisches Grünfutter oder Heu) aufnehmen können, haben eine dunklere Fleischfarbe als jene Tiere, die in der Intensivhaltung in Ställen mit Milchaustauscher-Tränke aufgezogen werden.
- Wird ein Kalb mit sehr eisenarmem Futter versorgt, kann es aufgrund eines Eisenmangels zur Eisenmangel-Anämie ("Blutarmut") kommen, welche sich am Tier durch verminderte Widerstandsfähigkeit, Appetitlosigkeit sowie ein verringertes Wachstum äußert.
- In der Intensivmast von Kälbern kann eine hohe Zufuhr von Flüssigfutter und eine unzureichende Zufuhr von Raufutter Verdauungsstörungen und Labmagengeschwüre hervorrufen.
- Ein gänzlicher Verzicht auf Raufutter zum Erreichen einer hellen Kalbfleischfarbe ist aus der Sicht der Tiergerechtigkeit nicht vertretbar und darüber hinaus gesetzlich nicht zulässig. Die Mindestgehalte an Eisen und Raufutter in der täglichen Futterrationsration von Kälbern sind gesetzlich verankert.
- Präferenzen von Verbraucher*innen hinsichtlich Kalbfleisch und deren Kausalität sind weitgehend unklar.
- Daten anhand welcher sich die Umweltauswirkungen, insbesondere die des Einsatzes von Antibiotika bzw. von gentechnisch veränderten Futtermitteln ableiten lassen, fehlen weitgehend.
- Es konnten keine wissenschaftlichen Arbeiten identifiziert werden, welche die Auswirkungen von Kalbfleischverzehr auf die menschliche Gesundheit näher betrachten.

- Da repräsentative "on-farm"-Untersuchungen hinsichtlich der Haltung und Fütterung sowie des Managements von Kälbern in Österreich weitgehend fehlen (eine Ausnahme stellt bspw. Größbacher u.a., 2018 dar; diese Quelle kann aber nicht als repräsentativ angesehen werden), wurde im vorliegenden Bericht vorrangig aus allgemeiner Fachliteratur zitiert.

Im Hinblick auf die Minderung von Umweltwirkungen und die Erhaltung der Gesundheit der Menschen sollte eine generelle Verringerung des Fleischkonsums angestrebt werden. Darüber hinaus sollte bei Rind- und Kalbfleisch auf Importware aus intensiver Stallmast weitgehend verzichtet und vorzugsweise auf österreichische Herkunft bzw. Bio-Qualität aus extensiver Haltung (Mutterkuhhaltung) geachtet werden. Vor allem die biologische Rinderhaltung verfolgt aufgrund ihres grundsätzlich systemischen Ansatzes die Ziele einer tiergerechten und umweltverträglichen Erzeugung qualitativ hochwertiger Produkte.

Tabelle 7: Zusammenfassende Darstellung verschiedener Rindfleischsorten hinsichtlich Produktcharakteristika, wie Alter, Farbtintensität und Zartheit sowie der üblichen Haltungsverfahren.

Tierkategorie	Produktcharakteristika				Haltung
Fleischsorte	Alter	Farbtintensität (Myoglobingehalt)	Struktur/Faserigkeit (Bindegewebsanteil)	Marmorierung (Intramuskulärer Fettgehalt (IF))	Intensität (extensiv/intensiv)
		hellrosa/hellrot = niedriger Myoglobingehalt	feinfaserig, zart ≈ geringer Bindegewebsanteil	sehr aromatisch, saftig und zart = hoher IF	
Kalbfleisch	bis 8 Monate				Intensive Stallmast
Jungrindfleisch	von 8 Monaten bis weniger als 12 Monate				Extensive Haltung im Grünland
Ochsenfleisch	mindestens 24 Monate				Extensive Haltung im Grünland
Kalbinnenfleisch	meist 20 bis 30 Monate				(Zumeist) Extensive Haltung im Grünland
Jungstier- bzw. Stierfleisch	von 12 bis weniger als 24 Monate bzw. älter als 24 Monate				Intensive Stallmast
		kräftig rot = hoher Myoglobingehalt	grobfaserig, zäh ≈ hoher Bindegewebsanteil	wenig aromatisch, saftig und zart = niedriger IF	

