

## Zwischenbericht Dafne-Projekt Nr.101529

### „Braunvieh-

### Braunvieh in der Stiermast – Leistungsvermögen, Fleischqualität, Effizienz und Wirtschaftlichkeit

---



# Zwischenbericht

Dafne-Projekt Nr. 101529

**Braunvieh in der Stiermast – Leistungsvermögen, Fleischqualität  
Effizienz und Wirtschaftlichkeit**

**Brown Swiss in bull fattening systems – Performance, meat quality,  
efficiency and economics**

**Akronym: Braunvieh-Mast**

**Projektleitung und Berichtlegung:**

Dr. Margit Velik, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

**Projektmitarbeiter (alle HBLFA Raumberg-Gumpenstein):**

Ing. Roland Kitzer

Ing. Josef Kaufmann

Johann Häusler

Dr. Thomas Guggenberger

Mag. Christian Fritz

**Projektpartner:**

Brown Swiss Austria, 6020 Innsbruck

RZO (Rinderzuchtverband und Erzeugergemeinschaft OÖ) Brown Swiss, 4240 Freistadt

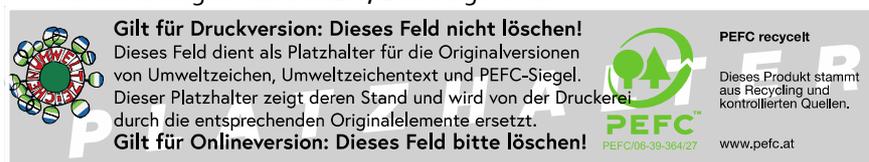
Praxisbetrieb, 4742 Pram

**Projektlaufzeit:**

2020 – 2022

## Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:  
HBLFA Raumberg-Gumpenstein  
Landwirtschaft  
Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal  
raumberg-gumpenstein.at  
Autorinnen und Autoren: Dr. Margit Velik  
Gesamtumsetzung:  
Fotonachweis: Ing. Roland Kitzer, Dr. Margit Velik



Irdning-Donnersbachtal, 2021. Stand: 18. Jänner 2022

### Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundeskanzleramtes und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtsausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgeifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an [margit.velik@raumberg-gumpenstein.at](mailto:margit.velik@raumberg-gumpenstein.at).

# Inhalt

<b>1 Zusammenfassung und Abstract .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Einleitung und Fragestellung .....</b>	<b>5</b>
<b>3 Tiere, Material und Methoden .....</b>	<b>7</b>
3.1 Praxisversuch.....	7
3.2 Exaktversuch .....	8
3.3 Erhebung der Schlachtleistung .....	9
3.4 Untersuchung der Fleischqualität .....	9
3.5 Statistische Auswertung .....	11
<b>4 Erste Ergebnisse .....</b>	<b>13</b>
<b>5 Weitere Schritte .....</b>	<b>20</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>21</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>22</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>23</b>

# 1 Zusammenfassung und Abstract

Im vorliegenden Projekt wurden zwei Mastversuche mit Braunvieh- und Fleckvieh-Maststieren durchgeführt. Der eine Mastversuch fand auf einem oberösterreichischen Stiermastbetrieb statt, der zweite Mastversuch wurde als Exaktversuch im Maststall der HBLFA Raumberg-Gumpenstein durchgeführt.

Im Projekt soll der Frage nachgegangen werden, wie Braunvieh-Stiere im Vergleich zu Fleckvieh-Stieren in der Mast abschneiden und wie sich der teilweise Ersatz von Maissilage durch Grassilage auswirkt.

Die Mastversuche sind abgeschlossen und derzeit wird an der Ergebnisinterpretation gearbeitet. Im vorliegenden Zwischenbericht werden Versuchsdesign sowie Versuchsdurchführung ausführlich beschrieben, die Ergebnisse zu den Zunahmen, der Schlachtleistung und Fleischqualität sind in Tabellenform ohne verbale Beurteilung kurz dargestellt. Ergebnisse zu Futter- und Nährstoffaufnahme, Effizienz und Wirtschaftlichkeit sowie eine verbale Ergebnisbeschreibung und Diskussion werden erst im Abschlussbericht behandelt. Unterschiede in der inneren Fleischqualität zwischen Rostbraten, Beiried und Weißem Scherzel werden ebenfalls erst im Abschlussbericht behandelt. Der Abschlussbericht wird bis Oktober 2022 gelegt.

**Schlagwörter:** Mast- und Schlachtleistung, Nährstoff-Verwertung, milchbetontes Mastrind, Grassilage basierte Stiermast

## **Abstract**

In the present project, two fattening trials with Brown Swiss and Simmental bulls were carried out. One fattening trial took place on an Upper Austrian bull fattening farm, the second trial was carried out in the fattening barn of AREC Raumberg-Gumpenstein.

Aim of the project is to investigate how Brown Swiss bulls perform in fattening compared to Simmental bulls and how the partial replacement of maize silage by grass silage affects them.

The fattening trials have been completed and currently the results are interpreted. In the interim report, the trial design and materials and methods are described in detail. Moreover the results on gain, slaughter performance and meat quality are briefly presented in tables without verbal assessment. Results on feed and nutrient intake, efficiency and profitability as well as a verbal description of results and discussion will be presented in the final report. Differences in meat quality between roast beef, beef loin, and white shank will also not be addressed in the report in hands. The final report will be laid by October 2022.

**Keywords:** fattening and slaughter performance, nutrient efficiency, fattening of dairy calves, grass silage based bull fattening

## 2 Einleitung und Fragestellung

Die Zweinutzungsrasse Fleckvieh ist in Österreich mit rund 75 % die häufigste Rinderrasse. Braunvieh (Brown Swiss) ist mit einem Rasseanteil von 5,9 % nach Holstein und Red Friesian die dritthäufigste Rasse (GRÜNER BERICHT 2021). In Österreich hat die Stiermast große Bedeutung. Knapp 40 % aller Rinderschlachtungen (inkl. Kälber) sind Stiere, gemessen am gesamten Rindfleischanfall liegt Stierfleisch bei 46 % (AMA 2021). An der Bruttoeigenerzeugung (exkl. Kälber) (= Schlachtungen - Importe + Exporte von Lebendrindern) machen Stiere 42 % aus (BAB 2021).

Österreichische Rindermäster setzen großteils die Zweinutzungsrasse Fleckvieh sowie Fleckvieh-Gebrauchskreuzungen mit Fleischrassen ein. Maststiere stammen meist von Milchviehbetrieben. So werden laut Bundesauswertung der Arbeitskreise Stiermast aus dem Jahr 2017 nur 6 % der Maststiere als Einsteller (aus Mutterkuhhaltung) eingestallt; der Rest sind Kälber und Fresser (BMNT 2018).

Gängige Meinung zu Milchrassen wie Braunvieh oder Holstein Friesian ist, dass sie in der Mast im Vergleich zu Fleckvieh deutlich schlechter abschneiden (niedrigere Zunahmen, geringeres Schlachtkörpergewicht, schlechtere Ausschlagung, geringere Fleischigkeit, stärkere Verfettung) und somit wirtschaftlich nicht interessant sind.

Zwei wichtige Maßnahmen zur "Verhinderung" reinrassiger Milchrasse-Stierkälber sind (1) die Belegung von Kühen, deren Nachkommen nicht für die Nachzucht vorgesehen sind, mit Fleischrassen und (2) die Verwendung von gesextem Sperma. Dennoch fallen auf österreichischen Milchviehbetrieben reinrassige, männliche Milchrasse-Kälber an und es stellt sich die Frage, was mit diesen milchbetonten Stierkälbern gemacht werden kann. Ein Absatzkanal für milchbetonte Stierkälber ist die heimische Kälbermast, die jetzt in Österreich im Rahmen von mehrerer Initiativen wieder stärker forciert wird. Auch insbesondere die Forschung zur biologischen Landwirtschaft befasst sich verstärkt mit der Mast von Milchrasse-Kälbern, wobei in der biologischen Landwirtschaft die Stiermast kaum/keine Bedeutung hat. Am Thünen Institut in Deutschland läuft derzeit ein Projekt zur Bio-Weide-Kälbermast mit Holstein Kälbern (BARTH et al. 2019). Von FIBL Schweiz gibt es ein Projekt, das sich mit der Bio-Weidemast von Milchrasseochsen und Rindern als Banktiere auseinandersetzt (siehe Homepage [www.fibl.ch](http://www.fibl.ch)). Ein anderer Weg ist der Export von Milchrasse-Stierkälber zur Mast ins Ausland. Diese Möglichkeit wird jedoch in der heutigen Gesellschaft teilweise sehr kritisch gesehen. Eine zusätzliche Möglichkeit wäre die heimische Mast von Milchrasse-Stieren, wie es zum Teil in Nord-Deutschland gemacht wird (DAVIER et al. 2018, MEINE-SCHWENKER 2020-2021).

Für die Mast von männlichen Milchrasse-Tieren in Österreich würden die günstigen Kälberpreise sowie eine zunehmende "tierethische Erwartungshaltung" von Teilen der Gesellschaft sprechen. Zusätzlich könnte damit auch dem erklärten Ziel einer nachhaltigen, ganzheitlichen Landwirtschaft – nämlich der gemeinsamen Sicht auf Milchproduktion und Mast – Rechnung getragen werden.

