

Schlachtleistungsmerkmale von Almrindern: Einfluss von Rasse und Schlachttermin nach Alpung

Slaughter performance of cattle from Alpine livestock systems: Influence of breed and slaughter date after Alpine pasture

Margit Velik¹, Christina Hell² und Andreas Steinwider¹

Zusammenfassung

Die Almhaltung von Nutztieren hat in Österreich nach wie vor Bedeutung und der Begriff „Alm“ hat ein sehr gutes Image. In Österreich gibt es großes Bemühen Almprodukte (Milch und Fleisch) stärker zu bewerben, gezielter zu vermarkten und dadurch mehr Wertschätzung und Wertschöpfung für Almbauern zu erzielen. Ziel der hier vorgestellten Auswertungen war das Liefern einer Datengrundlage, die in weiterer Folge die Formulierung eines Alm-Markenfleischprogramms unterstützt. Hierzu wurden (1) ein Datensatz aus AMA-Rinderdatenbank und Österreichischer Fleischkontrolle (ÖFK) ausgewertet (n= 23.210, Ochsen, Kalbinnen, Jungrinder und Jungkühe, die 2019 bzw. 2020 eine Almmeldung hatten und bis Feb. 2021 geschlachtet wurden) sowie (2) ein Praxis-Schlachtversuch (Alpung vs. Stallausmast) von Ochsen, Jungrindern und Lämmern (je 8 Tiere pro Gruppe) durchgeführt. Ein wesentliches Projektziel war es, den Einfluss von Rinderkategorie, Rasse und Schlachttermin nach Almbtrieb auf die Schlachtkörperqualität (Schlachtgewicht, Schlachalter, Fleisch- und Fettklasse, Nettozunahme) herauszuarbeiten.

Die häufigsten Rassen bzw. Kreuzungen bei gealpten Ochsen, Kalbinnen und Jungrindern sind Fleckvieh (FV) und FV-Gebrauchskreuzungen (CH, LI, WBB). Bei Alm-Kalbinnen ist jedoch die zweithäufigste Rasse Braunvieh (BV), bei Almochsen ist BV die sechsthäufigste Rasse. FV-Gebrauchskreuzungen weisen erwartungsgemäß bessere Schlachtkörperqualitäten als FV auf. Die heimische Rasse Murbodner zeigt in den Auswertungen ähnlich gute Fleischklassen wie FV-Gebrauchskreuzungen.

Rund 15 % der gealpten Kalbinnen, Jungkühe und Jungrinder wird innerhalb von 1 Monat nach Almbtrieb geschlachtet; bei Ochsen sind es nur 5 %. Rund ¼ aller Almrinder wird innerhalb von 1-3 Monaten nach Almbtrieb geschlachtet. Zeitnah nach Alpung geschlachtete Ochsen und Kalbinnen sind generell älter, aber auch leichter als später geschlachtete. Prinzipiell verbessern sich bei Ochsen und Kalbinnen mit späterem Schlachttermin nach Almbtrieb Schlachtgewichte, Fleisch- und Fettklassen und Nettotageszunahmen. Es gibt aber einzelne Ochsen- und Kalbinnenmast-Betriebe, die bei zeitnaher Schlachtung nach Almbtrieb sehr gute Schlachtkörperqualitäten (Fleischklasse U-R, Fettklasse 3) erreichen. Andererseits erreichen bei Schlachtung innerhalb von 1 Monat nach Almbtrieb 30 % der Ochsen und Kalbinnen nur Fleischklasse O und 17 % der Ochsen bzw. 9 % der Kalbinnen nur Fettklasse 1. Damit würden diese Tiere aus allen bestehenden Markenfleischprogrammen herausfallen.

Beim Jungrind hat der Schlachtzeitpunkt nach Almbtrieb keinen so deutlichen Effekt auf Schlachtgewichte Fleisch-, Fettklassen und Nettotageszunahmen (bei Schlachtung innerhalb von 1 Monat nach Almbtrieb: Ø 222 kg Schlachtkörper-

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierforschung, Institut für Bio-Landwirtschaft und Nutztierbiodiversität, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

² Christina Hell, Bed. BSc schreibt ihre Masterarbeit zu dem Thema am Institut für Nutztierwissenschaften der BOKU Wien

* Ansprechpartner: Dr. Magit Velik, email: margit.velik@raumberg-gumpenstein.at

gewicht; 3,5 (E=5) Fleischklasse; 2,0 Fettklasse; 722 g Nettozunahme). Die zügige Jungendentwicklung, frühreife Vatterassen und die Milchleistung der Mutterkuh mögen hierfür primär verantwortlich sein.

FV-Jungkühe (maximal 48 Monate alt) erreichen durchschnittlich Fleischklassen von O bei einer durchschnittlichen Fettklasse von 1,8. Ein späterer Schlachtttermin nach Almbetrieb verbessert die Schlachtkörperqualität nur geringfügig. Um bei Alm-Jungkühen entsprechende Schlachtkörper- und Fleischqualitäten zu erzielen, scheint jedenfalls eine gezielte Ausmast notwendig zu sein.

Es zeigte sich eine Tendenz zu niedrigeren intramuskulären Fettgehalten bei zeitnahe Schlachtung nach Almbetrieb. Die Fleischzarterheit (Scherkraft) wurde vom Schlachtzeitpunkt (nach Almbetrieb vs. nach Stallausmast) nicht beeinflusst. Das Fettsäuremuster von Almfleisch ist im Allgemeinen ernährungsphysiologisch günstiger als nach Stallmast.

Schlagwörter: Almfleisch, Alm, Schlachtkörperqualität, Rindermast, Lamm, Ausmast, Fleischqualität

Summary

Keeping farm animals on alpine pasture is still important in Austria and the term „mountainous pasture“ „has a very good image. In Austria, there are great efforts to promote alpine pasture products (milk and meat) more strongly, to market them more specifically and thus to achieve more appreciation and added value for Alpine farmers. The objective of the analyses presented here was to provide a data basis that would subsequently support the formulation of an alpine pasture branded meat program. For this purpose, (1) a dataset from AMA Cattle Database and Austrian Meat Inspection (ÖFK) was evaluated (n= 23210; steers, heifers, suckler calves and young cows that had an alpine registration in 2019 or 2020 and were slaughtered until Feb. 2021). Furthermore, (2) a practical slaughter trial (alpine vs. barn finishing) of steers, suckler calves and lambs (8 animals per group) was conducted. A major objective was to determine the influence of cattle category, breed and slaughter date after mountainous pasture on carcass quality (carcass weight, age at slaughter, conformation and fat class, net gain).

The most common breeds or crosses in steers, heifers and suckler calves are Fleckvieh (FV) and FV crosses (CH, LI, WBB). However, for alpine heifers, the second most common breed is Brown Swiss (BV), and for alpine steers, BV is the sixth most common breed. As expected, FV crosses have better carcass qualities than FV. In the evaluations, the domestic breed Murbodner shows similarly good conformation classes as FV crosses.

About 15% of the heifers, suckler calves and young cows are slaughtered within 1 month after the end of alpine grazing; for steers it is only 5%. About ¼ of all alpine cattle are slaughtered within 1-3 months after alpine pasture. Steers and heifers slaughtered soon after alpine pasture are generally older, but also lighter than those slaughtered later. In principle, slaughter weights, conformation and fat classes, and net daily gains improve for steers and heifers slaughtered later after the end of the pasture season. However, there are individual steer and heifer fattening farms that achieve very good carcass qualities (conformation class U-R, fat class 3) when slaughtered promptly after the end of the pasture. On the other hand, 30% of steers and heifers reach only conformation class O and 17% of steers and 9% of heifers only fat class 1 when slaughtered within 1

month after the end of the alpine pasture season. These animals would drop out of all existing branded meat programs.

For suckler calves, the slaughter date after the end of pasture does not have such a significant effect on carcass weights, conformation class, fat class and daily net gain (when slaughtered within 1 month after the end of pasture: Ø 222 kg carcass weight; 3.5 (E=1) conformation class; 2.0 fat class; 722 g net gain). Rapid development, early maturing sire breeds, and milk yield of the suckler cow may be primarily responsible for this.

Young FV cows (maximum 48 months old) achieve average conformation classes of O with an average fat class of 1.8. A later slaughtering date after pasture improves carcass quality only slightly. In order to achieve appropriate carcass and meat quality in young cows, an indoor finishing phase seems to be necessary.

There was a tendency towards lower intramuscular fat content when slaughtering was carried out soon after leaving alpine pastures. The meat tenderness (shear force) was not influenced by the time of slaughtering (after alpine pasture vs. after barn finishing). The fatty acid profile of alpine pasture meat is generally more nutritionally favorable than after finishing indoor.

Keywords: meat from alpine livestock, high altitude pasture, carcass quality, cattle fattening, lamb, finishing, meat quality

1. Einleitung

Österreichweit werden jährlich rund 300.000 Rinder und ca. 110.000 Schafe gealpt. Im Jahr 2021 gab es knapp 24.000 Betriebe mit Almauftrieb, die Almfutterfläche betrug über 300.000 ha (HOFER 2021). Die meisten Almen und Almfutterflächen finden sich in Tirol, Kärnten, Salzburg, Steiermark und Vorarlberg, wobei seit Jahren ein leicht rückläufiger Trend bemerkbar ist. Almen haben neben einer Schutz- und ökologischer Funktion auch eine wichtige soziokulturelle Funktion. Für Wanderer, Schifahrer, Touristen, Erholungssuchende und Konsumenten ist der Begriff „Alm“ meist sehr positiv besetzt. Darüber hinaus haben auch Almprodukte (Milch, Fleisch) ein sehr gutes Image. Im Rindfleischbereich gibt es bereits einige wenige österreichische Markenfleisch-Programme, die mindestens eine Alpfung vorschreiben. Mehrere andere Markenfleischprogramme führen in ihren Programmnamen „alm-ähnliche“ Bezeichnungen wie „Berg“, „Alpenland“, „Alpenregion“, „ALMO“, „Bergweide“, ohne dass eine Alpfung verpflichtend vorgeschrieben ist.