Literaturverzeichnis

- Agrar Markt Austria (AMA). 2017. Jahresbericht Vieh und Fleisch für das Jahr 2017. Internet: <https://www.ama.at/getattachment/64b8c38b-d2da-403a-a87f-d1bfb809a3e1/Jahresbericht-Vieh-und-Fleisch-2017.pdf> (eingesehen am 28.12.2018).
- Agrar Markt Austria (AMA). 2018. Änderung Schlachtkörperkriterien für Kälber im AMA-Gütesiegel. Internet: https://amainfo.at/fileadmin/user_upload/PA_%C3%84nderungen_Schlachtk%C3%B6rperkriterien_K%C3%A4lber_AMA.pdf (eingesehen am 28.12.2018).
- Bauer, K., und R. Grabner. 2012. Mutterkuhhaltung. Leopold Stocker Verlag, Graz.
- Bundesanstalt für Agrarwirtschaft (AWI). 2018. Rindermarktübersicht und Prognose der Bruttoerzeugung für 2018 und 2019. Internet: http://www.awi.bmnt.gv.at/fileadmin/download/rprog17_12.pdf (eingesehen am 28.12.2018).
- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT). 2018. Grüner Bericht 2018. Internet: <https://gruenerbericht.at/cm4/jdownload/send/2-gr-bericht-terreich/1899-gb2018> (eingesehen am 28.12.2018).
- Büscher, W., T. Jungbluth, und M. Krause. 2017. Technik Tierhaltung. 2. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- European Food Safety Authority (EFSA). 2012. Scientific Opinion on the welfare of cattle kept for beef production and the welfare in intensive calf farming systems. Internet: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2012.2669> (eingesehen am: 28.12.2018).
- Faustman, C., und R.G. Cassens. 1990. The biochemical basis for discoloration in fresh meat: A review. *J. Muscle Foods*. 1:217–243.
- Größbacher, V., C. Winckler, und C. Leeb. 2018. On-farm factors associated with cross-sucking in group-housed organic Simmental dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 206:18–24.
- Gygax, M., H. Hirni, R. Z. Wahlen, S. Lazary, und J. W. Blum. 1993. Immune Functions of Veal Calves fed low Amounts of Iron. *J. Vet. Med. Ser. A*. 40:345–358.
- Hoy, S., M. Gauly, und J. Krieter. 2016. Nutztierhaltung und -hygiene. 2. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Hofmann, K. 1995. Der Qualitätsbegriff bei Fleisch - Inhalt und Anwendung. Fleisch - Gesundheit, Tierschutz, Umwelt. Bundesanstalt für Fleischforschung.
- Honikel, K.O. 1995. Inhaltsstoffe von Fleisch und Fleischwaren. Fleisch - Gesundheit, Tierschutz, Umwelt. Bundesanstalt für Fleischforschung.
- Kerry, J., J. Kerry, und D. Ledward. 2002. Meat processing, improving quality. Woodhead Publishing Limited, Cambridge.
- von Keyserlingk, M.A.G., und D.M. Weary. 2007. Maternal behavior in cattle. *Horm. Behav.* 52:106–113.
- Khan, M.A., A. Bach, D.M. Weary, und M.A.G. von Keyserlingk. 2016. Invited review: Transitioning from milk to solid feed in dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 99:885–902.
- Miller-Cushon, E.K., und T.J. DeVries. 2015. Invited review: Development and expression of dairy calf feeding behaviour. *Can. J. Anim. Sci.* 95:341–350.