Zur Mast von Braunvieh und anderen Milchrasse-Stieren gibt es keine aktuelle österreichische Literatur. In den 1990er Jahren wurden in Deutschland einige Versuche zur Mast von Braunvieh bzw. von Milchrasse-Kreuzungstieren durchgeführt (z.B. KÖGEL et al. 1989a, KÖGEL et al. 1989b, AUGUSTINI 1992, KÖGEL et al. 1993). In den letzten 15 Jahren wurden im deutschsprachigen Raum vereinzelt Mastversuche mit milchbetonten Rassen (vorwiegend Holstein) durchgeführt (HOLLO et al. 2004, ANONYM 2006, DANNENBERGER et al. 2006, PFUHL et al. 2007, GOLZE und WOLF 2008, HAIGER und KNAUS 2010, ETTLE et al. 2018). In anderen europäischen Ländern werden milchbetonte Rinder häufiger gemästet und auch das Thema „Mast von milchbetonten Rassen“ wird öfters wissenschaftlich bearbeitet. Diese Ergebnisse sind jedoch aufgrund anderer Futterbasis, Mastsysteme und Mastendgewichte nur sehr bedingt auf österreichische Standortbedingungen umlegbar (exemplarische Literatur zur Mast von Braunvieh in der Türkei: YANAR et al. 2000, GARIP et al. 2010, BOZKURT und DOGAN 2016, DILER et al. 2016, CATIKKAS und KOC 2017).

Ergebnisse aus Deutschland von GEUDER et al. (2012), ETTLE et al. (2018), ETTLE et al. (2019) und MEINE-SCHWENKER (2020-2021) legen nahe, dass Braunvieh-Stiere bei den tierischen Leistungen deutlich besser abschneiden als Holstein-Stiere und aufgrund der geringeren Kälberpreise ähnlich wirtschaftlich wie Fleckvieh-Stiere sein können. So ist bei Braunvieh die wirtschaftliche Gewichtung des Merkmals Fleisch am Gesamtzuchtwert 5 %, bei Fleckvieh ist sie 18 %. Für die Rasse Holstein gibt es keinen Fleischleistungs-Zuchtwert (FÜRST et al. 2021).

Das vorliegende Projekt ist eine Ergänzung zu den zwei Dafne-Forschungsprojekten zur "Gesamteffizienz des Produktionssystems Rinderhaltung – Milch und Mast", bei dem neben Fleckvieh und dem auf österreichischen Milchviehbetrieben eingesetztem Holstein Friesian Hochleistung auch noch die beiden Holstein Genotypen Holstein Lebensleistung und Holstein Neuseeland miteingezogen wurden (siehe Dafne-Projekte Nr. 101068: Milchbetonte Rindertypen in der Stiermast – Leistungsvermögen, Fleischqualität, Effizienz, Wirtschaftlichkeit

und Umweltwirkung von 3 Holstein Friesian-Genotypen und Fleckvieh sowie Dafne-Projekt Nr. 100916: Einfluss der Nutzungsrichtung und Lebendmasse von Milchkühen auf die Nährstoffeffizienz, Umweltwirkung und Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion).

**Im vorliegenden Projekt wurden zwei Mastversuche mit Braunvieh- und Fleckvieh-Maststieren durchgeführt. Der eine Mastversuch fand auf einem oberösterreichischen Stiermastbetrieb statt, der zweite Mastversuch wurde als Exaktversuch im Maststall der HBLFA Raumberg-Gumpenstein durchgeführt.**

Im Rahmen des Exaktversuchs wurde zusätzlich auch noch der Einsatz von Grassilage in der Stiermast beleuchtet. Einerseits wird aufgrund zunehmender Probleme beim Maissilage-Anbau (Maiswurzelbohrer, einseitige Fruchtfolge, Dürreschäden, weniger Ackerfutter an Wiederkäuer verfüttern etc.) nach Alternativen zur Maissilage gesucht. Andererseits wird vermehrt nach Eiweißalternativen gesucht, welche anstatt von Übersee-Soja eingesetzt werden können. In vielen Regionen Europas stellt Dauergrünland oder Feldfutter eine wertvolle Eiweißquelle für Wiederkäuer dar und sollte daher effizient genutzt werden. Grassilage würde sich hierbei als partieller Ersatz der Maissilage in der Stiermast anbieten. Der Einsatz von Grassilage anstatt von Eiweißkraftfutter kann sich wiederum positiv auf Betriebskreisläufe und Umweltwirkungen auswirken.

Im vorliegenden Projekt sollte daher der Frage nachgegangen werden, wie Braunvieh-Stiere im Vergleich zu Fleckvieh-Stieren in der Mast abschneiden und wie sich der teilweise Ersatz von Maissilage durch Grassilage auswirkt.

**Die Mastversuche sind abgeschlossen und derzeit wird an der Ergebnisinterpretation gearbeitet. Im Zwischenbericht werden Versuchsdesign sowie Versuchsdurchführung ausführlich beschrieben, die Ergebnisse zu den Zunahmen, der Schlachtleistung und Fleischqualität sind in Tabellenform ohne verbale Beurteilung kurz dargestellt. Ergebnisse zu Futter- und Nährstoffaufnahme, Effizienz und Wirtschaftlichkeit sowie eine verbale Ergebnisbeschreibung und Diskussion werden erst im Abschlussbericht behandelt.** Unterschiede in der inneren Fleischqualität zwischen Rostbraten, Beiried und Weißem Scherzel werden ebenfalls erst im Abschlussbericht behandelt. Der Abschlussbericht wird bis Oktober 2022 gelegt.

## 3 Tiere, Material und Methoden

Im vorliegenden Projekt wurden zwei Rindermastversuche mit Fleckvieh- und Braunvieh-Stieren durchgeführt: der eine als Praxisversuch auf einem oberösterreichischen Stiermastbetrieb und der andere als Exaktversuch im Maststall der HBLFA Raumberg-Gumpenstein.

### 3.1 Praxisversuch

Auf einem oberösterreichischen Stiermastbetrieb (72 Mastplätze) in 4742 Pram wurde ein Stiermastversuch mit 8 Braunvieh- und 8 Fleckvieh-Stieren durchgeführt. Ein Braunvieh-Stier fiel aufgrund von Kokzidien aus, ein zweiter Braunvieh-Stier wurde aufgrund sehr schlechter Zunahmen von den Auswertungen ausgeschlossen. Bei den Fleckviehstieren fiel ein Stier aus. Die 6 ausgewerteten Braunviehkälber wurden von 3 verschiedenen Betrieben mit durchschnittlich  $2,43 \pm 0,70$  Monaten und  $121 \pm 16,9$  kg Lebendgewicht zugekauft. Die 7 ausgewerteten Fleckviehkälber wurden mit durchschnittlich  $2,76 \pm 0,20$  Monaten und  $103 \pm 7,83$  kg Lebendgewicht über einen regionalen Viehhändler bezogen. Die Fleckvieh-Kälber wurden etwa 4 Monate nach den Brauvieh-Kälbern eingestallt.

Nach dem Zukauf kamen die Kälber für 6 bis 7 Wochen in einen mit Stroh eingestreutem Quarantänestall und erhielten noch über ca. 3 Wochen Milchaustauscher. Rund 6 Wochen nach Zukauf wechselten die Kälber in den Mittelmaststall. Die Braunvieh- und Fleckviehstiere wurden in der Mittelmast in Teilspaltenbuchten und in der Endmast in Vollspaltenbuchten zu je 8 Tieren gehalten. Die Fütterung in der Vormast setzte sich aus Heu, betriebseigenem Getreide (Körnermais, Weizen, Gerste), Sojaextraktionsschrot, Kleie und Mineralstoffmischung zusammen. Gegen Ende der rund 6-wöchigen Vormast im Quarantäne wurde begonnen Maissilage dazu zu füttern. In der Mittelmast wurde der Maissilage-Anteil erhöht und der Heuanteil langsam reduziert. In der Hauptmast ab rund 350 kg Lebendgewicht wurde eine Mastration auf Basis Maissilage, geringen Heu-Mengen und Kraftfutter (betriebseigenes Getreide, Sojaextraktionsschrot, Mineralstoffmischung) gefüttert. Von der Maissilage wurden zwei Futterproben mit folgenden Inhaltsstoffen gezogen (Mittelwert aus beiden Proben; alle Angaben beziehen sich auf 1 kg Trockenmasse (TM)): 387 g TM; 10,4 MJ ME, 76 g XP, 237 g XF, 481 g NDF, 265 g ADF, 32 g ADL).

Die Braunvieh-Stiere wurden alle gleichzeitig im September 2020 geschlachtet, die Fleckvieh-Stiere im Jänner 2021. Alle Stiere wurden über das AMA-Gütesiegel mit der derzeitigen Vorgabe von unter 20 Monaten vermarktet.





Fotos: Velik

### 3.2 Exaktversuch

Der Rindermastversuch wurde im Maststall der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 8952 Irdning-Donnersbachtal, durchgeführt. Im Rahmen des Versuches wurden 11 Braunvieh-Stiere eingestallt, die von einem Tiroler Fresserbetrieb stammten, wo sie mit Milchaustauscher, Heu und Kraftfutter aufgezogen wurden. Von den Braunvieh-Stieren verwendete 1 Stier knapp nach Versuchsbeginn aufgrund einer Lungenentzündung, ein weiterer Braunviehtier schied aufgrund eines Beinabszesses vorzeitig aus dem Versuch aus. Lebendgewicht und Alter der 9 in der Auswertung berücksichtigten Braunvieh-Fresser betragen beim Tierzukauf  $148 \pm 25$  kg und  $4,68 \pm 0,51$  Monate. Vom Fresserbetrieb wurde angegeben, dass er in den ersten Wochen der Fresseraufzucht Probleme mit dem Stallklima hatte, was sich auf die Zunahmen der Kälber am Fresserbetrieb negativ ausgewirkt haben dürfte.

