Universität für Bodenkultur, Wien
(University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna)
Department für Nachhaltige Agrarsysteme
(Department of Sustainable Agricultural Systems)
Institut für Nutztierwissenschaften
(Division of Livestock Sciences)

ZuchtData, EDV-Dienstleistungen GMBH, Wien

Agrarmarkt Austria, Wien

Einfluss der Jungviehalpung auf Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit und Kalbeverlauf beim Fleckvieh und Pinzgauer

Masterarbeit
vorgelegt von:

Tanja Bachler

Betreuer:
Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. **Birgit Fürst-Waltl**
Dipl.-Ing. Dr. **Christian Fürst**

Wien, Juni 2015

gealptes Pinzgauer und Fleckvieh Jungvieh © Tanja Bachler

Gealptes Vieh – Besseres Vieh?

Die Alpen sind und bleiben die besten Aufzuchtstätten für das Vieh und keine Konkurrenz kann uns hierin den Rang ablaufen.

Dr. Strebler, Schweizer Alpwissenschaftler

Danksagung

In erster Linie möchte ich mich bei meinen beiden Betreuern Birgit Fürst-Waltl und Christian Fürst für das Möglichmachen dieser Arbeit bedanken. Für die zahlreichen fachlichen Unterstützungen, Hilfestellungen und Ratschläge die sie für mich bereit hielten und vor allem deren Geduld, die sie mir schenkten.

Weiters möchte ich mich für die Bereitstellung der Almauftriebsmeldungen recht herzlich bei der AMA sowie für die Bereitstellung sämtlicher Daten rund um die Zuchtwertschätzung bei der ZuchtData bedanken.

Ein ganz besonderer Dank gebührt aber auch meiner Familie.

...meinen Eltern, die mir meine gesamte Ausbildungszeit mit Freude ermöglicht haben und mir stets mit Rat und Tat zur Seite standen.

...aber auch ganz besonders meiner Schwester, die die erfreulichen Momente mit mir geteilt hat, die mich in Zeiten der Verzweiflung ermuntert hat, aber vor allem, die die gesamte Studienzeit mit mir mitgemacht und mich begleitet hat.

Kurzfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluss der Jungviehalpung auf Merkmale Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf und Totgeburtenrate für die beiden Rassen Fleckvieh und Pinzgauer getestet. Weiters wurden deskriptive Untersuchungen hinsichtlich gealpter und nicht gealpter Tiere beider Rassen vorgenommen.
Zur Auswertung wurden die Almauftriebsmeldungen der Jahre 2001 bis 2013 sowie Pedigree-, Erstkalbe- und Fruchtbarkeitsdaten herangezogen. Anschließend wurden als Jungvieh gealpte mit als Jungvieh nicht gealpten Tieren anhand unterschiedlicher Varianten (Alpung ja/nein, Anzahl an Alpungen und Alter bei der Alpung, Zeit zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum) verglichen. Dafür wurde zum einen ein gesamtösterreichischer Datensatz herangezogen, der mit Hilfe der Routine-Zuchtwertschätzmodelle untersucht wurde und zum anderen ein Fruchtbarkeitsdatensatz aus Salzburg, der mit Hilfe des Statistikprogrammes SAS auf Unterschiede überprüft wurde.
Als Ergebnis konnte eine um 10% (Fleckvieh) bzw. 5% (Pinzgauer) verlängerte Nutzungsdauer von Kühen zugunsten der als Jungvieh gealpten Tiere festgestellt werden. Ebenso kam es zu signifikanten Unterschieden in der Verzögerungszeit zwischen gealpten und nicht gealpten Tieren. Diese ist für gealpte Tiere vor allem im Kalbinnenalter wesentlich kürzer. Auf den Kalbeverlauf und die Totgeburtenrate konnten keine nennenswerte Effekte festgestellt.
Insofern spielt die Jungviehalpung neben den vielseits bekannten positiven Auswirkungen auf Gesundheit, Leistung sowie sozio-kulturellen und kulturlandwirtschaftlichen Aspekten auch im Bereich der Züchtung auf Nutzungsdauer sowie der Fruchtbarkeit eine wichtige Rolle.