Ausgehend von der Österreichischen Almwirtschaft und der AMA-Marketing gibt es großes Bemühen Almprodukte (Milch und Fleisch) stärker zu bewerben, gezielter zu vermarkten und dadurch mehr Wertschätzung und Wertschöpfung für Almprodukte und Almbauern zu erzielen.

Ziel der hier vorgestellten Auswertungen und Ergebnisse war das Liefern einer Datengrundlage, die in weiterer Folge die Formulierung eines Alm-Markenfleischprogramms unterstützt. Hierzu wurden (1) ein Datensatz aus AMA-Rinderdatenbank und Österreichischer Fleischkontrolle (ÖFK) ausgewertet sowie (2) ein Praxis-Schlachtversuch von Ochsen, Jungrindern und Lämmern durchgeführt, die entweder zeitnah nach Almabtrieb oder nach Stallausmast geschlachtet wurden. Ein wesentliches Projektziel war es, den Einfluss von Rinderkategorie, Rasse und Schlachttermin nach Almabtrieb auf die Schlachtkörperqualität herauszuarbeiten. Auch sollte die häufige Meinung bewertet werden, dass aufgrund der geringen Futterqualität von Almweiden nach Almabtrieb eine Stallmast zwingend notwendig ist.

2. Tiere, Material und Methoden

2.1 Datensatz AMA-Rinderdatenbank und ÖFK

Als Datengrundlage diente ein Datensatz der AMA-Rinderdatenbank und der ÖFK, mit rund 89.200 Datensätzen, der alle Rinder (und Kälber) enthielt, die 2019 oder 2020 eine Almmeldung hatten und bis Mitte Februar 2021 geschlachtet wurden.

Folgende Datensätze (Zahlen gerundet) des Ausgangsdatensatzes wurden für die Auswertungen gelöscht: 27.100 Schlacht-Rinder (davon 7.500 Kühe und 19.600 sonstige Schlachtrinder), die zwar ein Schlachtdatum hatten, aber keine Schlachtkategorie und Klassifizierung. Da die Auswertungen nur für Ochsen, Kalbinnen, Jungrinder und Jungkühe (maximal 48 Monate) gemacht werden sollten, wurden weiters 8.200 Rinder anderer Schlachtkategorien (Stiere (Schlachtkategorien A, B) und Kälber (V)) sowie 22.200 Altkühe (> 48 Monate) gelöscht. Abschließend wurden nochmals 3.700 Datensätze gelöscht: Dies waren zum einen Rinder mit weniger als 60 Almtagen (60 Almtage für Almprämie erforderlich) sowie Datensätze, die bei Schlachalter und Schlachtgewicht außerhalb der 2,5-fachen Standardabweichung vom Mittelwert der jeweiligen Schlachtkategorie lagen. Folgende Warmschlachtgewicht- und Schlachaltersbereiche wurden in den Auswertungen berücksichtigt: Ochse: 229-503 kg Schlachtkörpergewicht und 15,4-39,3 Monate; Kalbin: 187-444 kg und 15,0-39,0 Monate, Jungrind: 151-299 kg und 8,0-12,0 Monate, Jungkuh 150-414 kg und 24,7-48,0 Monate. Gewichts- und Altersbereiche der Auswertung waren somit weiter als in den derzeitigen österreichischen Markenfleischprogrammen.

Daraus ergab sich ein Datensatz mit 28.031 Tieren der Schlachtkategorien Ochsen (C), Kalbinnen (E), Jungrind (Z) und Jungkuh (D, maximal 48 Monate), die (1) mindestens 60 Almtage aufwiesen, (2) innerhalb der oben angeführten Alters- und Gewichtsgrenzen lagen und (3) 2019 oder 2020 eine Almmeldung hatten und bis Mitte Februar 2021 geschlachtet wurden. Dieser Datensatz wurde für die beiden Auswertungen (siehe Kapitel 2.3) wie folgt weiter eingeschränkt. Für die „Häufigkeitsverteilungen“ wurden daraus alle Rassen und Kreuzungen herangezogen, von denen mindestens 90 Tiere pro Schlachtkategorie vorhanden waren (23.210 Datensätzen). Für die Auswertung „statistisches Modell“ wurde der Datensatz nochmals auf 14.811 Tiere eingeschränkt. Er umfasst nur mehr die 5 häufigsten Rassen/Kreuzungen pro Schlachtkategorie und berücksichtigt nur Tiere, die bis 7 Monate nach Almbtrieb geschlachtet wurden.

2.2 Praxis-Schlachtversuch

Hierzu wurden Probeschlachtungen bei Lämmern, Ochsen und Jungrindern aus Mutterkuhhaltung durchgeführt, die entweder zeitnah nach Almbtrieb oder nach Stallausmast geschlachtet wurden.

16 Lämmer (männlich, Kärntner Brillenschaf) aus Frühjahrsablammungen von 3 verschiedenen Kärntner Betrieben/Almen kamen im September an die HBLFA Raumberg-Gumpenstein und wurden in 2 Gruppen geteilt. Die 8 schwersten Lämmer kamen in die Gruppe „Schlachtung nach Almbtrieb“, die 8 leichteren Lämmer in die „Ausmastgruppe“. Zusätzlich wurde darauf geachtet, dass von jedem der 3 Betriebe mindestens 1 Lamm pro Versuchsgruppe war. Da auch die 8 schwersten Lämmer bei Almbtrieb noch nicht das Zielgewicht von 40 kg erreicht hatten, kamen sie für 3 Wochen auf eine Heimweide ohne weitere Zufütterung. Die „Ausmastgruppe“ kam für 8 Wochen in den Stall und wurde mit einer Ration bestehend aus 70 % Heu und 30 % Kraftfutter gefüttert.

Die 20 Ochsen (Fleckvieh und Fleckvieh×Charolais) des Schlachtversuchs stammten von 2 steirischen Betrieben/Almen. Die 10 Ochsen von Schlachttermin 1 erhielten auf der Alm zusätzlich ca. 0,5 kg Triticale pro Tier und Tag und waren vor der Schlachtung maximal 1 Monat auf der Heimweide ohne weitere Ergänzungsfütterung. Die 10 Ochsen

von Schlachtttermin 2 wurden nach 3- bis 4-monatiger Stallausmast geschlachtet. Die Ausmastrationen bestanden laut Angaben der Betriebsleiter auf dem einen Betrieb aus 2/3 Grassilage, 1/3 Maissilage und ca. 2 kg Triticale, am zweiten Betrieb aus 2/3 Grassilage, 1/3 Heu und 5 kg Triticale. Die Schlachtung der Ochsen erfolgte bei Schirnhöfer, 8224 Kaindorf.

Die 16 Jungrinder (weiblich, Fleckvieh und Fleckvieh×Limousin) stammten von 4 verschiedenen Betrieben/Almen. Jungrinder des Schlachtttermins 1 wurde auf der Alm teilweise etwas Heu zugefüttert. Die Jungrinder waren nach Almadtrieb und vor der Schlachtung für maximal 1 Monat auf einer Heimweide und erhielten dort geringe Heumengen. Alle Jungrinder beider Schlachtttermine wurden mindestens 1 Monat vor der Schlachtung von den Mutterkühen abgesetzt. Die Fütterung der Jungrinder beim Schlachtttermin 2 bestand aus Grassilage, Heu, 0,5-1,5 kg Kraftfutter und auf einem Betrieb wurden zusätzlich rund 10 % Maissilage eingesetzt. Die Schlachtung der Jungrinder erfolgte bei Tauernfleisch, 9831 Außerfragant.

Von jedem Tier wurde eine ca. 15 cm dicke Fleischprobe des Rostbratens gezogen, die 7 (Lamm) bzw. 9 (Ochse und Jungrind) Tage gereift wurde. Die Fleischproben wurden auf folgende Fleischqualitäts-Merkmale untersucht: Tropf-, Koch- und Grillsaft, Scherkraft gegrillt, Fleisch- und Fettfarbe, Hauptinhaltsstoffe Trockenmasse, Rohprotein, Rohasche, intramuskuläres Fett sowie Fettsäuremuster. Farbe und Scherkraft wurden zusätzlich auch an 14 (Lamm) und 16 Tage (Ochse, Jungrind) gereiften Fleischproben bestimmt. Die Methodik der Fleischqualitäts-Untersuchungen kann in VELIK et al. (2022) nachgelesen werden.

2.3 Statistische Auswertungen

Die Datenauswertungen wurden in SAS (Version 9.4, 2013) durchgeführt und in Excel grafisch dargestellt.

2.3.1 AMA-ÖFK-Datensatz

Die Häufigkeitsverteilungen des AMA-ÖFK-Datensatzes wurden für die Merkmale Schlachalter, Schlachtkörpergewicht (warm), Fleischklasse, Fettklasse und Nettotageszunahme (=Schlachtgewicht/Schlachalter*1.000) in Abhängigkeit von Rasse/Kreuzung bzw. Schlachtzeitpunkt nach Almadtrieb mit der Prozedur FREQ erstellt (Datensatz mit 23.210 Tieren). Weiters wurde für jede Schlachtkategorie ein eigenes statistisches Modell mit der Prozedur GLM und den fixen Effekten Rasse/Kreuzung (5 häufigsten), Schlachtttermin nach Almadtrieb (<1, 1-3, 3-5, 5-7 Monate), Schlachalter (2 bzw. 3 Altersklassen; siehe *Tabellen 1 bis 4*) und Bundesland erstellt. Bei der Kategorie Jungrind waren zusätzlich noch das Geschlecht (männlich, weiblich) und das Almjahr (2019, 2020) als fixe Effekte im Modell. Die Wechselwirkungen der fixen Effekte wurden getestet und signifikante Wechselwirkungen sind in den *Tabellen 1 bis 4* in den Fußzeilen vermerkt. Bei den vorhandenen Wechselwirkungen zeigten sich zwar gewisse Unterschiede in den Differenzen, es kam aber zu keinen wesentlichen Rangierungsänderungen, weshalb die Haupteffekte aussagekräftig sind und auf die Wechselwirkungen im Ergebnisteil nicht weiter eingegangen wird. Für das GLM-Modell wurde der Datensatz mit 14.811 Tieren verwendet.