Als Vergleichsgruppe dienten 9 Fleckvieh-Stiere, die aus dem Dafne-Projekt Nr. 101068: „Milchbetonte Rindertypen in der Stiermast – Leistungsvermögen, Fleischqualität, Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Umweltwirkung von 3 Holstein Friesian-Genotypen und Fleckvieh“ stammten und größtenteils vor den Braunvieh-Stieren im Maststall gemästet wurden. Die Fleckvieh-Fresser wurden im hausinternen Kälberstall aufgezogen und mit spätestens fünf Monaten in den Maststall überstellt. Der Aufzucht-Tränkeplan ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Tränkeplan der Fleckvieh-Tiere während der Kälberaufzucht

Wochen	Milch l/Tag	Kraftfutter	Heu	Wasser
1-4	<i>ad libitum</i> *	langsam steigern auf max. 1,5 kg/Tag	zur freien Aufnahme	
5	Reduktion auf 10			
6	10-8			
7-12	8-4			

\*1. Woche: 10 l, 2. Woche Steigerung von 10 auf 15 l, ab 3. Woche Maximum 15 l

Die Mast erfolgte in einem Tretmiststall in vier Boxen zu je 5 Tieren; zwei Boxen, in die jeweils die älteren Masttiere überstellt werden, verfügen über einen planbefestigten Auslauf.





Fotos: Kitzer und Velik

Im Mastversuch wurden Futteraufnahme- und Wiegedaten ab dem 150. Lebenstag berücksichtigt. Es wurden zwei verschiedene Grundfütterationen gefüttert, die entweder aus 100 % Maissilage bzw. 33 % Maissilage und 67 % Grassilage bezogen auf die Trockenmasse bestanden. Beim Braunvieh waren 4 der 9 Stiere in der Maissilage-Grundfüttergruppe, beim Fleckvieh waren 5 der 9 Stiere in der Maissilage-Gruppe. Die anderen 4 bzw. 5 Stiere pro Rasse waren in der Grassilage-Maissilage-Gruppe. Zusätzlich wurden jedem Tier pro Tag 0,5 kg Heu (Frischmasse) vorgelegt. Zusätzlich zu den beiden Grundfütterationen wurde Kraftfutter gefüttert, das im Mastverlauf von 50 auf 30 % bezogen auf die Gesamtfutteraufnahme reduziert wurde. Das Kraftfutter setzte sich aus einem Protein- (PKF) und einem Energiekraftfutter (EKF) zusammen. Das PKF bestand aus 1/3 Sojaextraktionsschrot und 2/3 Rapsextraktionsschrot (bezogen auf Frischmasse), das EKF aus 40 % Mais, 20 % Weizen, 20 % Gerste und 20 % Trockenschnitzel. Der Anteil PKF und EKF am Gesamtkraftfutter war variabel und richtete sich nach dem angestrebten XP/ME-Verhältnis der Gesamtration. Das XP/ME-Verhältnis in den jeweiligen Gewichtsbereichen wurde von [GFE \(1995\)](#) abgeleitet. Von allen Futtermitteln wurde monatlich jeweils eine gepoolte Futterprobe gezogen. Diese gepoolten Proben wurden auf ihre Inhaltsstoffe (Weender Analyse, Gerüstsubstanzen, Cellulase-Methode, Mengen- und Spurenelemente) untersucht ([VDLUF 1976](#)). Die Trockenmasse (TM) des Kraftfutters und des Heus wurde einmal pro Woche, die TM der Mais- und Grassilage jeden Tag (Montag bis Freitag; für Samstag und Sonntag wurden die TM-Gehalte von Freitag herangezogen) bestimmt.

Die tierindividuelle Futteraufnahme wurde täglich mittels Calan Türchen erhoben und mit Hilfe eines selbstprogrammierten EDV-Rationsprogramms zwei Mal wöchentlich an die Futteraufnahme der Vorwoche angepasst. Die Höhe der Mineralstoffergänzung beruhte auf Bedarfsempfehlungen der [GFE \(1995\)](#). Die Stiere erhielten über die gesamte Mast 10 g Vihsalz. Bis 250 kg Lebendgewicht wurden 100 g Mineralstoffmischung (Rimin Mast Profi, Garant) und 50 g Futterkalk gefüttert, ab 250 kg Lebendgewicht wurden nur mehr 50 g Mineralstoffmischung gefüttert. Die Gruppe mit der Maissilage-Ration erhielt ab 250 kg Lebendgewicht weiterhin 50 g Futterkalk, die Grassilage-Maissilage-Gruppe erhielt ab diesem Gewichtsbereich keinen Futterkalk mehr.

Die Stiere wurden wöchentlich gewogen.

### 3.3 Erhebung der Schlachtleistung

Die Stiere erhielten am Tag der Schlachtung bei der Morgenfütterung nur mehr geringe Futtermengen, die Möglichkeit zur Wasseraufnahme blieb jedoch bestehen. Die Schlachtung erfolgte im Laufe des Vormittags im anstaltsinternen Schlachthof.

Die Zerlegung der Schlachtkörper erfolgte 7 Tage *post mortem* nach DLG-Schnittführung (Absetzen zwischen 8. und 9. Rippe) ([SCHEPER und SCHOLZ 1985](#)), wodurch die Gewichte der Teilstücke erhoben wurden. Aus den erhobenen Daten wird die Nettotageszunahme (Schlachtkörpergewicht warm / Schlachtag \* 1.000), die Ausschlagung (Schlachtkörpergewicht / Mastendgewicht \* 100) und der Anteil wertvoller Teilstücke (Anteil von Rostbraten, Beiried, Filet, Keule und Hinterhese am Schlachtkörper) berechnet. Die Fleisch- und Fettklasse der Schlachtkörper wurde anhand des EUROP Rinderschlachtkörper-Bewertungssystems beurteilt (Fleischklasse E = ausgezeichnet, P = gering; Fettklasse 1 = mager, 5 = sehr fett) ([EG 1981](#), [EG 2006](#)). Hälftenlänge, Keulenumfang und Keulenspiralmaß wurden wie in [AUGUSTINI et al. \(1987\)](#) beschrieben gemessen.

### 3.4 Untersuchung der Fleischqualität

Sämtliche Fleischqualitäts-Untersuchungen wurden an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein durchgeführt. Im Zuge der Schlachtkörperzerlegung (7 Tage nach Schlachtung) wurden vom Englischen (beginnend ab der 9.

Rippe caudal) (*M. longissimus*) und vom Weißen Scherzel (*M. semitendinosus*) Proben wie in Tabelle 2 ersichtlich für die Fleischqualitäts-Untersuchungen entnommen.

Tabelle 2: Probeschema der Fleischqualitäts-Untersuchungen

Fleisch-Scheibendicke (cm)	4	2	4	5	5	1	2	4	5	
Verwendungszweck	Foto <sup>a</sup> , Farbe <sup>1</sup> , SK <sup>2</sup> <sub>gegrillt</sub>	Tropf- u. Koch- saft	Farbe <sup>1</sup> , SK <sub>gegrillt</sub>	SK <sub>gekocht</sub>	SK <sub>gekocht</sub>	chem. Analyse	Ver- kostung	Foto, Farbe <sup>1</sup> , SK <sub>gegrillt</sub>	SK <sub>gekocht</sub>	
Reifedauer (Tage)	14	7	7	7	14	7	14	14	14	
Fleisch-Probenziehung	ab 9. Rippe bzw. Weißes Scherzel dorsal beginnend							ab 1. Lende		
Anmerkung								nicht bei Weißem Scherzel		

<sup>1</sup>Farbmessung, <sup>2</sup>Scherkraft (Zartheitsmaß), <sup>a</sup>Foto und Fettfarbe nicht von Weißem Scherzel

Die Fleischqualitätsuntersuchungen wurden – mit Ausnahme von Tropf- und Kochsaft sowie der Fleisch-Inhaltsstoffe TM, Fett, Protein, Eiweiß – an eingefrorenen und vor den Untersuchungen im Kühlschrank wieder aufgetauten Fleischproben durchgeführt. Die 7 Tage gereiften Fleischproben wurden direkt nach der Schlachtung (7 Tage *post mortem*) eingefroren, die 14 Tage gereiften Fleischproben wurden bis zum 14. Tag in Vakuumsäcken im Kühlschrank bei 2°C gelagert und dann eingefroren.

Zur Beurteilung der Rückenmuskelgröße wurde mit der Kamera Olympus E-520 ein Foto samt anheftendem Gewebe und Knochen gemacht und anschließend mit der Bildanalyse-Software PiCED Cora (Version 9.99) die Rückenmuskelfläche planimetriert. Die Fleisch- und Fettfarbe wurde mit dem Farbmessgerät Konica Minolta 2500d (CIELAB-Farbsystem) gemessen. Die Messung erfolgte am frischen Anschnitt sowie nach 2-stündiger Lagerung im Kühlschrank (Fleischoberfläche wurde mit Sauerstoff durchlässiger Frischhaltefolie bedeckt). Die Farbe wurde pro Fleischstück an fünf verschiedenen Stellen gemessen und daraus der Mittelwert gebildet.

Der Tropfsaft wurde frisch von einer ca. 100 g schweren Fleischprobe direkt nach der Zerlegung bestimmt. Hierfür wurde die Fleischprobe (reines Muskelfleisch) auf einen Gitterrost in einen oben geschlossenen Plastikbehälter gelegt und nach 48 Stunden Lagerung im Kühlschrank zurückgewogen. Direkt im Anschluss wurde aus dieser Probe der Kochsaftverlust ermittelt. Zur Kochsaftbestimmung wurde die Fleischprobe in einen oben umgeschlagenen Plastiksack gegeben und für 50 Minuten in einem 70°C warmen Wasserbad gegart, anschließend 40 Minuten in einem 20°C kalten Wasserbad abgekühlt und abschließend rückgewogen. Von einer 5 cm dicken Probe wurde nach der gleichen Methode der Kochsaft untersucht, wobei diese Probe anschließend für die Scherkraft<sub>gekocht</sub> herangezogen wurde.