Abstract

In the present study the effect of juvenile alpine pasturing on performance traits like functional longevity, fertility, calving ease and stillbirth was analyzed based on two different kinds of data sets. First, Austrian data from the routine genetic evaluation data set and second, fertility data of the Federal State Salzburg were utilized to compare performances of Fleckvieh and Pinzgau cows with and without juvenile alpine pasturing. In addition descriptive analyses were performed.
Official registrations of alpine pasturing during the years 2001 to 2013 were utilized to define the effects of juvenile alpine pasturing as alpine pasturing yes/no, age at alpine pasturing, frequency of alpine pasturing per animal, and time between last alpine pasturing and first calving date.
The relative risk of culling was about 5% (Pinzgau) and 10% (Fleckvieh) lower in cows with juvenile alpine pasturing compared to those without juvenile pasturing. Especially in heifers, the interval from first to last insemination was decreased when animals were on alpine pasture as young cattle. However, no effects of juvenile alpine pasturing could be observed for calving ease or stillbirth.

INHALTSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGEN VII

DEFINITIONEN VIII

1 EINLEITUNG, ZIELE UND FORSCHUNGSFRAGEN 1

2 LITERATURÜBERSICHT 3
2.1.1 Zahlen und Fakten aus Österreich 3
2.1.1 Hintergründe zur Almauftriebsmeldung 4
2.1.2 Gründe für die Alpung 5

2.2 Derzeitige Berücksichtigung des Alpeinflusses bei Milchkühen in der Zuchtwertschätzung 5
2.2.1 Nutzungsdauer 6
2.2.2 Milch und Persistenz 8

2.3 Einfluss der Alpung 9
2.3.1 Grundsätzliches zur Aufzuchtphase von Jungrindern hinsichtlich Fütterungsintensität und Fruchtbarkeitsmanagement 9
2.3.2 Einflüsse der Alpung auf Jungvieh und Milchkühe 11

2.4 Einfluss der Jungviehalpung auf züchterische Merkmale – Ergebnisse bereits vorliegender Studien 13

2.5 Rassenbeschreibung, Bedeutung, Zahlen und Fakten 15
2.5.1 Das Fleckvieh 15
2.5.2 Das Pinzgauer Rind 16

3 MATERIAL UND METHODEN 18
3.1.1 Ausgangsdaten 18
3.1.2 Eingrenzung des Datenmaterials 18
3.1.2.1 Eingrenzung der Almmeldungen 19
3.1.2.2 Eingrenzung der Tiere 19
3.1.3 Auswertungen: Varianten 21
3.1.3.1 Statistische Auswertung im Rahmen des Routine-Zuchtwertschätzmodells für den gesamten Datensatz (Österreich) 21
3.1.3.2 Statistische Auswertung des Salzburger Fruchtbarkeits-Datensatzes 22
3.1.4 Statistische Analysen: untersuchte Merkmale und Modelle 22
3.1.4.1 Nutzungsdauer 22
3.1.4.2 Fruchtbarkeit 23
3.1.4.2.1 Auswertung im Rahmen des Routine-Zuchtwertschätzungsmodells 24
3.1.4.2.2 Auswertung des Salzburger Fruchtbarkeitsdatensatzes mit Hilfe von SAS 9.2 25
3.1.4.3 Kalbeverlauf und Totgeburtenrate 25
3.1.4.4 Deskriptive Untersuchungen über den gesamten Alpungsdatensatz 26

4 ERGEBNISSE UND DISKUSSION 27

4.1 Datengrundlage und statistische Auswertung 27

4.2 Ergebnisse der statistischen Auswertung auf Basis des Routine-Zuchtwertschätzmodells (gesamter Alpungs-Datensatz) 28
4.2.1 Nutzungsdauer 28
4.2.1.1 Variante 1 28
4.2.1.2 Variante 2 29
4.2.1.3 Variante 3 30
4.2.2 Fruchtbarkeit 31
4.2.2.1 Variante 1 32
4.2.2.2 Variante 2 33
4.2.2.3 Variante 3 34
4.2.3 Kalbeverlauf und Totgeburtenrate 36
4.2.3.1 Variante 1 36
4.2.3.2 Variante 2 37
4.2.3.3 Variante 3 38