2.3.2 Praxis-Schlachtversuch

Jede Tierkategorie wurde getrennt mit einem GLM-Modell mit Schlachtzeitpunkt nach Almadtrieb und Herkunftsbetrieb als fixe Effekte ausgewertet. Die Fleischqualitäts-Merkmale (Farbe und Scherkraft), die nach 9- (bei Lamm 7-) und 16-tägiger (bei Lamm 14-) Reifung untersucht wurden, wurden mit einem MIXED-Modell mit Schlachtzeitpunkt

nach Almbetrieb, Herkunftsbetrieb und Fleischreifung als fixe Modelleffekt sowie Fleischreifung als wiederholte Messung mit der cs-Kovarianzstruktur ausgewertet.

3. Ergebnisse und Diskussion

In den im Rahmen der Auswertungen erstellten Abbildungen und Tabellen sind sehr viele Informationen enthalten und es würde den Rahmen sprengen alle Ergebnisse für alle Rinderkategorien im Detail zu beschreiben und zu interpretieren. Es wird daher im vorliegenden Bericht nur auf einige wesentliche Erkenntnisse eingegangen. Detaillierte Ergebnisse zu einzelnen Rinderkategorien können im Projekt-Abschlussbericht, der auf der Homepage zum Download steht, nachgelesen sowie bei der Autorin erfragt werden.

3.1 AMA-ÖFK-Datensatz: Häufigkeiten

3.1.1 Allgemeine Häufigkeitsverteilungen

Über alle vier Schlachtkategorien wurden rund 1/3 der gealpten Rinder in der Steiermark, rund 1/4 in Tirol und jeweils rund 1/8 in Kärnten und Salzburg gehalten. Mehr als die Hälfte der gealpten Ochsen wurde in der Steiermark gemästet (Abbildung 1).

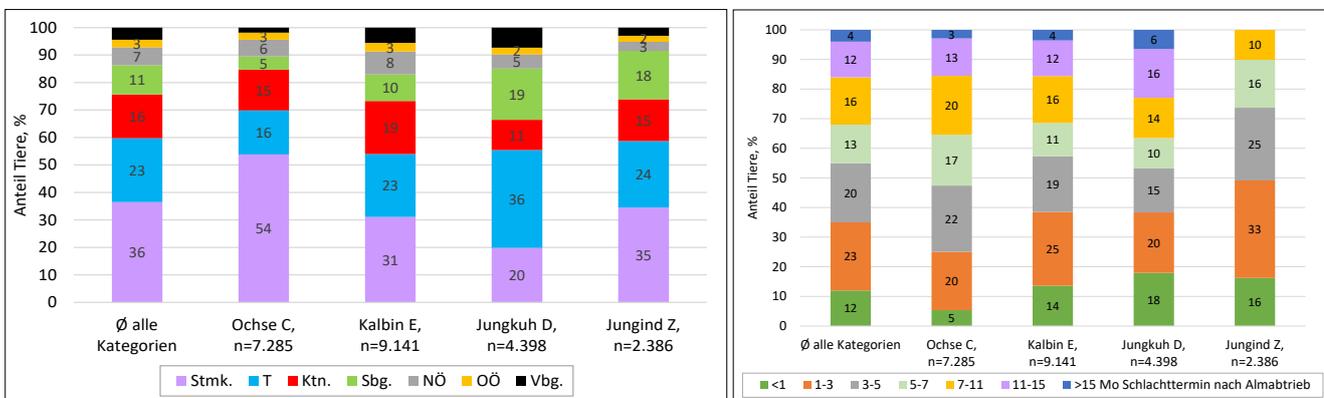
Über alle Schlachtkategorien wurden 12 % der Rinder innerhalb von 1 Monat nach Almbetrieb geschlachtet, knapp 1/4 innerhalb von 1-3 Monaten und 1/5 innerhalb von 3-5 Monaten nach Almbetrieb. Bei den Ochsen wurden deutlich weniger Tiere, nämlich nur 5 % innerhalb von 1 Monat nach Almbetrieb geschlachtet. Je 1/5 der Ochsen wurde zwischen 1-3, 3-5 und 5-7 Monaten nach Almbetrieb geschlachtet (Abbildung 2).

In der vorliegenden Arbeit werden nur die Häufigkeitsverteilungen (nach Rasse/Kreuzung und nach Schlachtzeitpunkt nach Alping) der Ochsen (Abbildung 3 und 4) grafisch dargestellt. Die Häufigkeitsverteilungen für Kalbin, Jungrind und Jungkuh können im Projekt-Abschlussbericht nachgeschlagen werden.

3.1.2 Häufigkeitsverteilungen nach Rasse/Kreuzung

Es wurden Häufigkeitsverteilungen für all jene Rassen/Kreuzungen erstellt, von denen mehr als 90 Tiere im Datensatz vorhanden waren. Für die Ochsen sind diese Rassen/Kreuzungen der *Abbildung 3* zu entnehmen. Bei den Kalbinnen gab es bei folgenden Rassen/Kreuzungen mehr als 90 Tiere im Datensatz (in absteigender Reihenfolge): Fleckvieh (FV), Braunvieh (=Brown Swiss, BV), FVxCharolais (FVxCH), FVxLimousin (FVxLI), FVxWeißblauerBelgier (FVxWBB), Holstein (HF), Pinzgauer (PI), Grauvieh (GV), Murbodner (MUB) und FVxBlondeAquitaine (FVxBA). Für die Schlachtkategorien Jungrind und Jungkuh gab es jeweils für die fünf in *Tabelle 3* (Jungrind) und *Tabelle 4* (Jungkuh)

Abbildung 1 und 2: Verteilung der Almschlachttiere auf Kategorie, Bundesland und Schlachtzeitpunkt nach Almbetrieb (n=23.210)



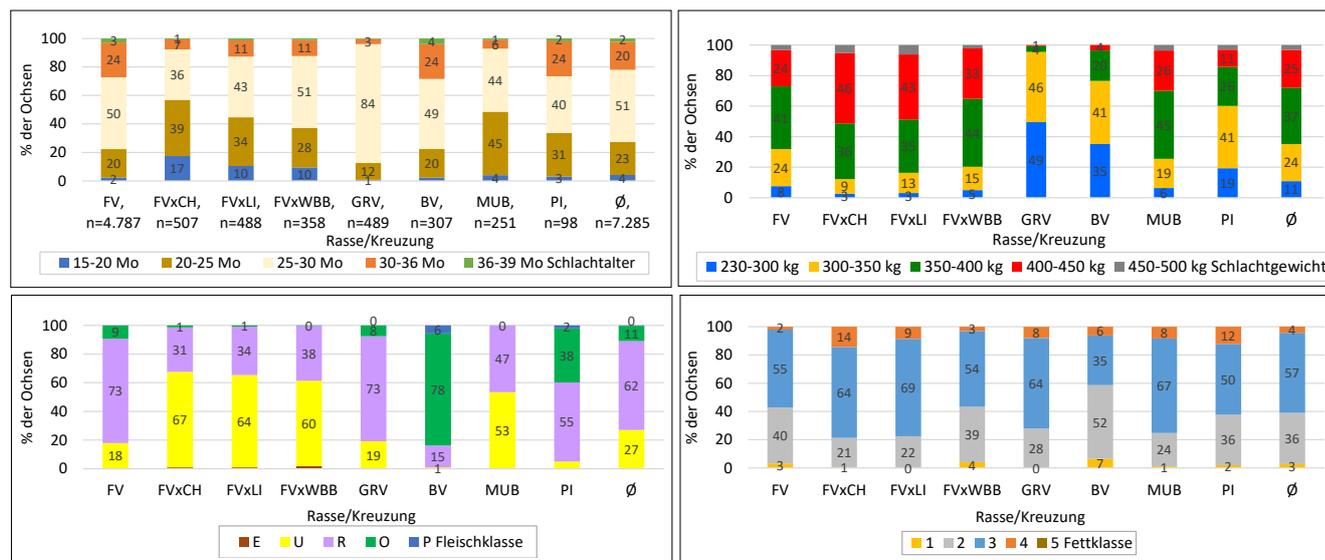
genannten Rassen/Kreuzungen zumindest 90 Tiere im Datensatz. Beim Jungrind war anders als bei den anderen drei Rinderkategorien nicht FV, sondern FV×LI die häufigste Rasse/Kreuzung.

Auf den Schlachttierwert von Rindern haben tierspezifischen Faktoren (Rasse, Geschlecht) sowie produktionstechnische Faktoren (Fütterungsintensität, kompensatorisches Wachstum, Alter und Mastendgewichte) Einfluss (BANSCHIED et al. 2007). Bei der Interpretation von rassen- und kreuzungsspezifischen Schlachtleistungsergebnissen ist zu bedenken, dass es innerhalb jeder Rasse unterschiedliche Linien und Typen (groß- bis kleinrahmiger, früh- bis spätreifer) gibt und zusätzlich betriebsindividuelle Faktoren (Fütterung, Betriebsmanagement etc.) zu erheblichen Unterschieden in den Mast- und Schlachtleistungsergebnissen führen können.