Für die Bestimmung von Grillsaftverlust und Scherkraft<sub>gegrillt</sub> wurden die Fleischproben auf einem Doppelplattengrill (200°C Plattentemperatur; Fa. Silex) bis zum Erreichen einer Kerntemperatur von 60°C erhitzt. Es wurden der Grillsaft<sub>warm</sub> (direkt nach dem Grillen) und der Grillsaft des kalten Fleisches ermittelt. Für die Scherkraft-Messung wurden die Proben des zuvor bestimmten Grill- bzw. Kochsaftverlustes herangezogen. Die Messung der Scherkraft erfolgte mit dem Gerät Instron 3365 ausgestattet mit einem dreieckigen (= für gegrillte Proben mit runden Querschnitt) bzw. quadratischen Scherblatt (= für gekochte Proben mit quadratischem Querschnitt). Hierzu wurden aus jeder abgekühlten Fleischprobe mindestens 10 Fleischkerne ausgestochen. Beim gegrillten Fleischstück wurden für die Scherkraft<sub>gegrillt</sub> die Fleischkerne mit einem speziellen Fleischbohrer (halber Zoll Durchmesser = 1,27 cm; runder Querschnitt der Fleischkerne) längs zur Faserrichtung ausgestochen. Beim gekochten Fleischstück wurden für die Scherkraft<sub>gekocht</sub> die Fleischkerne mit einem Skalpell längs der Faserrichtung geschnitten, sodass die Fleischproben einen quadratischen Querschnitt von 1x1 cm aufwiesen. Als Maßeinheit wird die für das Durchdrücken des Fleischstücks maximal benötigte Kraft (in kg; 1 kg entspricht 9,81 Newton) aufgezeichnet. Für die statistische Auswertung wurde von den 10 Fleischkernen jeweils der Durchschnitt berechnet.

Zur Bestimmung der Inhaltsstoffe (Trockenmasse (TM), Rohasche, Rohprotein, Rohfett) und Fettsäuren (FA) (siehe weiter unten) wurde eine ca. 100 g schwere Probe gezogen. Die Inhaltsstoffe wurden am frischen Fleisch untersucht (ACKER et al. 1968), die Fleischproben für die FA-Untersuchung wurden bis zur Analyse bei -20°C eingefroren. Die FA-Untersuchungen wurden an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein durchgeführt. Die Extraktion des Fettes für die FA-Untersuchung erfolgt nach der von FOLCH et al. (1957) entwickelten Methode mit leichter Modifikation. Die Derivatisierung zu FA-Methylester (FAME) erfolgt nach DGF (2006). Die Bestimmung der Einzel-FA erfolgte mittels Gaschromatographen (Varian, Modell 3900) ausgestattet mit einem

Flammen-Ionisierungs-Detektor, einem automatischen Injektor, einem Split-Injektor sowie mit der Säule Supelco SPTM 2380 (100 mx0,25mmx0,2µm Filmdicke). Die Injektions- und Detektionstemperatur betragen 250 bzw. 260°C. Als Trägergas diente Helium; es wurde eine konstante Druck-Methode (Säulendruck 3,4 bar) verwendet. Die Säulentemperatur wurde zu Beginn für 1 Minute bei 60°C gehalten; dann wurde die Temperatur mit 8°C pro Minute bis auf 120°C und anschließend mit 1,5°C pro Minute bis auf 240°C erhöht. Für die Peak-Identifikation wurden ein Standardmix von 37 FAME (Supelco Inc.) sowie individuelle Standards von Supelco, Matreya und Larodan verwendet. Jede Einzel-FA wurde als g/100 g Gesamt-FA ausgedrückt. Die Einzel-FA wurden zu folgenden FA-Gruppen zusammengefasst:

SFA:  $\sum$  (C8:0, C10:0, **C11:0\***, C12:0, C13:0, C14:0, C15:0, C16:0, C17:0, C18:0, C20:0, C21:0, C22:0, C23:0, C24:0)

MUFA:  $\sum$  (C14:1, **C15:1\***, C16:1t9, C16:1c9, C17:1,  $\Sigma$ C18:1t, C18:1c9, C18:1c11, C20:1, **C22:1\***, C24:1)

PUFA:  $\sum$  (CLA, Omega-3, Omega-6)

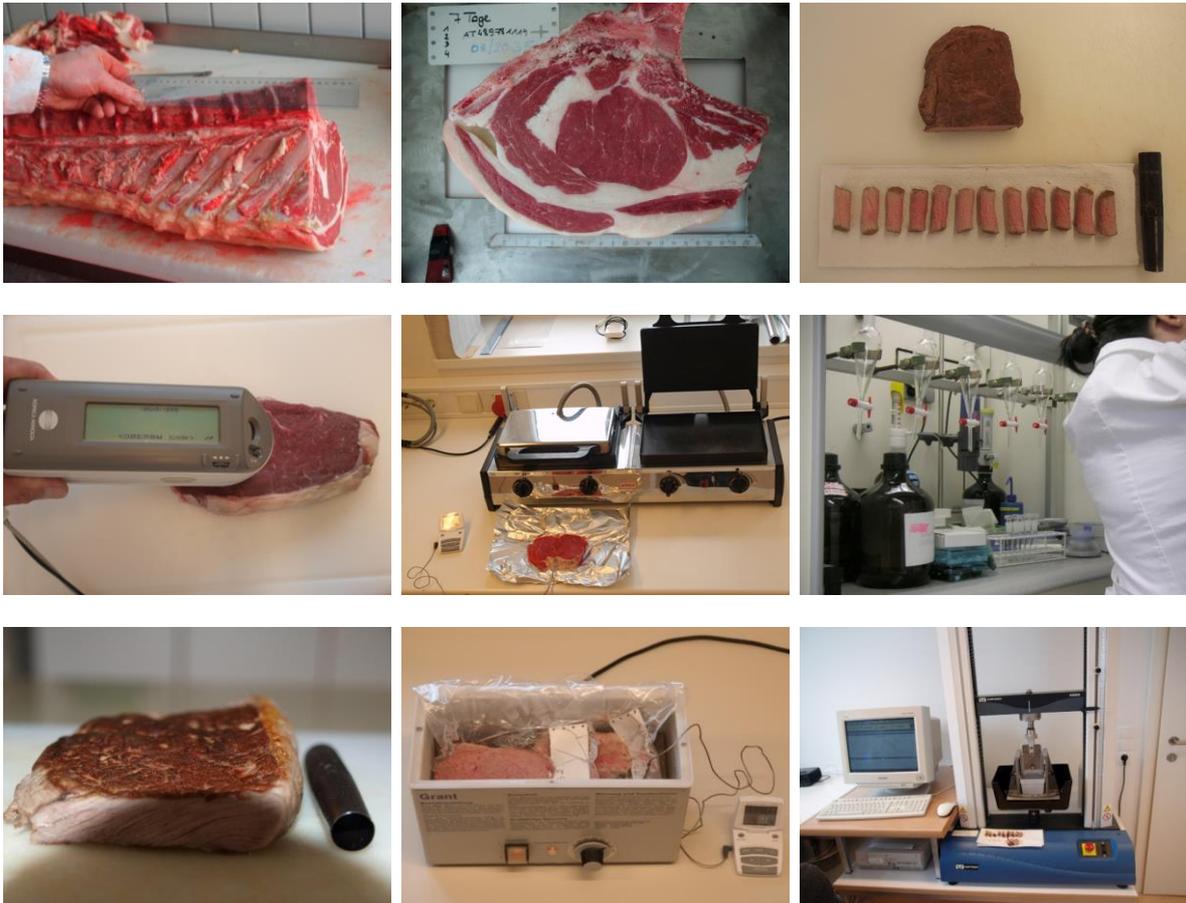
CLA:  $\sum$  (CLAc9t11, CLAt10c12, CLAc9c11)

$\Omega$ -3:  $\sum$  (C18:3 c9,12,15; **C18:4\***; C20:3c11,14,17; C20:5; C22:3; C22:5c7,10,13,16,19, C:22:6)

$\Omega$ -6:  $\sum$  (C18:2t9,12; C18:2c9,12; C18:3c6,9,12; C20:2; C20:3c8,11,14; C20:4; C22:4; C22:5c4,7,10,13,16)

(\* in untersuchten Fleischproben nicht vorhanden)

Eine ca. 2 cm dicke Fleischprobe wurde für die Verkostung gezogen. Die Verkostung erfolgte von 4 bis 5 geschulten Mitarbeitern der HBLFA Raumberg-Gumpenstein anhand einer 6-teiligen Bewertungsskala (Zartheit, Saftigkeit, Geschmack, Gesamteindruck; 1 jeweils schlechteste und 6 jeweils beste Bewertung). Die Fleischproben wurden für die Verkostung auf einem Plattengriller (200°C Plattentemperatur; Fa. Silex) bis zum Erreichen einer Kerntemperatur von 70°C gegrillt.



Fotos: Kitzer und Velik

### 3.5 Statistische Auswertung

Die Datenkontrolle (Schlachtleistung- und Fleischqualität) erfolgte indem sämtliche Daten, die mehr als 2,5 Standardabweichungen über bzw. unter dem Mittelwert des jeweiligen Merkmals lagen, gelöscht wurden.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm SAS (Statistical Analysis System, Version 9.4, 2013). Das Signifikanzniveau (P-Wert) wurde bei 0,05 angesetzt. Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen sind in den Ergebnistabellen fett geschrieben. Zusätzlich werden tendenzielle Unterschiede (P-Wert zwischen 0,05 und 0,10) in den Ergebnistabellen ausgewiesen. In den Ergebnistabellen sind die Least Square

Means und Residualstandardabweichungen ( $s_e$ ) dargestellt. In sämtlichen Modellen (GLM und MIXED) wurden die paarweisen Mittelwert-Vergleiche mit dem Tukey-Test durchgeführt. Bei den MIXED-Modellen wurde die Kenward-Rodger-Korrektur zur Berücksichtigung der geringen Tieranzahl und zur Ermittlung der korrekten Freiheitsgrade verwendet (LITTELL et al. 2006).