4.3 Ergebnisse zur statistischen Auswertung für den Fruchtbarkeitsdatensatz (nur das Bundesland Salzburg betreffend) 40
4.3.1 Fleckvieh 40
4.3.1.1 Non-Return Rate Kalbinnen 41
4.3.1.2 Verzögerungszeit Kalbinnen 41
4.3.1.3 Rastzeit 42
4.3.1.4 Non-Return Rate Kühe 43
4.3.1.5 Verzögerungszeit Kühe 45
4.3.2 Pinzgauer Rind 46
4.3.2.1 Non-Return Rate Kalbinnen 47
4.3.2.2 Verzögerungszeit Kalbinnen 47
4.3.2.3 Rastzeit 48
4.3.2.4 Non-Return Rate Kühe 49
4.3.2.5 Verzögerungszeit Kühe 51

4.4 Deskriptive Statistik: Management der Betriebe mit Alpung und ohne Alpung 54
4.4.1 Entwicklung der Jungviehalpung 54
4.4.2 Erstkalbealter(gruppe) 54
4.4.3 Abkalbezeitpunkt 56
4.4.4 Auftriebsalter 58
4.4.5 Alpdauer 58
4.4.6 Anzahl Alpungen 59
4.4.7 Erstkalbealter in Abhängigkeit von der Anzahl an Alpungen 60

5 SCHLUSSFOLGERUNG 61

6 ZUSAMMENFASSUNG 63

Anhang 65

Literaturverzeichnis 80

Abbildungsverzeichnis 86

Tabellenverzeichnis 87

Abkürzungen

Ac	Alpcode
alpanz	Anzahl an Alpungen
altbalp	gealpt im jeweiligen Alter
AMA	AgrarMarkt Austria
AWI	Bundesanstalt für Agrarwirtschaft
BMLFUW	Bundeministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
BV	Braunvieh
erstaufalt	Alter beim ersten Almauftrieb
FL	Fleckvieh
ha	Hektar
KVL1	Kalbeverlauf bei Erstabkalbung
KVL2	Kalbeverlauf bei weiteren Abkalbungen
Lakt.	Laktation(en)
LBBP	Landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum Plantahof
n	Anzahl
NR56K/NRK	Non-Return Rate 56 für Kalbin
NR56L/NRL	Non-Return Rate 56 für Kuh
PI	Pinzgauer Rind
RZV	Rinderzuchtverband
TOT1	Totgeburtenrate bei Erstabkalbung
TOT2	Totgeburtenrate bei weiteren Abkalbungen
VerzK	Verzögerungszeit Kalbin
VerzL	Verzögerungszeit Kuh
ZAR	Zentrale Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter
zwalpkalb	Zeitraum zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum
ZWS	Zuchtwertschätzung

Definitionen

Alpung: Alpung bezeichnet die Nutzung hochgelegener Weideflächen mit dazu geeigneten Nutzvieharten während der Vegetationszeit. Diese Weideflächen sind von den dazugehörigen Talwirtschaften räumlich mehr oder weniger getrennt (Künzi et al., 1988; Sutter, 1998).

Rastzeit (Rast): Zeitraum zwischen Abkalbung und erster Besamung in Tagen, Summe aus biologischer Rastzeit (Einfluss des Tieres) und freiwilliger Wartezeit (Einfluss des Tierhalters)

Verzögerungszeit (Verz): Zeitraum zwischen erster und letzter (=erfolgreicher) Besamung in Tagen

Serviceperiode: Intervall zwischen Abkalbung bis zur letzten Besamung in Tagen (Summe aus Rastzeit und Verzögerungszeit)

Non-Return Rate (NR Rate): Diese gibt den Anteil der Kühe an, für die bis zum 56. Tag nach erfolgter Erstbesamung keine weitere Belegung gemeldet wurde.

Nutzungsdauer (ND): Zeitraum zwischen 1. Kalbung bis zum Abgang

Lebensleistung: kumulative Milch-, Fett-, und Eiweiß-kg

1 Einleitung, Ziele und Forschungsfragen

Mit einem flächenmäßigen Alpenanteil von über 60% spielt in Österreich auch die Alpung von Nutztieren eine wichtige Rolle. Insbesondere in den westlichen Bundesländern bzw. in den Berggebieten sind die Almen wichtig, um die Futterflächen der Betriebe zu erweitern und eine Arbeitserleichterung während der Sommermonate am Heimbetrieb zu ermöglichen. Ebenso spielen wirtschaftliche, traditionelle und gesundheitliche Aspekte eine entscheidende Rolle für die Alpung von Tieren während der Vegetationsperiode.