In *Abbildung 3* sind für die Ochschen die Häufigkeitsverteilungen der vier Schlachtleistungsmerkmale Schlachtagter, Schlachtgewicht, Fleischklasse und Fettklasse dargestellt (Nettotageszunahme nicht dargestellt). Beim FV wird die Hälfte der gealpten Ochschen mit einem Schlachtagter von 25-30 Monate geschlachtet, rund 40 % der FV-Ochschen haben ein Schlachtgewicht zwischen 350 und 400 kg, 75 % der FV-Ochschen erreichen Fleischklasse R und 55 % Fettklasse 3 (*Abbildung 3*). Zu beachten ist, dass im ausgewerteten Datensatz Schlachtgewichts- und Altersgrenzen weiter waren (vgl. Kap. 2.1.) als bei den derzeitigen österreichischen Markenfleischprogrammen. Eine Auswertung von Ochschen des Markenfleischprogrammes ALMO (Fa. Schirnhöfer), das auf grünlandbasierte Mast setzt, bestätigt FV, FV×LI, FV×CH und FV×WBB als die vier häufigsten Rassen in der Ochschenmast (VELIK und SINKOVITS 2020). Im ALMO-Markenfleischprogramm, in dem eine gezielte Endmast vor der Schlachtung propagiert wird, werden deutlich bessere Schlachtkörperqualitäten als in der vorliegenden Auswertung erzielt. So erreichten knapp 70 % der FV-Schlachtkörper im ALMO-Programm Fleischklassen von R und knapp 30 % von U. Über 80 % der FV-Ochschen wurden mit Fleischklasse 3 eingestuft und jeweils knapp 10 % mit Fettklasse 2 bzw. 4.

In *Abbildung 3* (links oben) sticht das einheitliche Schlachtagter der GV-Ochschen hervor, bei denen mehr als 80 % mit einem Alter von 25-30 Monaten geschlachtet wurden. Zudem sind die GV-Ochschen deutlich leichter (*Abbildung 3* rechts oben) als die FV-Ochschen, haben aber eine ähnliche Fleischklassen-Verteilung (*Abbildung 3* links unten) bei etwas höherer Fettklassen-Einstufung als die FV-Ochschen (*Abbildung 3* recht unten). GV-Ochschen erzielen zu mehr als 70 % Fleischklasse R und zu 65 % Fettklasse 3. GV-Kalbinnen (n=171, Daten

Abbildung 3: Schlachtagter, Schlachtgewicht, Fleisch- und Fettklasse der gealpten Ochschen in Abhängigkeit von Rasse/Kreuzung (n= 7.285; alle Ochschen-Rassen/Kreuzungen mit mehr als 90 Tieren im Datensatz)



nicht dargestellt) sind – bei niedrigeren Schlachtgewichten und Nettotageszunahmen als FV – im Schlachtalter und in der Fleischklassen-Verteilung den FV-Kalbinnen (n=5.428, Daten nicht dargestellt) ähnlich. Die GV-Kalbinnen erreichen häufiger Fettklasse 3 als die FV-Kalbinnen (66 vs. 40 %).

Die MUB-Ochsen weisen im Vergleich zu den FV-Ochsen ein niedrigeres Schlachtalter, eine deutlich bessere Schlachtkörper-Bemuskelung, einen etwas höheren Anteil an Tieren mit Fettklasse 3 (67 vs. 55 %) bei ähnlichen Schlachtgewichten wie FV-Ochsen auf (*Abbildung 3*). Die gleichen Tendenzen zeigen sich auch bei den MUB-Kalbinnen im Vergleich zu FV-Kalbinnen. MUB-Ochsen und MUB-Kalbinnen haben zu über 50 % Fleischklassen von U und zu über 65 % eine Fettklasse von 3. Mit den vorliegenden Daten kann nicht beantwortet werden, ob das bessere Abschneiden der MUB verglichen mit Fleckvieh auf die Rasse per se zurückzuführen ist, oder aber, ob auf Betrieben, die in das Markenfleischprogramm „Murbodner Ochse/Kalbin“ liefern, das Management überdurchschnittlich optimiert wurde. Zu beachten ist auch, dass bei den MUB-Ochsen nur knapp 2 % der Ochsen innerhalb von 1 Monat nach Almatrieb geschlachtet wurden und nur 13 % innerhalb von 1-3 Monaten (vgl. *Abbildung 2*). Weiters könnte auch die Aufzucht in den ersten Lebensmonaten (FV tendenziell eher von Milchbetrieben, MUB eher von Mutterkuhbetrieben, was zumeist mit einer zügigeren Jugendentwicklung verbunden ist) die Schlachtkörperqualitäten mitbeeinflusst haben. Hierzu waren im vorliegenden Datensatz allerdings keine Informationen enthalten.

Bei den Pinzgauer-(PI)-Ochsen und PI-Kalbinnen erreichen weniger als 5 % U-Fleischklassen, 55 % Fleischklasse R, 50 % Fettklasse 3 und ca. 10 % Fettklasse 4. PI-Ochsen haben bei ähnlichem Schlachtalter und ähnlichen Fettklassen wie FV-Ochsen niedrigere Schlachtgewichte, Nettotageszunahmen und Fleischigkeitsklassen (38 vs. 9 % Fleischklasse O). Ein ähnliches Bild wie bei den PI-Ochsen zeigt sich auch für die PI-Kalbinnen (52 % der PI-Kalbinnen vs. 14 % der FV-Kalbinnen mit Fleischklasse O; 73 % der PI-Kalbinnen mit Schlachtgewichten unter 300 kg vs. nur 35 % bei den FV-Kalbinnen). Es ist bekannt, dass niedrigere Schlachtgewichte oft mit einer schwächeren Ausprägung der Bemuskelung einhergehen, was ein Mitgrund für die schlechteren Fleischklassen-Ergebnisse der PI sein könnte. Auf einen Vergleich der Schlachtkörperqualitäten der heimischen Rassen PI, GV und MUB mit Literatur wird hier verzichtet. In Raumberg-Gumpenstein läuft gerade ein neues Dafne-Projekt zur grünlandbasierten Ochsenmast mit heimischen Rassen (Pinzgauer vs. Fleckvieh) bei unterschiedlicher Fütterungsintensität. Im Rahmen des Projekts soll dann auch die Schlachtkörperqualität der genannten heimischen Rassen näher beleuchtet werden.

Die BV-Ochsen der Auswertung sind bei ähnlichem Schlachtalter wie FV-Ochsen deutlich leichter (d.h. geringere Nettotageszunahme) (*Abbildung 3*). Ca. $\frac{3}{4}$ der BV-Ochsen und Kalbinnen erreichen nur Fleischklasse O, während bei den FV-Ochsen nur rund 10 % der Schlachtkörper mit Fleischklasse O bewertet werden. Bei den BV-Kalbinnen erreichen im Vergleich zu den FV-Kalbinnen mehr Tiere Fettklasse 3 und 4 (71 vs. 57 %), was auch teilweise in Literatur (PFUHL et al. 2007) und Praxis beschrieben wird. Entgegen den Erwartungen haben allerdings mehr BV-Ochsen als FV-Ochsen nur Fettklasse 2 (52 vs. 40 %), was mit den niedrigeren Schlachtgewichten der ausgewerteten BV-Ochsen erklärt werden könnte. Weiters wäre es auch möglich, dass BV-Ochsen häufiger als Nebenprodukt der Milchproduktion gesehen werden und auf den Betrieben ohne gezielte (Aus)-Mast gehalten werden. Nach ETTLE et al. (2018) und VELIK et al. (2022) erreichen BV-Masttiere bei intensiver Mast circa zur Hälfte Fleischklasse R und zur Hälfte Fleischklasse O, während bei FV-Stieren der Großteil Fleischklasse U erreicht. Fleischklassen von O sind in der österreichischen Rinderschlachtkörper-Bezahlung mit erheblichen Abzügen verbunden. Dennoch zeigen Arbeitskreisauswertungen von MEINE-SCHWENKER (2020 und 2021) aus Niedersachsen, dass – durch die deutlich günstigen Kälberpreise von BV – die BV-Stiermast ähnlich wirtschaftlich wie die FV-Mast sein kann.

Auf Unterschiede zwischen FV und den FV-Kreuzungen wird im Kapitel 3.2 angegangen.

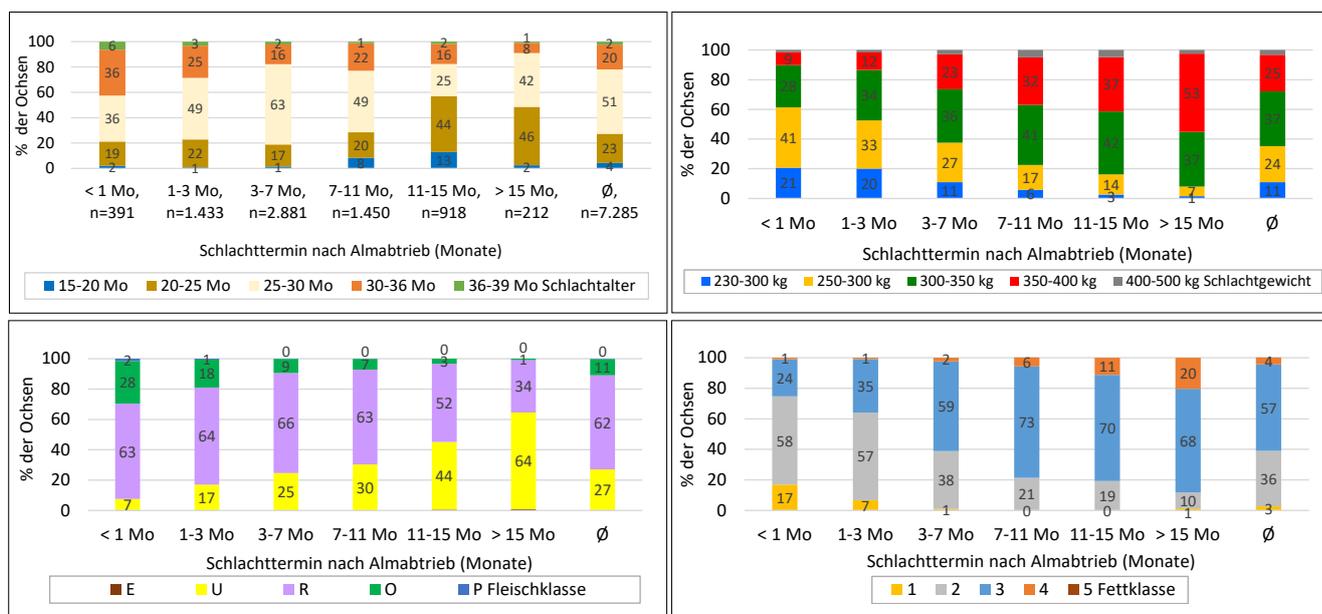
3.1.3 Häufigkeitsverteilungen nach Schlachtzeitpunkt