Die Daten der Tageszunahme, Schlachtleistung, des Tropf- und Kochsafts sowie der Fleischinhaltsstoffe wurden mit einem GLM-Modell mit den fixen Faktoren Rasse und Grundfütterration ausgewertet. Die weiteren Fleischqualitätsdaten wurden mit einem MIXED-Modell mit Rasse, Grundfütterration und Fleischreifung als fixe Modelleffekte ausgewertet. Die Fleischreifung (7 und 14 Tage) wurde zusätzlich als wiederholte Messung im Modell berücksichtigt. Die cs-Kovarianzstruktur wurde verwendet.

Zusätzlich wurden die Tageszunahmen, die aus wöchentlichen Tierwiegunen ermittelt wurden, mit einem MIXED-Modell mit Rasse, Grundfütterration und Lebensmonat als fixe Effekte, Lebensmonat als wiederholte Messung und Tier als kleinste experimentelle Einheit mit der cs-Kovarianzstruktur ausgewertet. Für die Tageszunahmen im Mastverlauf (Abbildung 1 bis 4) wurden in SAS mit der Prozedur MEANS die Mittelwerte folgender Gewichts- und Altersbereiche ermittelt (Gewichtsbereiche: 200-300 kg, 300-400 kg, 400-500 kg, 500-600 kg, 600-700 kg, 700-720 kg; Altersbereiche: 6-9, 9-12, 12-15, 15-18, 18-21 Monate).

Für den Zwischenbericht wurden nur die Fleischqualitäts-Daten des Rostbratens ausgewertet.

Die Wechselwirkungen zwischen Rasse und Grundfütterration wurden getestet und waren für alle wesentlichen Merkmale nicht signifikant.

## 4 Erste Ergebnisse

Im Ergebnisteil des vorliegenden Zwischenberichts sind nur die bisher vorliegenden Ergebnistabellen ohne verbale Beschreibung und weitere Interpretation angeführt.

Tabelle 3: Ergebnisse des Stiermastversuches am Praxisbetrieb in Oberösterreich

Merkmal	Einheit	Braunvieh	Fleckvieh	s <sub>e</sub>	P-Wert	R <sup>2</sup>
Tieranzahl		6	7			
Einstallalter	Mon	2,43	2,76	0,50	0,266	11
Einstallgewicht	kg	<b>121</b>	<b>103</b>	12,77	<b>0,026</b>	37
Zunahmen*_Herkunftsbetriebe	g/Tag	<b>1.079</b>	<b>720</b>	142,2	<b>0,001</b>	66
Schlachtalter	Mon.	18,1	17,7	0,50	0,176	16
Mastdauer_Mastbetrieb	Mon	<b>15,7</b>	<b>15,0</b>	x	<b>&lt;0,001</b>	x
Mastendgewicht (Schlachthof)	kg	718	726	49,19	0,772	0,7
Zunahmen_Mastbetrieb	g/Tag	<b>1.249</b>	<b>1.367</b>	113,8	<b>0,089</b>	24
Zunahmen*_gesamtes Leben	g/Tag	1.223	1.265	79,32	0,371	7
Zunahmen" _gesamtes Leben	g/Tag	1.301	1.344	79,08	0,350	8
Schlachtgewicht <sub>warm</sub>	kg	398	406	19,53	0,501	4
Schlachtgewicht <sub>kalt(errechnet)</sub>	kg	390	398	19,14	0,500	4
Nettotageszunahme	g	<b>722</b>	<b>752</b>	29,73	<b>0,100</b>	23
Ausbeute <sub>warm</sub>	%	55,5	56,0	1,50	0,549	3
Ausbeute <sub>kalt</sub>	%	54,4	54,9	1,47	0,548	3
Fleischklasse	E=5, P=1	<b>2,5</b>	<b>4,0</b>	0,37	<b>&lt;0,001</b>	83
Fettklasse	1-5, 5=fett	<b>3,0</b>	<b>2,6</b>	0,39	<b>0,077</b>	26
pH 1h p.m.		6,48	k.A.			
pH 30h p.m.		<b>5,68</b>	<b>5,51</b>	0,13	<b>0,048</b>	31

\*Geburtsgewicht (43 kg) abgezogen, "Geburtsgewicht NICHT abgezogen; x... keine Wert, da BV bzw. FV jeweils gleichzeitig geschlachtet

Tabelle 4: Wichtige Ergebnisse des Stiermast-Exaktversuches an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein (gleiche Darstellung wie Ergebnisse des Praxisversuchs)

Merkmal	Einheit	Braunvieh	Fleckvieh	s <sub>e</sub>	P-Wert	R <sup>2</sup>
Tieranzahl		9	9			
Einstallalter	Mon	4,69	4,22	1,63	0,166	0,13
Einstallgewicht	kg	148	149	35,58	0,984	0,01
Zunahmen*_vorMastbeginn	g/Tag	738	808	193,35	0,457	0,04
Schlachtalter	Mon.	<b>20,6</b>	<b>17,5</b>	1,63	<b>0,001</b>	0,56
Mastdauer_Mastbetrieb	Mon	<b>15,9</b>	<b>13,2</b>	1,82	<b>0,007</b>	0,44
Mastendgewicht (Schlachthof)	kg	<b>731</b>	<b>713</b>	18,49	<b>0,062</b>	0,23
Zunahmen_Mastbetrieb	g/Tag	<b>1.207</b>	<b>1.371</b>	115,29	<b>0,014</b>	0,40
Zunahmen*_gesamtes Leben	g/Tag	<b>1.169</b>	<b>1.341</b>	96,28	<b>0,005</b>	0,46
Zunahmen" _gesamtes Leben	g/Tag	<b>1.101</b>	<b>1.255</b>	107,30	<b>0,005</b>	0,47
Schlachtgewicht <sub>warm</sub>	kg	411	412	13,75	0,779	0,14
Schlachtgewicht <sub>kalt</sub>	kg	405	406	13,46	0,767	0,14
Nettotageszunahme	g	<b>656</b>	<b>777</b>	67,99	<b>0,003</b>	0,52
Ausbeute <sub>warm</sub>	%	<b>56,2</b>	<b>57,8</b>	1,42	<b>0,029</b>	0,34
Ausbeute <sub>kalt</sub>	%	<b>55,4</b>	<b>57,0</b>	1,42	<b>0,031</b>	0,34
Fleischklasse	E=5, P=1	<b>2,6</b>	<b>4,0</b>	0,38	<b>&lt;0,001</b>	0,81
Fettklasse	1-5, 5=fett	2,8	2,6	0,51	0,514	0,03
pH 1h p.m.		6,83	6,71	0,29	0,390	0,05
pH 48h p.m.		5,72	5,81	0,19	0,314	0,21

\*Geburtsgewicht (43 kg) abgezogen, "Geburtsgewicht (43 kg) NICHT abgezogen

Tabelle 5: Zunahmen der Brauvieh- und Fleckviehstiere im Exaktversuch

Merkmal	Rasse		Grundfutter (GrF)		s <sub>e</sub>	P-Wert		R <sup>2</sup>
	Braunvieh	Fleckvieh	MS	GS:MS=2:1		Rasse	GrF	
Anzahl Tiere	9	9	9	9				
Alter Zukauf, Mo	4,69	4,22	4,54	4,37	1,63	0,166	0,603	0,13
Lebendgewicht Zukauf, kg	148	149	153	145	35,58	0,984	0,649	0,01
Tageszunahmen <sup>3</sup> , Geburt-Zukauf, g	738	808	765	781	193,35	0,457	0,862	0,04
Gewicht letzte Wiegung	<b>732</b>	<b>721</b>	725	729	8,70	<b>0,017</b>	0,311	0,38
Schlachtalter, Monate	<b>20,61</b>	<b>17,46</b>	18,65	19,42	1,63	<b>0,001</b>	0,336	0,56
Mastdauer, Monate*	<b>15,91</b>	<b>13,24</b>	18,65	19,42	1,82	<b>0,007</b>	0,293	0,44
Tageszunahmen, Mastphase <sup>1</sup> , g	<b>1.199</b>	<b>1.365</b>	1.308	1.256	614,85	<b>0,019</b>	0,426	
Tageszunahmen, Mastphase <sup>2</sup> , g	<b>1.207</b>	<b>1.371</b>	1.313	1.265	115,29	<b>0,014</b>	0,424	0,40
Tageszunahmen, gesamtes Leben <sup>3</sup> , g	<b>1.169</b>	<b>1.341</b>	1.280	1.229	96,28	<b>0,005</b>	0,343	0,46
Tageszunahmen, gesamtes Leben <sup>4</sup> , g	<b>1.101</b>	<b>1.255</b>	1.201	1.155	107,30	<b>0,005</b>	0,340	0,47

<sup>1</sup>anhand wöchentlicher Einzelwiegungen (Lebensmonat als repeated Statement)

<sup>2</sup>(Mastendgewicht - Einstallgewicht) / Mastdauer; pro Tier 1 Wert in SAS

<sup>3</sup>(Mastendgewicht - Geburtswicht) / Schlachtalter; pro Tier 1 Wert in SAS

<sup>4</sup>Mastendgewicht / Schlachtalter; pro Tier 1 Wert in SAS

\*inklusive Eingewöhnungsphase der Braunvieh-Stiere im Maststall Raumberg-Gumpenstein