Zahlreiche Wissenschaftler, Forscher und Interessierte haben sich bereits mit dem Thema der Alpung auseinandergesetzt und dabei den Einfluss der Alpung bei Milchkühen und beim Jungvieh hinsichtlich Gesundheit, Leistung, aber auch Wirtschaftlichkeit dokumentiert (z.B. Casasús et al., 2002; Krogmeier et al., 2015; Künzi et al., 1988; Legner, 2014a; Niedermaier et al., 1980).

Insbesondere in den Berggebieten ist die Aufzucht der Rinder dominierend, während in den Tal- und Flachregionen die Milchproduktion stark verbreitet ist. Auch heute zeigt sich noch immer die Beliebtheit von gealpten Tieren, die auf Zuchtviehmärkten zur Zucht verkauft werden (Künzi et al., 1988; Krogmeier et al., 2015).

Dennoch gibt es auf vielen Almen Probleme mit zunehmender Verbuschung und Verwaldung. Diese Probleme sind zum Teil auf die verlängerte Vegetationsperiode aufgrund des Klimawandels und der nicht angepassten Auf- und Abtriebszeitpunkte sowie der zum Teil zu geringen Anzahl an gealptem Vieh zurückzuführen. Steinberger (2015) kritisiert in diesem Zusammenhang das sture Alpmanagement einiger Landwirte, die ihre Auftriebszeiten nicht an die verlängerte Vegetationsperiode anpassen.

Ziel dieser Arbeit ist es, zu überprüfen, ob die Jungviehalpung einen Einfluss auf ausgewählte züchterische Merkmale hat und ob es sinnvoll ist diesen Effekt der Jungviehalpung in Zukunft in der Routine-Zuchtwertschätzung zu berücksichtigen. Mögliche positive Einflüsse sollten folglich auch als Argument herangezogen werden, um Landwirte zu motivieren ihr Jungvieh vermehrt zu alpen bzw. generell in den Betriebsablauf mit einzuplanen.

Da ein hoher Anteil der Tiere aufgrund von Unfruchtbarkeit vom Betrieb abgeht, wird seit einigen Jahren zunehmend versucht, Fruchtbarkeitsmerkmale zu verbessern. Daher sollte mit Hilfe von Routine-Zuchtwertschätzmodellen nicht nur der Einfluss der Jungviehalpung auf die Merkmale Nutzungsdauer, Kalbeverlauf und Totgeburtenrate festgestellt werden, sondern auch getestet werden, ob die Jungviehalpung einen Einfluss auf die Merkmale der Fruchtbarkeit hat.
Weiters sollten verschiedene Managementmaßnahmen bzw. -unterschiede zwischen Betrieben mit und ohne Alpung mit Hilfe deskriptiver Auswertungen dargestellt werden.

Somit sollten in dieser Arbeit folgende Forschungsfragen ausgearbeitet werden:

Gibt es einen Einfluss der Jungviehalpung auf die Merkmale Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit und Kalbeverlauf bzw. Totgeburtenrate?

Gibt es Unterschiede innerhalb der als Jungvieh gealpten Tiere in der Anzahl an Alpungen bzw. in welchem Alter die Tiere gealpt wurden?

Existieren hinsichtlich dieser Fragestellungen Unterschiede zwischen den beiden Rassen Fleckvieh und Pinzgauer?

2 Literaturübersicht

Während vor allem in Österreich in letzter Zeit rege Diskussionen, zahlreiche Berichte und diverse Fachartikel rund um die Almfutterflächenproblematik und Bedeutung der Alpung publiziert wurden, waren auch in der Wissenschaft Themen rund um die Alpung von Nutztieren sowie der Berglandwirtschaft wieder von starkem Interesse.