Zeitnah nach Alping geschlachtete Ochsen (*Abbildung 4*) und Kalbinnen sind generell älter, aber auch leichter als später geschlachtete. Prinzipiell verbessern sich sowohl bei Ochsen als auch bei Kalbinnen mit späterem Schlachttermin nach Almbtrieb Schlachtgewichte, Fleisch- und Fettklassen sowie die Nettotageszunahmen (Nettotageszunahmen in *Abbildung 4* nicht dargestellt).

Es gibt aber durchwegs einzelne Ochsen- und Kalbinnenmast-Betriebe, die bei Schlachtung innerhalb von 1 Monat nach Almbtrieb gute Schlachtkörperqualitäten (Fleischklasse U-R, Fettklasse 3) erreichen. So erreichen 7 % der Ochsen bei Schlachtung innerhalb von 1 Monat Fleischklasse U, 63 % Fleischklasse R und ¼ Fettklasse 3. Bei den Kalbinnen ist innerhalb von 1 Monat nach Almbtrieb der Anteil mit 12 % Fleischklasse U, 56 % R und 41 % Fettklasse 3 und 4 nochmals etwas höher. Es stellt sich die Frage, wie die Betriebe dies bewerkstelligen. Hierzu bedarf es sicherlich einem Zusammenspiel von mehreren Faktoren: optimales Betriebsmanagement, Almen mit überdurchschnittlicher Almfutterqualität, frühreife Linien/Genetik, Tiere aus der Mutterkuhhaltung, (Kraftfutter-) Zufütterung auf der Alm, Andererseits erreichen bei Schlachtung innerhalb von 1 Monat nach Almbtrieb 30 % der Ochsen und Kalbinnen nur Fleischklasse O und 17 % der Ochsen bzw. 9 % der Kalbinnen nur Fettklasse 1. Damit würden diese Tiere aus allen bestehenden Markenfleischprogrammen herausfallen und es käme zu empfindlichen Preisabzügen beim Schlachtier-Erlös. Im Vergleich haben bei Schlachtung 3-7 Monate nach Almbtrieb nur mehr 1 % der Ochsen und Kalbinnen einen Fettklasse von 1 und rund 90 % Fleischklassen von R und U.

Die Häufigkeitsverteilungen beim Jungrind (Daten nicht dargestellt) zeigen, dass der Schlachtzeitpunkt nach Almbtrieb keinen so deutlichen Einfluss auf Schlachtgewichte und Fleischklassen wie bei Ochse und Kalbin hat. So haben bei Schlachtung innerhalb von 1 Monat nach Almbtrieb gut 1/5 der Jungrinder Schlachtgewichte unter 200 kg und 5 % Fleischklassen von O, bei Schlachtung 3-5 Monate nach Almbtrieb sind es dann knapp 1/5 mit Gewichten unter 200 kg. Einzig bei der Fettklasse haben bei Schlachtung innerhalb von 1 Monat nach Almbtrieb 15 % der Jungrinder nur Fettklasse 1, während es bei Schlachtung 3-5 Monate nach Almbtrieb nur mehr 3 % sind. Es werden weniger als 10 % der gealpten Jungrinder unter 10 Monaten geschlachtet. Im Datensatz waren keine Informationen vorhanden, ob und wann vor der Schlachtung die Jungrinder von

Abbildung 4: Schlachtalter, Schlachtgewicht, Fleisch- und Fettklasse der gealpten Ochsen in Abhängigkeit vom Schlachttermin nach Almbtrieb (n=7.285; alle Ochsen-Rassen/Kreuzungen mit mehr als 90 Tieren im Datensatz)



den Mutterkühen abgesetzt wurden. Es scheint jedenfalls, dass beim Jungrind die Milchleistung der Mutterkuh und die damit verbundene zügige Jugendentwicklung einen wesentlichen Einfluss auf die Schlachtkörperqualitäten haben.

Bei der Jungkuh zeigen die Häufigkeitsgrafiken (Daten nicht dargestellt) ebenfalls keinen so deutlichen Zusammenhang zwischen Schlachtzeitpunkt nach Almbtrieb und Schlachtkörperqualitäten, was aber auch mit dem unterschiedlichen Laktationsstadium zum Zeitpunkt der Schlachtung zusammenhängen dürfte. Einzig bei der Fettklasse haben innerhalb von 1 Monat nach Almbtrieb geschlachtete Jungkühe zu knapp 60 % Fettklassen von 1, während es bei Schlachtung nach 3-7 Monaten nur mehr 1/3 ist. Über alle Rassen und Schlachtzeitpunkte erreichen 42 % der Jungkühe nur Fettklasse 1 und knapp 80 % Fleischklassen von O und P.

3.2 AMA-ÖFK-Datensatz: statistisches Modell

Die gewählten Schlachtaltersklassen beeinflussen in allen vier Schlachtkategorien die Schlachtleistungsmerkmale signifikant. Einzige Ausnahme ist bei allen vier Kategorien die Fleischklasse, bei der sich kein Effekt des Schlachtalters zeigt. Schlachtgewichte nehmen bei allen vier Kategorien mit höherer Schlachtaltersklasse zu, während die Nettotageszunahmen sinken. Bei Kalbin und Jungrind nimmt mit höherem Schlachtalter die Fettklasse zu, während sie bei Ochse und Jungkuh mit höherem Schlachtalter abnimmt. Das Bundesland hat ebenfalls in allen Kategorien auf die Schlachtkörperqualität einen signifikanten Einfluss (*Tabellen 1 bis 4*).

Die FV-Gebrauchskreuzungs-Ochsen sind schwerer als die reinrassigen FV-Ochsen und haben höhere Nettotageszunahmen (*Tabelle 1*). Die FV-Kreuzungen haben erwartungsgemäß signifikant höhere Fleischklassen als reinrassiges FV (FRICKH et al. 2003, BRANSCHEID et al. 2007, VELIK et al. 2008). Mit Ausnahme der FV×WBB-Kreuzung haben die FV-Gebrauchskreuzungen eine signifikant höhere Fettklasse als FV-Ochsen. Die um 0,15 (FV×CH) bzw. 0,25 (FV×LI) höhere Fettklassen-Einstufung gegenüber FV könnte auf die rund 20 kg höheren Schlachtgewichte, die intensivere Jugendaufzucht (FV-Kreuzungen eher von Mutterkuhbetrieben, FV von Milchviehbetrieben) oder die höhere Mastintensität während der Ausmast zurückzuführen sein. Hierzu waren allerdings im Datensatz keine Informationen vorhanden. VELIK et al. (2008) fanden in einem Exaktversuch mit Maststieren und Mastkalbinnen der Rassen/Kreuzungen FV, FV×CH, FV×LI innerhalb einer Kategorie keine signifikanten Unterschiede in der Fettklasse; der Fettgewebeanteil war allerdings bei FV tendenziell höher. Dass Kreuzungen mit WBB im Vergleich zu anderen FV-Gebrauchskreuzungen generell zu geringeren Schlachtkörper-Fetteinlagerungen neigen, ist bekannt und wurde auch bei den gealpten Kalbinnen festgestellt (*Tabelle 2*).

Die GV-Ochsen zeigen trotz mehr als 50 kg niedrigeren Schlachtgewichten die höchste Fettklasse. Im Gegensatz zu den Häufigkeits-Grafiken (*Abbildung 3*) zeigt die Auswertung mit statistischem Modell, bei der Schlachtungen nur bis 7 Monate nach Almbtrieb berücksichtigt sind, signifikant bessere Fleischklassen für die GV-Ochsen im Vergleich zu FV. Wie schon aus den Häufigkeitsverteilungen ersichtlich, verbessert sich mit späterem Schlachtzeitpunkt nach Almbtrieb die Schlachtkörperqualität. Vergleicht man Ochsen-Schlachtungen innerhalb von 1 Monat nach Almbtrieb mit Schlachtungen 1-3 Monaten nach Almbtrieb, so verbessern sich die Schlachtgewichte um 26 kg, die Fleischklassen um 0,35 Punkte, die Fettklassen um 0,19 Punkte und die Nettotageszunahme um rund 14 g. Ein noch späterer Schlachttermin nach Almbtrieb verbessert die Schlachtkörperqualitäten nochmals.