- Ngapo, T.M., und C. Gariépy. 2006. Factors affecting the meat quality of veal. *J. Sci. Food Agric.* 86:1412–1431.
- Richtlinie 2008/119/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Kälbern (kodifizierte Fassung). Internet: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0119&from=de> (eingesehen am 28.12.2018).
- Rimbach, G., Möhring, und Erbersdobler, H. F. 2010. *Lebensmittel-Warenkunde für Einsteiger*. Springer Berlin, Heidelberg.
- Ristic, M. 1987. Genußwert von Rindfleisch. *Rindfleisch - Schlachtkörperwert und Fleischqualität*. Bundesanstalt für Fleischforschung.
- Statistik Austria. 2018. Schlachtungen und Fleischanfall 2017. Internet: https://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/land_und_forstwirtschaft/viehbestand_tierische_erzeugung/schlachtungen/index.html (eingesehen am 28.12.2018).
- Statistische Amt der Europäischen Union. 2018. Slaughtering in slaughterhouses - annual data. Internet: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=apro_mt_pann&lang=en (eingesehen am 28.12.2018).
- Stiebing, A., U. Krell, und J. Barciaga. 1995. *Handbuch Fleisch und Fleischwaren: Technologie-Marketing- Betriebswirtschaft-Recht*. Behr, Hamburg.
- Stiebing, A., M. Upmann, B. Schmidt, und H. Thumel. 2011. *Sensorische Analyse – Sensorik von Frischfleisch*. DLG Lebensmittel.
- Troy, D.J., und J.P. Kerry. 2010. Consumer perception and the role of science in the meat industry. *Meat Sci.* 86:214–226.
- Velik, M. 2008. *Fleischqualität beim Rind - Merkmale und Einflussfaktoren*. 35. Viehwirtschaftliche Fachtagung.
- Velik, M., J. Murgg, und R. Kitzer. 2014. Vollmilch-Kälbermast: Eine Analyse von Felddaten zur Erforschung der Ursachen für eine dunkle Kalbfleischfarbe. Fachtagung für biologische Landwirtschaft.
- Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über die Mindestanforderungen für die Haltung von Pferden und Pferdeartigen, Schweinen, Rindern, Schafen, Ziegen, Schalenwild, Lamas, Kaninchen, Hausgeflügel, Straußen und Nutzfischen (1. Tierhaltungsverordnung) StF: BGBl. II Nr. 485/2004. Internet: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung/Bundesnormen/20003820/1.%20Tierhaltungsverordnung%2c%20Fassung%20vom%2028.12.2018.pdf?FassungVom=2018-12-28> (eingesehen am 28.12.2018).
- Verordnung (EG) Nr. 889/2008 der Kommission vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle. Internet: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0889&from=DE> (eingesehen am: 28.12.2018).
- Verordnung (EG) Nr. 1760/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juli 2000 zur Einführung eines Systems zur Kennzeichnung und Registrierung von Rindern und über die Etikettierung von Rindfleisch und Rindfleischerzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 820/97 des Rates. Internet: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000R1760&from=DE> (eingesehen am: 28.12.2018).

Verordnung (EU) 2018/848 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates Internet: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0848&from=DE> (eingesehen am: 03.01.2018).

Wilson, L.L., C.L. Egan, W.R. Henning, E.W. Mills, und T.R. Drake. 1995. Effects of live animal performance and hemoglobin level on special-fed veal carcass characteristics. *Meat Sci.* 41:89–96.

Anhang

Tabelle 8: Überblick über die wichtigsten gesetzlichen Mindestanforderungen für die Haltung und Fütterung von Kälbern in Österreich.