Tabelle 6: Schlachtleistung der Braunvieh- und Fleckvieh-Stiere im Exaktversuch

Merkmal	Rasse		Grundfutter (GrF)		s <sub>e</sub>	P-Wert		R <sup>2</sup>
	Braunvieh	Fleckvieh	MS	GS:MS=2:1		Rasse	GrF	
Schlachalter, Monate	<b>20,61</b>	<b>17,46</b>	18,65	19,42	1,63	<b>0,001</b>	0,336	0,56
Mastendgewicht, kg	<b>731</b>	<b>713</b>	726	719	18,49	<b>0,062</b>	0,432	0,23
Schlachtkörpergewicht <sub>warm</sub> , kg	411	412	416	407	13,75	0,779	0,161	0,14
Kühlverluste, %	-1,45	-1,42	-1,44	-1,44	0,33	0,867	0,983	0,00
Nettotageszunahme, g/d	<b>656</b>	<b>777</b>	736	697	67,99	<b>0,003</b>	0,249	0,52
Ausschlachtung <sub>warm</sub> <sup>2</sup> , %	<b>56,2</b>	<b>57,8</b>	57,4	56,6	1,42	<b>0,029</b>	0,273	0,34
Ausschlachtung <sub>kalt</sub> <sup>2</sup> , %	<b>55,4</b>	<b>57,0</b>	56,5	55,8	1,42	<b>0,031</b>	0,281	0,34
Fleischigkeit (1=E, 5=P)	<b>2,55</b>	<b>4,00</b>	3,25	3,30	0,38	<b>&lt;0,001</b>	0,787	0,81
Fettklasse (1=mager, 5=fett)	2,78	2,61	2,68	2,71	0,51	0,514	0,879	0,03
pH_LD_1h	6,83	6,71	6,76	6,79	0,29	0,390	0,867	0,05
pH_LD_48h	5,72	5,81	5,84	5,69	0,19	0,314	0,129	0,21
Nierenfett, kg	<b>17,2</b>	<b>13,1</b>	14,8	15,5	2,85	<b>0,011</b>	0,628	0,41
<b>Schlachtkörpermaße, cm</b>								
Hälftenlänge	<b>191</b>	<b>184</b>	<b>185</b>	<b>191</b>	5,84	<b>0,020</b>	<b>0,055</b>	0,49
Rumpflänge	<b>147</b>	<b>143</b>	145	145	3,05	<b>0,006</b>	0,973	0,41
Keulenumfang	<b>132</b>	<b>127</b>	130	128	2,83	<b>0,002</b>	0,183	0,49
Keulenspiralmaß	<b>180</b>	<b>173</b>	<b>179</b>	<b>174</b>	3,77	<b>0,001</b>	<b>0,027</b>	0,58
<b>% vom Mastendgewicht</b>								
Füsse	1,91	1,84	1,88	1,86	0,12	0,264	0,769	0,08
Kopf	2,61	2,42	2,46	2,57	0,17	<b>0,036</b>	0,219	0,34
Haut	8,24	9,48	8,84	8,87	0,77	<b>0,004</b>	0,928	0,44
Herz, Lunge, Zwerchfell	1,64	1,61	1,59	1,65	0,11	0,550	0,237	0,12
Leber	1,11	1,01	1,05	1,07	0,08	<b>0,030</b>	0,530	0,31
<b>% vom Schlachtkörpergewicht</b>								
Nierenfett	<b>4,47</b>	<b>3,19</b>	3,85	3,81	0,93	<b>0,011</b>	0,935	0,36
Kamm	9,42	9,70	<b>9,26</b>	<b>9,87</b>	0,54	0,294	<b>0,031</b>	0,30
Vorderhese	10,05	3,25	3,30	3,26	0,19	0,527	0,708	0,03
Fehlrippe	9,47	9,34	<b>9,86</b>	<b>8,95</b>	0,60	0,654	<b>0,006</b>	0,41
Bug	13,63	13,71	<b>13,43</b>	<b>13,91</b>	0,41	0,713	<b>0,032</b>	0,29
Brust- u. Spannrippe	11,81	11,56	11,60	11,78	0,77	0,504	0,626	0,05
Fleisch- u. Knochendünnung	10,22	10,46	10,14	10,55	0,51	0,361	0,123	0,20
Hinterhese	<b>4,51</b>	<b>4,17</b>	4,40	4,27	0,21	<b>0,007</b>	0,249	0,45
Schlegel	27,67	27,55	27,74	27,48	0,77	0,750	0,486	0,04
Englischer	<b>7,65</b>	<b>7,23</b>	<b>7,63</b>	<b>7,26</b>	0,32	<b>0,016</b>	<b>0,028</b>	0,44
Filet	<b>1,42</b>	<b>1,55</b>	<b>1,44</b>	<b>1,53</b>	0,09	<b>0,008</b>	<b>0,063</b>	0,45
Wertvolle Teilstücke <sup>1</sup>	41,79	41,26	41,60	41,46	1,17	0,352	0,799	0,06
Wertvolle Teilstücke <sup>1</sup> , kg	<b>84,27</b>	<b>82,67</b>	<b>85,11</b>	<b>81,83</b>	3,59	0,363	<b>0,073</b>	0,22

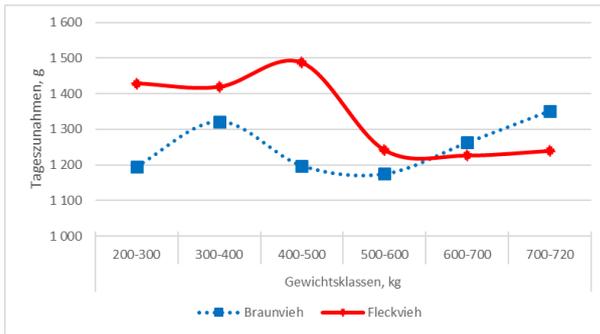


Abbildung 1: Tageszunahmen der Braunvieh- und Fleckviehstiere nach Gewichtsklassen (200-700 kg)

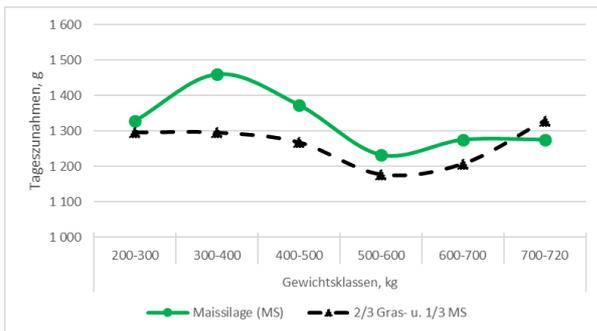


Abbildung 2: Tageszunahmen der Maststiere in Abhängigkeit vom Grundfutter nach Gewichtsklassen (200-700 kg)

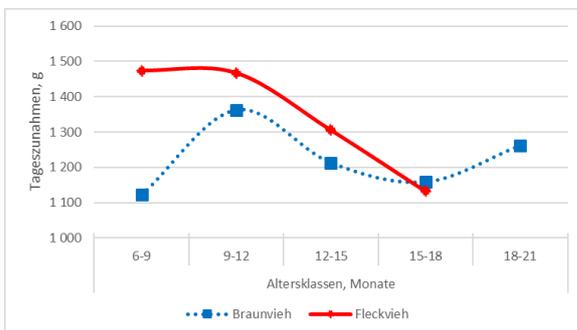


Abbildung 3: Tageszunahmen der Braunvieh- und Fleckviehstiere nach Altersklassen (3-Monatsklassen)

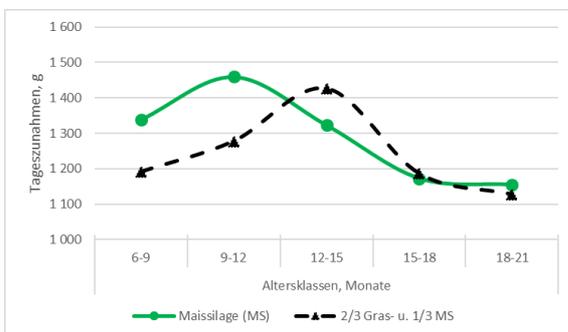


Abbildung 4: Tageszunahmen der Maststiere in Abhängigkeit vom Grundfutter nach Altersklassen (3-Monatsklassen)

Tabelle 7: Fleischqualität am Rostbraten der Braunvieh- und Fleckviehstiere aus dem Exaktversuch

Merkmal	Rasse		Grundfutter (GrF)		Reifung, Tage		s <sub>e</sub>	P-Wert		
	Braunvieh	Fleckvieh	MS	GS:MS=2:1	7	14		Rasse	GrF	Reifung
<b>Fleischfarbe, 0 h Oxidation</b>										
Helligkeit (L)	38,12	38,73	38,74	38,11	<b>37,94</b>	<b>38,91</b>	1,61	0,537	0,517	<b>0,087</b>
Rotton (a)	12,86	12,13	<b>11,87</b>	<b>13,12</b>	12,44	12,55	1,34	0,176	<b>0,027</b>	0,798
Gelbton (b)	11,96	12,10	11,83	12,23	11,85	12,22	1,38	0,821	0,520	0,425
<b>Fleischfarbe, 2 h Oxidation</b>										
L	38,96	39,29	39,55	38,70	<b>38,80</b>	<b>39,44</b>	1,01	0,711	0,345	<b>0,078</b>
a	<b>17,49</b>	<b>15,95</b>	16,24	17,20	<b>16,46</b>	<b>16,99</b>	0,65	<b>0,021</b>	0,127	<b>0,026</b>
b	15,20	14,83	15,09	14,93	<b>14,67</b>	<b>15,35</b>	0,57	0,456	0,750	<b>0,002</b>
<b>Fettfarbe, 0 h Oxidation</b>										
L	73,50	71,48	72,48	72,50	72,60	72,38	3,53	0,174	0,991	0,852
a	3,30	4,37	<b>3,18</b>	<b>4,50</b>	<b>2,98</b>	<b>4,70</b>	1,81	0,149	<b>0,081</b>	<b>0,013</b>
b	16,50	17,47	<b>15,83</b>	<b>18,14</b>	16,57	17,40	1,83	0,232	<b>0,009</b>	0,192
<b>Fettfarbe, 2 h Oxidation</b>										
L	71,82	71,50	71,50	71,82	71,49	71,83	3,93	0,832	0,830	0,803
a	<b>4,04</b>	<b>5,51</b>	4,27	5,28	<b>3,76</b>	<b>5,79</b>	2,25	<b>0,093</b>	0,237	<b>0,015</b>
b	17,07	17,64	<b>16,63</b>	<b>18,07</b>	16,97	17,74	1,74	0,482	<b>0,086</b>	0,259
<b>Safthalteverluste, in %</b>										
Tropfsaft (TSV)	1,46	1,60	1,60	1,47			0,43	0,535	0,567	
Kochsaft <sub>kalt</sub> (vonTSV)	29,15	29,96	29,47	29,64			2,09	0,437	0,869	
Kochsaft <sub>kalt</sub>	21,20	19,72	21,02	19,90	20,54	20,39	2,75	0,110	0,218	0,876
Grillsaft <sub>warm</sub>	22,69	23,27	23,53	22,43	23,42	22,53	2,55	0,598	0,323	0,309
Grillsaft <sub>kalt</sub>	30,45	30,78	31,01	30,22	30,84	30,39	2,88	0,780	0,497	0,644
<b>Zartheit, in kg</b>										
Scherkraft gegrillt▲	3,409	3,521	3,603	3,328	<b>4,011</b>	<b>2,920</b>	0,69	0,665	0,294	<b>&lt;0,001</b>
Scherkraft gekocht■	5,033	4,681	4,813	4,900	<b>5,388</b>	<b>4,325</b>	0,98	0,486	0,863	<b>0,005</b>