Bei den Kalbinnen ist zu berücksichtigen, dass sich nicht ausschließlich Mastkalbinnen im Datensatz befanden, sondern auch ursprünglich für die Nachzucht vorgesehene Kalbinnen. Hinsichtlich Rasseinfluss auf die Schlachtkörperqualitäten können bei FV-Kalbinnen und FV-Gebrauchskreuzungs-Kalbinnen (*Tabelle 2*) ähnliche Unterschiede wie

Tabelle 1: Schlachtleistung von gealpten Ochsena in Abhängigkeit von Rasse, Schlachttermin und Schlachtalter

OCHSE n=4.239		Schlachtgewicht, kg		Fleischklasse, (E=5, P=1)		Fettklasse, (1-5; 5=fett)		Nettozunahme, g	
R ²		0,29		0,17		0,19		0,37	
RSD		42,12		0,51		0,54		58,74	
Effekt		LSMean	P	LSMean	P	LSMean	P	LSMean	P
Rasse/Kreuzung (Ra/Kreu)	FV	352 ^c		2,94 ^c		2,22 ^c		397 ^c	
	FV×CH	369 ^{ab}		3,30 ^{ab}		2,37 ^b		423 ^{ab}	
	FV×LI	375 ^a	***	3,47 ^a	***	2,49 ^b	***	435 ^a	***
	FV×WBB	360 ^{bc}		3,46 ^a		2,20 ^c		408 ^{bc}	
	GRV	303 ^d		3,15 ^b		2,72 ^a		341 ^d	
Schlachttermin nach Almbtrieb (Schla_na_Al), Monate	<1	325 ^d		2,97 ^c		2,09 ^d		380 ^d	
	1-3	351 ^c	***	3,32 ^b	***	2,28 ^c	***	394 ^c	***
	3-5	360 ^b		3,36 ^{ab}		2,56 ^b		410 ^b	
	5-7	370 ^a		3,42 ^a		2,67 ^a		419 ^a	
Schlachtalter, Monate	20-30	345	***	3,27	n.s.	2,46	***	441	***
	30-39	359		3,26		2,34		361	
Bundesland			***		***		***		***

P steht für P-Wert: ***<0,001; **0,001-0,01; *0,01-0,05; „0,05-0,1; n.s.>0,1

sign. Wechselwirkungen: Ra/Kreu*Schla_na_Al für Schlachtgewicht und Fleischklasse, Ra/Kreu*Schlachtalter für Nettozunahme, Schla_na_Al*Schlachtalter für Fettklasse und Nettozunahme

Tabelle 2: Schlachtleistung von gealpten Kalbinnen in Abhängigkeit von Rasse, Schlachttermin und Schlachtalter

KALBIN n=5.637		Schlachtgewicht, kg		Fleischklasse, (E=5, P=1)		Fettklasse, (1-5; 5=fett)		Nettozunahme, g	
R ²		0,19		0,32		0,12		0,47	
RSD		41,64		0,56		0,63		50,7	
Effekt		LSMean	P	LSMean	P	LSMean	P	LSMean	P
Rasse/Kreuzung (Ra/Kreu)	FV	291 ^b		2,96 ^b		2,32 ^{bc}		397 ^c	
	FV×CH	313 ^a		3,46 ^a		2,49 ^a		441 ^a	
	FV×LI	294 ^b	***	3,40 ^a	***	2,44 ^{abc}	***	416 ^b	***
	FV×WBB	300 ^{ab}		3,56 ^a		2,22 ^c		421 ^b	
	BV	274 ^c		2,35 ^c		2,52 ^{ab}		377 ^d	
Schlachttermin nach Almbtrieb (Schla_na_Al), Monate	<1	279 ^c		2,98 ^c		2,17 ^b		392 ^c	
	1-3	290 ^b	***	3,12 ^b	***	2,25 ^b	***	403 ^c	***
	3-5	301 ^a		3,23 ^a		2,54 ^a		416 ^b	
	5-7	307 ^a		3,26 ^a		2,63 ^a		429 ^a	
Schlachtalter, Monate	15-20	261 ^a		3,22		2,22 ^b		502 ^a	***
	20-30	296 ^b	***	3,11	n.s.	2,47 ^a	***	398 ^b	
	30-39	325 ^c		3,11		2,51 ^a		330 ^c	
Bundesland			***		***		***		***

P steht für P-Wert: ***<0,001; **0,001-0,01; *0,01-0,05; „0,05-0,1; n.s.>0,1

sign. Wechselwirkungen: Ra/Kreu*Schlachtalter für alle 4 Merkmale; Schla_na_Al*Schlachtalter für alle Merkmale bis auf Fleischklasse

bei den Ochsena festgestellt werden. BV-Kalbinnen haben im Vergleich zu FV-Kalbinnen um rund 15 kg geringer Schlachtkörpergewichte, um 0,5 Punkte schlechtere Fleischklassen, tendenziell höhere Fettklassen und signifikant niedrigere Nettozunahmen.

Beim Jungrind (Tabelle 3) ist die Fettklassen-Einstufung erwartungsgemäß etwas niedriger als bei Ochse und Kalbin. Auch beim Jungrind weisen FV-Gebrauchskreuzungen im Vergleich zu reinrassigem FV etwas bessere Schlachtkörperqualitäten (insbesondere Fleischklasse) auf, was in der Literatur mehrfach belegt ist (MOREL 2010, TERLER et al. 2014), wobei die Unterschiede nicht so stark wie bei Ochse und Kalbin ausgeprägt sind. Beim Jungrind zeigen sich in der Schlachtkörperqualität zwischen einem Schlachtermin 1 Monat und 1-3 Monaten nach Almbtrieb keine statistisch signifikanten Unterschiede. Dies dürfte wie bereits bei den Häufigkeitsverteilungen angeführt, auf den großen Einfluss der Milchleistung der Mutterkuh zurückzuführen sein (TERLER et al. 2014). Die Datenauswertung des Praxisdatensatzes belegt den bekannten Einfluss des Geschlechts auf die Schlachtleistung von Jungrindern (TERLER et al. 2014).

FV-Jungkühe, die mit einem Schlachalter von maximal 48 Monaten definiert wurden, erreichen durchschnittlich Fleischklassen von O bzw. knapp darüber bei einer durchschnittlichen Fettklasse von 1,8 (Tabelle 4). Hier muss berücksichtigt werden, dass nach FV, BV, GRV und HF die häufigsten Rassen sind. Ein späterer Schlachtermin nach Almbtrieb verbessert zwar Schlachtgewichte, Fleisch- und Fettklassen statistisch, dennoch sind auch bei Schlachtung 5-7 Monate nach Almbtrieb die Fleischklassen mit einem schwachen O und einer durchschnittlichen Fettklasse von 2,1 nicht befriedigend. Um bei Alm-Jungkühen eine annehmbare innere Fleischqualität (Zartheit, Saftigkeit, Marmorierung) zu gewährleisten, sollte daher – zusätzlich zu einer mindestens 3-wöchigen Fleischreifung – jedenfalls eine gezielte Ausmast angedacht werden.

Tabelle 3: Schlachtleistung von gealpten Jungrindern in Abhängigkeit von Rasse, Schlachtermin und Schlachalter

JUNGRIND n=2.144		Schlachtgewicht, kg		Fleischklasse, (E=5, P=1)		Fettklasse, (1-5; 5=fett)		Nettozunahme, g	
R ²		0,15		0,16		0,16		0,24	
RSD		24,6		0,52		0,47		79,97	
Effekt		LSMean	P	LSMean	P	LSMean	P	LSMean	P
Rasse/Kreuzung (Ra/Kreu)	FV	219 ^c		3,25 ^c		2,17 ^{ab}		708 ^b	
	FV×CH	224 ^{bc}		3,55 ^b		2,12 ^b		722 ^{ab}	
	FV×LI	227 ^{ab}	***	3,57 ^b	***	2,24 ^a	***	728 ^a	***
	FV×WBB	230 ^a		3,80 ^a		2,09 ^b		738 ^a	
	FV×BA	228 ^{ab}		3,42 ^b		2,05 ^b		729 ^{ab}	
Schlachtermin nach Almbtrieb (Schla_na_Alp), Monate	<1	222 ^c		3,45 ^b		2,00 ^b		722 ^{bc}	
	1-3	222 ^c	***	3,53 ^{ab}	*	2,12 ^b	***	712 ^c	***
	3-5	227 ^b		3,55 ^a		2,13 ^{ab}		725 ^b	
	5-7	231 ^a		3,55 ^{ab}		2,28 ^a		741 ^a	
Schlachalter, Monate	8-10	220	***	3,55		2,07	***	788	***
	10-12	230		3,49	n.s.	2,20		662	***
Geschlecht	männl.	234	***	3,56	***	2,00	***	754	***
	weibl.	216		3,48		2,27		696	
Bundesland			***		***		***		***
Almjahr			n.s.		n.s.		n.s.		n.s.

P steht für P-Wert: ***<0,001; **0,001-0,01; *0,01-0,05; „0,05-0,1; n.s.>0,1

sign. Wechselwirkungen: Schla_na_Alp*Schlachalter für Fettklasse; Ra/Kreu*Geschlecht für Fettklasse

Tabelle 4: Schlachtleistung von gealpten Jungkühen in Abhängigkeit von Rasse, Schlachttermin und Schlachtalter

JUNGKUH n=2.791		Schlachtgewicht, kg		Fleischklasse, (E=5, P=1)		Fettklasse, (1-5; 5=fett)	
R ²		0,19		0,31		0,09	
RSD		42,15		0,62		0,71	
Effekt		LSMean	P	LSMean	P	LSMean	P
Rasse/Kreuzung (Ra/Kreu)	FV	292 ^a		2,20 ^b		1,82 ^b	
	BV	257 ^c		1,47 ^d		1,80 ^b	
	GRV	252 ^c	***	2,39 ^a	***	2,28 ^a	***
	HF	251 ^c		1,19 ^e		1,69 ^b	
	PI	269 ^b		1,85 ^c		2,19 ^a	
Schlachttermin nach Almbtrieb (Schla_na_Alp), Monate	<1	260 ^b		1,76 ^b		1,76 ^c	
	1-3	260 ^b	*	1,80 ^{ab}	**	1,88 ^b	***
	3-5	266 ^{ab}		1,88 ^a		2,10 ^a	
	5-7	271 ^a		1,86 ^a		2,09 ^a	
Schlachtalter, Monate	25-35	258	***	1,80	n.s.	2,00	**
	35-48	271		1,84		1,91	
Bundesland			***		***		***

P steht für P-Wert: ***<0,001; **0,001-0,01; *0,01-0,05; „0,05-0,1; n.s.>0,1

sign. Wechselwirkungen: Ra/Kreu*Schla_na_Alp für Schlachtkörpergewicht

3.3 Schlachtversuch mit Praxisalmen

Die Ergebnisse des Schlachtversuchs müssen mit Vorsicht interpretiert werden, da sie mit geringer Tieranzahl auf Praxisbetrieben durchgeführt wurden und die Tierausswahl sicher nicht mit der eines Exaktversuchs vergleichbar ist. Dennoch lassen sich einige Erkenntnisse ableiten.