Im vergangenen Jahrhundert wurde insbesondere in der Schweiz, in Österreich aber auch Deutschland rund um das Thema der Alpung geforscht. Während sich Eßl (1966) mit dem Einfluss der Alpung auf die Milchleistung der Rinder im Pinzgauer Zuchtgebiet auseinandersetzte, interessierten sich Niedermaier et al. (1980) für die Nachwirkungen der Alpung hinsichtlich Veränderungen im Stoffwechsel bzw. Blutwerte und Stubenböck (1989) mit dem Einfluss der Alpung auf die Nutzungsdauer von Kühen in Österreich. Gleichzeitig untersuchte Michel (1988) den Einfluss von Aufzuchtintensität, Erstkalbealter und Alpung auf Wachstum und Milchleistung von Rindern unterschiedlicher Zuchtrichtungen. Neben vielen weiteren Forschern berichten Künzi et al. (1988) von der Alpung, die als wichtiger Teil der schweizerischen Rindviehproduktion gilt.

In aktuelleren Arbeiten beschrieben Sturaro et al. (2013) die Milchproduktionssysteme in den italienischen Berggebieten, Battaglini et al. (2014) analysierten die Nachhaltigkeit sowie die Leistungen der Tierhaltung der Bergregionen und Zendri et al. (2013) diskutierten die Bedeutung und die Rolle der Almweideflächennutzung für Milchproduktionsbetriebe. Im bayrischen Raum wurde von Kimmerle (2013) bzw. von Krogmeier et al. (2015) der Einfluss der Jungviehalpung auf die Nutzungsdauer und die Leistungseigenschaften von Kühen untersucht.

Eine umfangreiche Literaturübersicht zum Thema Nutztierhaltung auf der Alp wurde im Jahr 2013 von Imfeld-Müller im Rahmen des AlpFUTUR-Projektes zusammengestellt.

2.1.1 Zahlen und Fakten aus Österreich

Österreich ist mit einem hohen Anteil von Alpen bedeckt, daher spielt auch die Erweiterung und Nutzung der Futterflächen in den Bergregionen vor allem durch die Alpung von Tieren eine bedeutende Rolle. Von insgesamt 1,44 Mio. ha Grünfutterfläche fallen lt. Grüner Bericht (2013) 27,6% auf Almen und Bergmähder (BMLFUW, 2013).
Insgesamt zählte man im Jahr 2012 8.401 Almen (davon hauptsächlich Mittelalmen mit einer Anzahl von 4.226 in einer Höhe zwischen 1300 und 1700 m). Die meisten Almen liegen aufgrund der geographischen Lage in den Bundesländern Tirol, Kärnten, Steiermark, Salzburg und Vorarlberg (AWI, 2014).

Der gesamte Rinderbestand in Österreich betrug lt. Statistik Austria (2014) am 1. Dezember 2012 1.955.618 Rinder. Davon wurden laut Bundesanstalt für Agrarwirtschaft im Jahr 2012 insgesamt 322.345 Rinder (inkl. Milchkühe) gealpt (zirka 16,5%). Während die Alpung von Milchkühen (gesamt 52.654 Stück) hauptsächlich in den Bundesländern Tirol (31.852 Stück, 60,5%), Vorarlberg (9.009

Stück, 17,1%) und Salzburg (8.966 Stück, 17%) stattfindet, hat die Jungviehalpung auch in Kärnten und Steiermark eine Bedeutung. Laut AWI (2014) wurden 2012 24.956 Rinder bis zu ½ Jahr, 125.037 Rinder zwischen ½ und 2 Jahren und 119.698 Rinder ab 2 Jahren aufgetrieben. Zwar stehen auch hier Tirol (77.669 Stück, 28,8%) und Salzburg (58.378 Stück, 21,7%) in den vorderen Rängen, aber immerhin wird mehr Jungvieh in Kärnten (49.582 Stück, 18,38%) und der Steiermark (47.150 Stück, 17,48%) gealpt als in Vorarlberg (27.292 Stück, 10,1%).

Der Stellenwert der Alpung von Milchkühen kann durch eine Untersuchung von Gmeiner et al. (2013) näher erläutert werden. In dieser Studie wurde die Struktur der Milchproduktion in Österreich von Betrieben mit mehr als 50 Milchkühen untersucht, um die Merkmale dieser Großbetriebe aufzuzeigen. Bezüglich Almauftrieb zeigte sich, dass 171 (27,5%) Betriebe ihr Vieh alpten – wobei 119 Betriebe jedoch keine Milchkühe auf Almen trieben sondern nur andere Rinder. Von den 52 Betrieben, die auch Milchkühe auf die Alm trieben (vorwiegend in Tirol, Vorarlberg und Kärnten), nahmen 63% mehr als 50% ihres gesamten Milchviehbestandes mit auf die Alm.