Vorschriften zur Haltung		
Anbindehaltung verboten		
Alter (Wochen)	Haltungsform	Mindestmaße (cm, Länge¹ x Breite)
Bis 2	Einzelhaltung (Gruppenhalten möglich)	120 x 80
Über 2 bis 8	Einzelhaltung	140 x 90
Über 8	Einzelhaltung (nur in Ausnahmefällen)	160 x 100
	Gruppenhaltung	1,60 m ² /Tier bis 150 kg ²
		1,80 m ² /Tier bis 220 kg ²
		2,00 m ² /Tier über 220 kg ²
Vorschriften zur Tränke/Fütterung		
Für Kälber bis 150 kg muss eine trockene, weiche und verformbare Liegefläche vorhanden sein.		
Innerhalb der ersten sechs Lebensstunden nach Geburt Versorgung mit Rinderkolostralmilch		
Alle Kälber müssen mindestens zweimal täglich gefüttert werden		
Ab der zweiten Lebenswoche muss Raufutter mit ausreichendem Rohfasergehalt in steigenden Mengen so zur Verfügung gestellt werden, dass die Mindestmenge für acht Wochen alte Kälber 50 g und für 20 Wochen alte Kälber 250 g beträgt. Die tägliche Futtermenge muss genügend Eisen enthalten, damit ein durchschnittlicher Hämoglobinwert von mindestens 4,5 mmol/l Blut gewährleistet ist.		
Über zwei Wochen alte Kälber müssen über Milch- oder Milchaustauscher hinaus Zugang zu geeignetem Frischwasser haben		
Vorschriften zu Eingriffen		
Die Enthornung (Zerstören der Hornanlage) ist zulässig, wenn der Eingriff bei Kälbern < 6 Wochen durch eine sachkundige Person und unter Einsatz von Sedierung, Lokalanästhesie und postoperativ wirksamen Schmerzmitteln durchgeführt wird oder der Eingriff durch eine Tierärztin oder einen Tierarzt durchgeführt wird.		
Die Kastration männlicher Rinder ist zulässig, wenn der Eingriff durch eine Tierärztin oder einen Tierarzt oder einer Viehschneiderin oder einem Viehschneider, die/der dieses Gewerbe nach gewerberechtlichen Vorschriften ausübt, nach wirksamer Betäubung und postoperativ wirksamer Schmerzbehandlung durchgeführt wird.		

¹Bei innen angebrachtem Trog ist die jeweilige Buchtenlänge um 20,00 cm zu verlängern

²Im Durchschnitt der Gruppe

Tabelle 9: Überblick über die wichtigsten gesetzlichen Mindestanforderungen für die Haltung und Fütterung von Kälbern auf biologischen Betrieben in Österreich.

Vorschriften zur Haltung		
Anbindehaltung verboten		
Die Unterbringung von Kälbern in Einzelboxen nach der ersten Lebenswoche ist verboten!		
Tiere müssen (Kälber ab dem achten Lebenstag) ständigen Zugang zu Freigelände, vorzugsweise Weideland, haben, wann immer die Witterungsbedingungen und der Zustand des Bodens dies erlauben.		
Zucht- und Mastrinder (Mindestleibendgewicht in kg)	Stallfläche (m²/Tier) (den Tieren zur Verfügung stehende Nettofläche)	Außenfläche (m²/Tier) (Freilandflächen, ausgenommen Weidefläche)
Bis zu 100	1,5	1,1
Bis zu 200	2,5	1,9
Bis zu 350	4,0	3
Über 350	5, mindestens 1 m ² /100 kg	3,7, mindestens 0,75 m ² /100 kg
Vorschriften zur Tränke/Fütterung		
Bei der Fütterung von jungen Säugetieren wird die Muttermilch der Fütterung mit natürlicher Milch vorgezogen, und dies für eine Mindestzeit von drei Monaten		
Milchaustauscher-Tränken dürfen innerhalb der ersten drei Monate nicht eingesetzt werden		
Bei Eimertränkung sind Tränkeeinrichtungen mit Sauger zu verwenden		
Vorschriften zu Eingriffen		
Eingriffe dürfen in der ökologischen/biologischen Tierhaltung nicht routinemäßig durchgeführt werden. Aus Sicherheitsgründen oder wenn sie der Verbesserung der Gesundheit, des Befindens oder der Hygienebedingungen der Tiere dienen, können einige dieser Eingriffe von der zuständigen Behörde jedoch fallweise genehmigt werden.		
Jegliches Leid der Tiere ist auf ein Minimum zu begrenzen, indem angemessene Betäubungs- und/oder Schmerzmittel verabreicht werden und der Eingriff nur im geeigneten Alter und von qualifiziertem Personal vorgenommen wird.		