Das statistisch abgesicherte günstige Fettsäuremuster (niedrigere gesättigte und einfach ungesättigte FS, höhere Omega-3 und CLA) der Mast-Lämmer bei Schlachtung nach Alpmung im Vergleich zur Schlachtung nach Stallfütterung ist in der Literatur mehrfach belegt (DALEY et al. 2010, BLANCO et al. 2017). Während in einer Literaturübersicht von DALEY et al. (2010) zu lesen ist, dass sich bei grasbasierter Ausmast im Vergleich zu kraftfutterbasierter Ausmast die Omega-6 Fettsäuren in Rindfleisch nicht ändern, kommen BLANCO et al. (2017) zum gleichen Ergebnis wie bei den vorliegenden Lamm-schlachtungen, d.h. auch die Omega-6 FS sind bei grünlandbasierter Fütterung signifikant höher als bei kraftfutterreicher Fütterung. Generell ist zu beachten, dass das günstigere Fettsäuremuster von Almfleisch aufgrund der EU-Verordnung Nr. 116/2010 nicht ausgelobt werden darf, da für eine Auslobung am Produkt höhere Fettsäuregehalte erforderlich wären. Bei Ochse- und Jungrind wurden die Fettsäure-Unterschiede zwischen Alpmung und Ausmast großteils nicht gefunden. Das Fettsäuremuster in Fleisch und Milch wird neben der Fütterung noch von mehreren anderen Faktoren beeinflusst (WOOD et al. 2008). Die doch beträchtliche Streuung der Stichprobenauswahl (vgl. Kap. 2.2) könnte ein Grund für das Nichtfinden von signifikanten Unterschieden im Fettsäuremuster bei Ochse und Jungrind sein.

DE SMET et al. (2004) halten in einer Literaturübersicht fest, dass der intramuskuläre Fettgehalt (IMF) einen deutlichen Effekt auf das Fettsäure-Muster von Fleisch hat. In den vorliegenden Auswertungen zeigten sich nur beim Lamm tendenziell höhere IMF-Gehalte nach Ausmast, nicht aber bei Ochse und Jungrind. Im Gegenzug zeigten allerdings Ochse und Jungrind nach Ausmast zumindest tendenziell höhere Fettklassen, nicht aber die Lämmer. Generell führt eine Ausmast meist zu einer höheren Fettklasseneinstufung, allerdings ist der Effekt auch stark von der Fütterungsintensität vor der Ausmast, dem

Ausmastgrad zu Ausmastbeginn sowie der Ausmastdauer und -intensität abhängig. Die prinzipielle Verbesserung der Schlachtkörper-Fettabdeckung bei späterem Schlachtermin nach Almatrieb wurde auch im ausgewerteten AMA-ÖFK-Datensatz (vgl. Kap. 3.2) gefunden. Auch GANGNAT et al. (2016) fanden bei gealpten Limousin-Kalbinnen zumindest einen Trend zu höherer Fettklassen und IMF-Gehalten nach 8-wöchiger Ausmast mit einer Silage-Kraftfutter-Ration. CHASSOT und DUFEY (2006) beobachteten bei gealpten Ochsen nach 4-wöchiger Ausmast eine signifikante Verbesserung der Fettklasse, die sich allerdings nach 8- und 12-wöchiger Mast nicht mehr weiter verbesserte.

In der Scherkraft, einem objektiven Mast für die Zartheit, wurden bei allen drei Tierkategorien keine signifikanten Unterschiede bei Schlachtung nach Alpung bzw. nach Ausmast gefunden, was sich mit Ergebnisse von GANGNAT et al. (2016) deckt. Die Zartheit von Fleisch wird neben der Fleischreifung und der intramuskulären Fetteinlagerung von einer Vielzahl anderer extrinsischer und intrinsischer Faktoren beeinflusst (Tier- und Managementfaktoren, perimortale Schlachttierbehandlung, Muskeleigenschaften (TERJUNG et al. 2020, SANTOS et al. 2021).

Die bei Ochse und Jungrind gefundenen höheren Tropfsaftverluste nach Ausmast konnten von GANGNAT et al. (2016) nicht bestätigt werden. Bei einem Mastversuch mit Gras aus dem Tal kamen GANGNAT et al. (2016) vielmehr zum gegenteiligen Ergebnis. Die – allerdings nur beim Ochsen – gefundenen höheren Kochsaftverluste wurden auch von GANGNAT et al. (2016) beobachtet. Laut GANGNAT et al. (2016) könnte ein Zusammenhang zwischen pH-Wert und Kochsaftverlusten bestehen. Da der pH-Wert bei den Ochsen allerdings nicht erhoben wurden, kann dem hier nicht weiter nachgegangen werden.

In der Fleischfarbe konnten keine signifikanten Unterschiede gefunden werden. GANGNAT et al. (2016) fanden nur bei einer von drei Fütterungsgruppen nach Ausmast

Tabelle 5: Ausgewählte Merkmale der Schlachtkörper- und Fleischqualität der Probeschlachtungen (Lamm, Ochse, Jungrind)

	Lamm		Ochse		Jungrind	
	Alpung	Ausmast	Alpung	Ausmast	Alpung	Ausmast
Schlachalter, Mo	5,7 ^b	6,5 ^a	28,4	29,5	11,6	11,5
Schlachtkörpergewicht _{warm} , kg	17,2	16,6	402	392	204 ^b	234 ^a
Fleischklasse (E=5)	2,7	2,82	3,33	3,14	3,30	3,60
Fettklasse (1-5)	2,14	2,23	2,64 ^y	2,93 ^x	2,00 ^b	2,64 ^a
IMF, % (Rostbraten)	1,7 ^y	2,4 ^x	3,1	3,0	2,1	2,5
Fettsäuren (FS) (% FAME)						
Gesättigte FS	43,4 ^b	46,4 ^a	49,6	47,6	46,0	46,1
Einfach ungesättigte FS	39,5 ^b	43,9 ^a	40,8 ^b	44,8 ^a	38,3 ^y	41,3 ^x
Omega-3 FS	4,95 ^a	2,69 ^b	2,89	2,46	4,69	3,46
Omega-6 FS	10,4 ^a	6,2 ^b	5,22	4,16	9,19	7,54
CLA	1,7 ^a	0,9 ^b	0,86	0,76	1,77	1,50
Omega-6/Omega-3	2,2	2,3	1,8 ^y	1,7 ^x	2,0	2,1
Scherkraft (Zartheit), kg	3,16	2,89	2,92	2,80	3,32	3,14
Tropfsaftverlust, %	2,5	2,3	1,3 ^b	1,9 ^a	1,7 ^b	2,6 ^a
Grillsaftverlust _{warm} , %	29,1	29,4	21,1	22,8	24,2	22,5
Kochsaftverlust, %	31,53	31,19	27,6 ^b	31,0 ^a	29,80	29,78
Fleischfarbe (2 h oxidiert)						
Helligkeit (L)	39,68	40,68	41,19	40,63	42,42	43,09
Rotton (a)	13,92	14,14	19,26	18,07	16,92	16,67
Fettfarbe (2 h oxidiert)						
Helligkeit (L)	k.A.	k.A.	68,88	69,65	71,03	71,21
Gelbton (b)	k.A.	k.A.	22,8 ^a	21,1 ^b	16,8	17,1

helleres Fleisch als bei Schlachtung direkt nach Alpung, was laut der Autorin mit der unterschiedlichen körperlichen Aktivität zusammenhängen könnte. Die häufig genannte stärkere Fettgelbfärbung direkt nach Alpung bzw. nach Weide (NOZIERE et al. 2006), zeigte sich nur beim Ochsenfleisch; der gefundene Unterschied dürfte allerdings mehr von wissenschaftlichem Interesse als von praktischer Relevanz sein.

Die Dauer der Fleischreifung (7 vs. 14 Tage beim Lamm; 9 vs. 16 Tage bei Jungrind und Ochse) hatte keinen wesentlichen Einfluss auf die Fleisch- und Fettfarbe. Es zeigten sich zwar statistisch signifikante Unterschiede in Helligkeit und im Gelbton bei Fleisch und in der Helligkeit des Fettes, was allerdings nicht von praktischer Relevanz sein dürfte. Auf den Grillsaftverlust hatte die Fleischreifung keinen Einfluss. Erwartungsgemäß wurde das Fleisch aller Tierkategorien bei längerer Fleischreifung signifikant zarter, was mit sinkenden Scherkraftwerten einhergeht (Scherkraft Lamm: 3,36 vs. 2,69 kg; Jungrind 3,64 vs. 2,81 kg; Ochse 3,09 vs. 2,63 kg). Es zeigte sich keine signifikante Wechselwirkung zwischen Schlachttermin und Fleischreifung, was bedeutet, dass Almfleisch keine längere Reifezeit zu benötigen scheint als Fleisch nach Stallausmast.