Tabelle 8: Inhaltsstoffe im Rostbraten der Braunvieh- und Fleckvieh-Stiere aus dem Exaktversuch

Merkmal	Rasse		Grundfutter (GrF)		s <sub>e</sub>	P-Wert		R <sup>2</sup>
	Braunvieh	Fleckvieh	MS	GS:MS=2:1		Rasse	GrF	
<b>Hauptnährstoffe, in g/kg FM</b>								
Trockenmasse	252	249	248	253	7,72	0,320	0,204	0,17
Rohprotein	219	221	221	219	4,92	0,495	0,309	0,11
Rohfett (IMF)	19	17	15	20	6,37	0,515	0,088	0,21
Rohasche	11	10	11	10	0,96	0,257	0,104	0,21
<b>Mengenelemente, in g/kg FM</b>								
Ca	<b>0,10</b>	<b>0,06</b>	0,09	0,08	0,02	<b>0,010</b>	0,626	0,37
Mg	0,25	0,24	0,25	0,25	0,02	0,303	0,859	0,08
K	<b>3,75</b>	<b>3,88</b>	<b>3,73</b>	<b>3,90</b>	0,15	<b>0,089</b>	<b>0,046</b>	0,33
P	1,68	1,72	<b>1,73</b>	<b>1,66</b>	0,06	0,214	<b>0,025</b>	0,37
<b>Spurenelemente, in mg/kg FM</b>								
Na	<b>492,6</b>	<b>454,1</b>	467,2	479,4	32,29	<b>0,024</b>	0,440	0,33
Zn	43,3	41,7	42,9	42,1	2,70	0,235	0,542	0,11
Mn	<b>0,23</b>	<b>0,15</b>	0,18	0,20	0,08	<b>0,050</b>	0,554	0,26
Cu	0,54	0,49	0,52	0,51	0,06	0,132	0,853	0,15
Fe	20,3	18,3	<b>18,1</b>	<b>20,5</b>	2,43	0,101	<b>0,058</b>	0,35

Tabelle 9: Fettsäuren im Rostbraten der Braunvieh- und Fleckviehstiere des Exaktversuchs

Merkmal	Rasse		Grundfutter (GrF)		s <sub>e</sub>	P-Wert		R <sup>2</sup>
	Braunvieh	Fleckvieh	MS	GS:MS=2:1		Rasse	GrF	
<b>Gesättigte Fettsäuren (SFA)</b>								
C 14:0	1,6	2,1	1,5	2,1	0,48	0,053	0,022	0,40
C 15:0	0,18	0,25	0,20	0,23	0,05	0,012	0,223	0,37
C 16:0	24,8	25,5	24,3	26,1	1,75	0,418	0,048	0,25
C 17:0	0,47	0,70	0,56	0,62	0,11	0,001	0,271	0,55
C 18:0	13,5	14,4	14,3	13,6	1,07	0,084	0,243	0,27
<b>Σ SFA</b>	<b>40,9</b>	<b>43,4</b>	<b>41,2</b>	<b>43,0</b>	<b>2,10</b>	<b>0,022</b>	<b>0,085</b>	<b>0,37</b>
<b>Einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFA)</b>								
C 14:1	0,5	0,4	0,4	0,6	0,17	0,353	0,014	0,38
C 16:1 c9	3,2	3,1	2,8	3,5	0,70	0,749	0,037	0,27
Σ C 18:1 t	1,9	1,8	1,8	1,9	0,20	0,729	0,245	0,10
C 18:1 c9	40,2	37,4	38,8	38,7	2,67	0,044	0,934	0,26
C 18:1 c11	3,7	3,5	3,8	3,4	0,50	0,547	0,166	0,15
<b>Σ MUFA</b>	<b>49,7</b>	<b>46,0</b>	<b>47,3</b>	<b>48,4</b>	<b>3,24</b>	<b>0,030</b>	<b>0,488</b>	<b>0,31</b>
<b>Mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA)</b>								
C 18:2 t9,12	0,30	0,30	0,28	0,31	0,04	0,984	0,085	0,19
C 18:2 c9,12	5,0	5,3	5,7	4,5	1,90	0,742	0,222	0,11
C 20:3 c8,11,14	0,15	0,22	0,23	0,14	0,09	0,075	0,054	0,38
C 20:4	1,6	1,5	2,0	1,1	0,70	0,914	0,014	0,34
C 22:4	0,24	0,26	0,35	0,15	0,11	0,662	0,002	0,51
<b>Σ Ω6-FS</b>	<b>8,7</b>	<b>6,4</b>	<b>8,7</b>	<b>6,4</b>	<b>2,73</b>	<b>0,877</b>	<b>0,111</b>	<b>0,17</b>
C 18:3 c9,12,15 (ALA)	0,76	0,72	0,57	0,90	0,29	0,761	0,031	0,29
C 20:5 (EPA)	0,14	0,15	0,15	0,14	0,08	0,784	0,850	0,01
C 22:5 c7,10,12,16,19 (DPA)	0,52	0,58	0,60	0,50	0,26	0,647	0,402	0,07
C 22:6 (DHA)	0,03	0,05	0,05	0,04	0,02	0,039	0,453	0,29
<b>Σ Ω3-FS</b>	<b>1,46</b>	<b>1,51</b>	<b>1,38</b>	<b>1,59</b>	<b>0,62</b>	<b>0,877</b>	<b>0,487</b>	<b>0,03</b>
CLA c9,t11	0,42	0,38	0,37	0,43	0,08	0,274	0,134	0,22
<b>Σ CLA</b>	<b>0,44</b>	<b>0,41</b>	<b>0,39</b>	<b>0,46</b>	<b>0,08</b>	<b>0,562</b>	<b>0,106</b>	<b>0,19</b>
<b>Σ PUFA</b>	<b>9,34</b>	<b>9,44</b>	<b>10,32</b>	<b>8,46</b>	<b>3,23</b>	<b>0,948</b>	<b>0,256</b>	<b>0,09</b>
<b>Verhältnis</b>								
<b>Ω6/Ω3</b>	<b>5,54</b>	<b>5,84</b>	<b>7,28</b>	<b>4,10</b>	<b>1,07</b>	<b>0,559</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,73</b>
<b>PUFA/SFA</b>	<b>0,25</b>	<b>0,20</b>	<b>0,25</b>	<b>0,20</b>	<b>0,08</b>	<b>0,208</b>	<b>0,208</b>	<b>0,12</b>

## 5 Weitere Schritte

Bis zum Legen des Abschlussberichts im Herbst 2022 werden

- die Daten zur Futter- und Nährstoffaufnahme des Exaktversuchs kontrolliert, aufbereitet und statistisch ausgewertet
- die Daten der Teilstückzerlegung in Fleisch-, Fett- und Knochen kontrolliert und ausgewertet
- die Fleischqualitätsdaten von Weißen Scherzel und Beiried ausgewertet
- die Daten der Fleischverkostung statistisch ausgewertet
- die Ergebnistabellen der in den vier soeben genannten Daten erstellt
- sämtliche Ergebnisse interpretiert und mit Literaturstellen verglichen

Nach derzeitigem Stand sollte der Abschlussbericht wie geplant mit 31.10.2022 fertiggestellt und eingereicht sein.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Tränkeplan der Fleckvieh-Tiere während der Kälberaufzucht	8
Tabelle 2: Probeschema der Fleischqualitäts-Untersuchungen	10
Tabelle 3: Ergebnisse des Stiermastversuches am Praxisbetrieb in Oberösterreich	13
Tabelle 4: Wichtige Ergebnisse des Stiermast-Exaktversuches an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein <i>(gleiche Darstellung wie Ergebnisse des Praxisversuchs)</i>	13
Tabelle 5: Zunahmen der Brauvieh- und Fleckviehstiere im Exaktversuch	14
Tabelle 6:: Schlachtleistung der Braunvieh- und Fleckvieh-Stiere im Exaktversuch	15
Tabelle 7: Fleischqualität am Rostbraten der Braunvieh- und Fleckviehstiere aus dem Exaktversuch	17
Tabelle 8: Inhaltsstoffe im Rostbraten der Braunvieh- und Fleckvieh-Stiere aus dem Exaktversuch	18
Tabelle 9: Fettsäuren im Rostbraten der Braunvieh- und Fleckviehstiere des Exaktversuchs	19