4. Schlussfolgerungen

- Die häufigsten Rassen bzw. Kreuzungen bei gealpten Ochsen, Kalbinnen und Jung-rinder sind Fleckvieh (FV) und FV-Gebrauchskreuzungen mit Fleischrassen (CH, LI, WBB). Bei Kalbinnen ist die zweithäufigste Rasse Braunvieh, wobei die Kalbinnen nicht nur Mastkalbinnen sein werden, sondern naturgemäß auch ausgeschiedene Aufzuchtalbinnen. Bei Almochsen sind die fünft- und sechshäufigste Rassen Grauvieh und Braunvieh. Die heimische Rasse Murbodner zeigt in den Auswertungen ähnliche gute Fleischklassen wie Fleckvieh-Gebrauchskreuzungen. Mit den vorhandenen Informationen kann allerdings nicht beantwortet werden, ob dies auf die Rasse per se zurückzuführen ist oder aber auf Unterschiede in der Jungendentwicklung (Milchvieh- vs. Mutterkuhbetrieb) bzw. auf ein optimiertes Betriebsmanagement im Murboder-Markenfleischprogramm. FV-Gebrauchskreuzungen weisen bessere Schlachtkörperqualitäten als FV auf.
- Rund 15 % der gealpten Kalbinnen, Jungkühe und Jungrinder wird innerhalb von 1 Monat nach Almbtrieb geschlachtet; bei Ochsen sind es nur 5 %. Rund 1/4 aller Alm-rinder wird innerhalb von 1-3 Monaten nach Almbtrieb geschlachtet.
- Zeitnah nach Alpung geschlachtete Ochsen und Kalbinnen sind generell älter, aber auch leichter als später geschlachtete. Prinzipiell verbessern sich sowohl bei Ochsen als auch bei Kalbinnen mit späterem Schlachttermin nach Almbtrieb Schlacht-gewichte, Fleisch- und Fettklassen sowie die Nettotageszunahmen. Es gibt aber einzelne Ochsen- und Kalbinnenmast-Betriebe, die bei zeitnaher Schlachtung nach Almbtrieb sehr gute Schlachtkörperqualitäten (Fleischklasse U-R, Fettklasse 3) erreichen. Hierfür ist sicherlich ein Zusammenspiel mehrerer Faktoren notwendig: optimales Betriebsmanagement, Almen mit überdurchschnittlicher Almfutterqualität, frühreife Linien/Genetik, Tiere aus der Mutterkuhhaltung, (Kraftfutter-)Zufütterung auf der Alm, Andererseits erreichen bei Schlachtung innerhalb von 1 Monat nach Almbtrieb 30 % der Ochsen und Kalbinnen nur Fleischklasse O und 17 % der Ochsen bzw. 9 % der Kalbinnen nur Fettklasse 1. Damit würden diese Tiere aus allen bestehenden Markenfleischprogrammen herausfallen.
- Beim Jungrind hat der Schlachtzeitpunkt nach Almbtrieb keinen so deutlichen Effekt auf Schlachtgewichte Fleisch-, Fettklassen und Nettotageszunahmen. Insbesondere beim Vergleich von Schlachtung innerhalb von 1 Monat vs. 1-3 Monate nach Alpung zeigt sich keine wesentliche Verbesserung der Schlachtkörperqualitäten. Die zügige Jungendentwicklung, frühreife Vatterassen und die Milchleistung der Mutterkuh mögen hierfür primär verantwortlich sein.

- FV-Jungkühe (maximal 48 Monate alt; nach FV sind BV, HF und GRV die häufigsten Rassen) erreichen durchschnittlich Fleischklassen von O bzw. knapp darüber bei einer durchschnittlichen Fettklasse von 1,8. Ein späterer Schlachttermin nach Almbtrieb verbessert zwar Schlachtgewichte, Fleisch- und Fettklassen leicht, dennoch sind auch bei Schlachtung 5-7 Monate nach Almbtrieb die Fleischklassen mit einem schwachen O und einer durchschnittlichen Fettklasse von 2,1 nicht befriedigend. Um bei Alm-Jungkühen annehmbare Schlachtkörperqualitäten zu erreichen, solltet daher – zusätzlich zu einer mindestens dreiwöchigen Fleischreifung – jedenfalls eine gezielte Ausmast angedacht werden.
- Es zeigt sich eine Tendenz zu niedrigeren intramuskulären Fettgehalten bei zeitnaher Schlachtung nach Almbtrieb. Die Fleischzartheit (Scherkraft) und der Grillsaftverlust werden vom Schlachtzeitpunkt (nach Almbtrieb vs. nach Stallausmast) nicht beeinflusst. Almfleisch benötigt keine längere Fleischreifung als Fleisch aus Stallausmast. Das Fettsäuremuster von Almfleisch ist im Allgemeinen ernährungsphysiologisch günstiger als nach Stallmast.

5. Literatur

BLANCO M., I. CASASUS, G. RIPOLL, P. ALBERTI, B. PANEA und M. JOY, 2017: Is meat quality of forage-fed steers comparable to the meat quality of conventional beef from concentrate-fed bulls? *J. Sci. Food Agri.* 97, 4943-4952.

BRANSCHIED, W., K.O. HONIKEL, G. VON LENGERKEN und K. TROEGER, 2007: Qualität von Fleisch und Fleischwaren – Band 1., 2. Auflage, Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt am Main, 551 S.

CHASSOT, A. und P.A. DUFEY, 2006: Ausmast von Ochsen nach Alping: Ausmastdauer und Mastleistung. *Agrarforschung* 13, 470-475.

DALEY, C.A., A. ABBOTT, P.S. DOYLE, G.A. NADER und S. LARSON, 2010: A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef [serial online], *Nutr. J.*, 9:10.

DE SMET, S., K. RAE und D. DEMEYER, 2004: Meat fatty acid composition as affected by fatness and genetic factors: a review. *Anim. Res.* 53, 81-98.

ETTLE, T., A. OBERMAIER, M. HEIM, M. PICKL, M. SCHUSTER und D. BRÜGGEMANN, 2018: Vergleichende Untersuchungen zur Mast- und Schlachtleistung von Braunvieh- und Fleckviehbullen. 45. Viehwirtschaftliche Fachtagung, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 31-36.

FRICKH, J.J., W. ZOLLITSCH und F. SMULDERS, 2003: Kennzahlen der Fleischqualität und Überprüfung der Wirtschaftlichkeit von jungen, intensiv gemästeten Fleckviehstieren und verschiedenen Gebrauchskreuzungen in Hinblick auf eine Weiterentwicklung von Qualitätsprogrammen. Abschlussbericht für das Forschungsprojekt Nr. 1238 im Auftrag des BMLFUW.

GANGNAT, I.D.M., M. KREUZER, A.C. McCORMICK, F. LEIBER und J. BERARD, 2016: Carcass and meat quality of finished and non-finished Limousin heifers from alpine livestock systems differing in altitudinal origin of the forage. *Arch. Anim. Nutr.* 70, 108-126.

HOFER, O., 2021: Almauftrieb in Österreich 2021. *Der Alm-und Bergbauer* 12/2021, 13.

MEINE-SCHWENKER, H., 2020 und 2021: Betriebszweigauswertung Bullenmast in Niedersachsen 2018/2019 und 2019/2020, Landwirtschaftskammer Niedersachsen.

- MOREL, I., 2010: Effizienz verschiedener Rindertypen für die Fleischproduktion. 37. Viehwirtschaftliche Fachtagung, Bericht LFZ Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 53-56.
- NOZIERE, P., B. GAULET, A. LUCAS, B. MARTIN, P. GROLIER und M. DOREAU, 2006: Carotenoids for ruminants: from forages to dairy products. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 131, 418-450.
- PFUHL, R., O. BELLMANN, C. KÜHN, F. TEUSCHER, K. ENDER und J. WEGNER, 2007: Beef versus dairy cattle: a comparison of feed conversion, carcass composition, and meat quality. *Archiv für Tierzucht, Dummerstorf* 50, 59-70.
- SANTOS, D., M.J MONTEIRO, H.-P. VOSS, N. KOMORA, P. TEIXEIRA und M. PINTADO, 2021: The most important attributes of beef sensory quality and production variables that can affect it: A review. *Livest. Sci.* 250, 104573.
- TERJUNG, N., F. WITTE und V. HEINZ, 2020: Multifaktorielle Einflüsse – Ein Überblick zur Zartheit von Rindfleisch. *Fleischwirtschaft* 2020, 82-87.
- TERLER, G., M. VELIK, J. HÄUSLER, R. KITZER und J. KAUFMANN, 2014: Schlachtleistung und Fleischqualität von Jungrindern (Fleckvieh×Limousin und Limousin) aus der Mutterkuhhaltung. 41. Viehwirtschaftliche Fachtagung, Bericht LFZ Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 85-95.
- VELIK, M., A. STEINWIDDER und J. FRICKH, 2008: Einfluss von Rationsgestaltung, Geschlecht und Genetik auf die Schlachtleistung und Fleischqualität von Jungrindern aus der Mutterkuhhaltung. *Züchtungskunde* 80, 378-388.
- VELIK, M. und D. SINKOVITS, 2020: ALMO Ochsen – Schlachtleistungs-Ergebnisse in der grünlandbasierten Ochsenmast unter Berücksichtigung von Rasse, Alter und Gewicht. 47. Viehwirtschaftliche Fachtagung, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 45-54.
- VELIK, M., R. KITZER, J. KAUFMANN und J. HÄUSLER, 2022: Braunvieh in der Stiermast – Leistungsvermögen, Fleischqualität, Effizienz und Wirtschaftlichkeit. Zwischenbericht Dafne-Projektnr. 101529, 25 S.
- WOOD, J.D., M. ENSER, A.V. FISHER, G.R. NUTE, P.R. SHEARD, R.I. RICHARDSON, S.I. HUGHES und F.M. WHITTINGTON, 2008: Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Sci.* 78, 343-58.