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Tageszunahmen der Braunvieh- und Fleckviehstiere nach Gewichtsklassen (200-700 kg)	16
Abbildung 2: Tageszunahmen der Maststiere in Abhängigkeit vom Grundfutter nach Gewichtsklassen (200-700 kg)	16
Abbildung 3: Tageszunahmen der Braunvieh- und Fleckviehstiere nach Altersklassen (3-Monatsklassen)	16
Abbildung 4: Tageszunahmen der Maststiere in Abhängigkeit vom Grundfutter nach Altersklassen (3-Monatsklassen)	16

## Literaturverzeichnis

- ACKER, L., K.G. BERGNER, W. DIEMAIR, W. HEIMANN, F. KIERMAIER, J. SCHORMÜLLER und S.W. SOURCI (eds.), 1968: Handbuch der Lebensmittelchemie: Tierische Lebensmittel Eier, Fleisch, Fisch, Buttermilch. Band III, 2. Teil, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- AMA (Agrarmarkt Austria), 2021: Lebend- und Schlachtgewichte, Schlachtausbeute, Schlachtungen sowie Fleischanfall. Daten und Fakten der AgrarMarkt Austria für den Bereich Vieh und Fleisch K-Ö. Quelle: Statistik Austria.
- ANONYM, 2006: Intensive Bullenmast mit Original Braunvieh/Allgäuer Braunvieh. Ermittlung produktionstechnischer Daten zur Masteignung. Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf und Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Versuchsbericht 1/2006.
- AUGUSTINI, C., 1987: Einfluss produktionstechnischer Faktoren auf die Schlachtkörper- und Fleischqualität beim Rind. In: Rindfleisch – Schlachtkörperwert und Fleischqualität. Kulmbacher Reihe Band 7, Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, 152-179.
- AUGUSTINI, C., V. TEMISAN und J. KÖGEL, 1992: Untersuchungen zur Frage geeigneter Vatterassen für die Gebrauchskreuzung beim Deutschen Braunvieh. - 5. Mitteilung: Fleischqualität von Bullen und Färsen. Züchtungskunde, 64(2), 136-147.
- BAB, 2021: Rinder: Bruttoeigenerzeugung (in 1.000 Stück) – Excel-Tabelle. Berechnungen der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen (BAB) auf Basis von Daten der Statistik Austria.
- BARTH, K., G. SIMON und T. KÄLBER, 2019: Erste Untersuchungen zur Weidemast männlicher Milchviehkälber. 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. <https://orgprints.org>.
- BMNT (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus), 2018: Ergebnisse und Konsequenzen der Arbeitskreise Rindermast 2017.
- BOZKURT, Y. und C. DOGAN, 2016: Performance comparisons of Holstein and Brown Swiss cattle grown in a 12month feedlot beef system. Bulg. J. Agric. Sci., 22 (Suppl. 1), 143-145.
- CATIKKAS, E. und A. KOC, 2017: Fattening Performance, carcass characteristics and beef quality of Holstein-Friesian, Brown-Swiss and Simmental bulls. Adü Ziraat Derg 14(1), 59-64.
- DANNENBERGER, D., K. NÜRNBERG, G. NÜRNBERG und K. ENDER, 2006: Carcass and meat quality of pasture vs concentrate fed German Simmental and German Hostein bulls. Arch. Tierz., Dummerdorf 49(4), 315-328.
- DAVIER, Z., J. SCHÜTTE und J. EFKEN, 2018: Steckbriefe zur Tierhaltung in Deutschland: Mastrinder. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Braunschweig.
- DGF – Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft (eds.), 2006: Methode C-VI 11 (98) – Fettsäuremethyl-ester (TMSH-Methode). In: DGF-Einheitsmethoden: Deutsche Einheitsmethoden zur Untersuchung von Fetten, Fettprodukten, Tensiden und verwandten Stoffen. 2. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, Stuttgart.
- DILER, A, R. KOCYIGIT, M. YANAR, R. AYDIN und N. TUZERNEN, 2016: Effects of different initial weights on fattening performance, slaughter and carcass characteristics of Holstein Friesian and Brown Swiss young bulls. Indian J. Anim. Res., 50(1), 112-117.
- EG, 1981: Council Regulation (EEC) No 1208/81 determining the Community scale for the classification of carcasses of adult bovine animals. Official Journal of the European Communities, L123:3-6.
- EG, 2006: Verordnung (EG) Nr. 1183/2006 des Rates vom 24. Juli 2006 zur Bestimmung des gemeinschaftlichen Handelsklassenschemas für Schlachtkörper ausgewachsener Rinder (kodifizierte Fassung).
- 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, 21.-22. März 2018, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein 2018, 31-36.
- ETTLE, T., A. OBERMAIER und M. HEIM, 2019: Braunvieh-Fresser überzeugen. top agrar Österreich, 9/2019, 38-41.
- FOLCH J., M. LEES und G.H. SLOANE STANLEY, 1957: A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chem. 226, 497-509.
- FÜRST, C., J. DODENHOFF, C. EGGGER-DANNER, R. EMMERLING, H. HAMANN, D. KROGMEIER und H. SCHWARZENBACHER, 2021: Zuchtwertschätzung beim Rind - Grundlagen, Methoden und Interpretation. <http://zar/download/ZWS/ZWS.pdf>.

- GARIP, M., A. AKMAZ, A. YILMAZ, D. SÜLEYMAN, T. ÇAGLAYAN, I. Ş. İNAL und F. İNAL, 2010: Determination of optimum slaughter weight and profitability of Brown Swiss cattle in Turkey. *J Food, Agric. Environ.* 8, 864-868.
- GEUDER, U., M. PICKL, M. SCHEIDLER, M. SCHUSTER und K.U. GÖTZ, 2012: Mast-, Schlachtleistung und Fleischqualität bayerischer Rinderrassen. *Züchtungskunde*, 84(6), 485-499.
- GFE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie), 1995: Energie und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere. Nr 6. Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Mastrindern. DLG Verlag, Frankfurt/Main.
- GOLZE, M. und G. WOLF, 2008: Ergebnisse von Jungmastbullen aus der Kreuzung Fleckvieh (Milch) mal Schwarzbunt im Vergleich – Schlachtkörperwert und Fleischqualität (Teil II). *Fleckvieh Welt* 3/2008, 15-17.
- GRÜNER BERICHT, 2021: Maßnahmen für die Land- und Forstwirtschaft im Jahre 2021. BMLRT.
- HAIGER, A. und W. KNAUS, 2010: Vergleich von Fleckvieh und Holstein Friesian in der Milch- und Fleischleistung – 2. Mitteilung: Fleischleistung mit inländischen Eiweißfuttermitteln. *Züchtungskunde* 82(6), 447-454.
- HOLLO, G., K. NÜRNBERG, J. SEREGI, I. HOLLO, I. REPA und K. ENDER, 2004: Der Einfluss der Fütterung auf die Mast- und Schlachtleistung bei Jungbullen der Rassen Ungarisches Grauvieh und Holstein Friesian. *Archiv für Tierzucht, Dummerstorf* 47(4), 313-323.
- KÖGEL, J., L. DEMPFLER, H. ALPS, R. SARREITER und A. GOTTSCHALK, 1989a: Untersuchungen zur Frage geeigneter Vatterassen für Gebrauchskreuzungen beim Deutschen Braunvieh – 4. Mitteilung: Färsenmast – Schlachtkörperwert und Mehrwert der Kreuzungskälber. *Züchtungskunde*, 61(5), 356-369.
- KÖGEL, J., W. MÜLLER, A. MUGGENTHALER, L. DEMPFLER, A. GOTTSCHALK, T. JILG und H. HAUSMANN, 1989b: Untersuchungen zur Frage geeigneter Vatterassen für Gebrauchskreuzungen beim Deutschen Braunvieh - 1. Mitteilung: Bullenmast - Mast- und Schlachtleistung. *Züchtungskunde* 61(3), 210-222.
- KÖGEL, J., L. DEMPFLER, C. AUGUSTINI, 1993: Wiederholbarkeiten, Heritabilitäten und Korrelationen von Merkmalen der Fleischqualität zueinander sowie zur Nettozunahmen und Merkmalen der Fleischfülle bei Braunvieh und Braunvieh-Kreuzungstieren. *Züchtungskunde* 65(5), 348-369.
- LITTELL, R.C., G.A. MILLIKEN, W.W. STROUP, R.D. WOLFINER und O. SCHABENBERGER, 2006: SAS for Mixed Models, Second ed. SAS Institute Inc., Cary.
- MEINE-SCHWENKER, H., 2020 und 2021: Betriebszweigauswertung Bullenmast in Niedersachsen 2018 /2019 und 2019/2020, Landwirtschaftskammer Niedersachsen.
- 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(1), 59-70.
- SCHEPER, J. und W. SCHOLZ, 1985: DLG-Schnittführung für die Zerlegung der Schlachtkörper von Rind, Kalb, Schwein und Schaf: eine Standardmethode zur Bezeichnung und Abgrenzung der Teilstücke mit vergleichender Gegenüberstellung. Arbeitsunterlagen DLG, Frankfurt/Main, DLG-Verlag.
- VDLUFA (eds.), 1976: Methodenbuch Band III: Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. VDLUFA, Darmstadt.
- YANAR, M., N. TUZEMEN und L. TURGUT, 2000: Effects of two different environmental conditions on the performance of Brown Swiss bulls. Short Communication. *Ind. J. Anim. Sci.* 70(9): 972-973.

**HBLFA Raumberg-Gumpenstein**  
Landwirtschaft  
Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal  
[raumberg-gumpenstein.at](http://raumberg-gumpenstein.at)