2.1.1 Hintergründe zur Almauftriebsmeldung

Die Rinderkennzeichnungs-Verordnung 2008 verlangt neben der Kennzeichnung der Rinder, ein vom Tierhalter geführtes Bestandsverzeichnis sowie die Durchführung von Meldungen durch den Tierhalter betreffend Geburten, Todesfälle und Auftriebsmeldungen auf Almen/Weiden (§ 3, 4, 6 Rinderkennzeichnungs-Verordnung, 2008).

Aufgrund der Tatsache, dass auf Almen und Weiden häufig Tiere unterschiedlicher Betriebe miteinander gehalten werden, ist es wichtig, dass Alm- und Weidemeldungen innerhalb von fünfzehn Tagen nach dem Meldeereignis bei der AMA (Agrarmarkt Austria) - Rinderdatenbank eingelangt sind, damit die Herkunft und alle Stationen im Leben eines Rindes nachvollzogen werden können. Diese Nachvollziehbarkeit ist primär für die Seuchenprävention und –bekämpfung aber auch für die Abwicklung von Förderungen entscheidend. Die Meldung kann entweder schriftlich mittels Meldeformular „Alm/Weidemeldung RINDER“ oder unter www.eama.at RinderNET durchgeführt werden.
Die Alm/Weidemeldung ist bei Rindern im Zeitraum zwischen 15.04. bis 15.10. des aktuellen Jahres möglich. Für die fristgerechte Meldung ist der Bewirtschafter der Alm, Gemeinschafts- oder Zinsweide bzw. bei Agrar-/Weidegemeinschaften der Obmann zuständig.
Bei der Alm-/Weidemeldung werden folgende Daten angeführt:

- Stammdaten der Alm/Weide
- Stammdaten des Herkunftsbetriebs
- Ohrmarken aller aufgetriebenen Rinder
- Herden-/ und Einzelauftriebsdatum
- Voraussichtliches Herden-Abtriebsdatum
- Beantragung „gemolkene Kuh“ gemäß ÖPUL Kriterien
- Korrekturfelder für das tatsächliche Abtriebsdatum

Falls das angegebene voraussichtliche Abtriebsdatum nicht dem tatsächlichen Abtriebsdatum entspricht, muss das tatsächliche Abtriebsdatum nachgemeldet werden.

Weitere Informationen zu Almmeldungen und Vorgehensweise bei Verendungen, Verkauf während der Alpung uvm. können dem Merkblatt „Alm/Weidemeldung RINDER 2015“ entnommen werden (AMA, 2015).

2.1.2 Gründe für die Alpung

Der Sinn sowie das Ziel der Alpnutzung besteht darin, mit den artenreichen, ausdauernden Pflanzenbeständen der Almweiden, Nutztiere mit ausreichend qualitativem Weidefutter zu ernähren und zudem eine vielfältige, artenreiche Pflanzen- und Tierwelt sowie eine abwechslungsreiche, alpine Kulturlandschaft zu erhalten und wertvolle Lebensmittel zu erzeugen (Dietl et al., 1997).

Laut einer Umfrage in der Schweiz gelten die Erweiterung der Futterfläche, die positive Wirkung der Alpung auf die Tiergesundheit und die Arbeitsentlastung auf dem Heimbetrieb (sofern das Betriebspersonal nicht gleich das Almpersonal darstellt) als die wichtigsten Gründe, Tiere zu alpen. Weiters wurden die Wirtschaftlichkeit der Alpung und traditionelle Aspekte genannt (von Felten, 2011).
Auch Sutter (1998) erwähnt wirtschaftliche Vorteile der Alpung aufgrund der Erweiterung der Futterfläche hochgelegener Gebiete sowie Entlastungen für den Talbetrieb während der Alpsaison. Ebenso werden positive Auswirkungen hinsichtlich Gesundheits- und Konstitutionsförderung vor allem der gealpten Jungviehtiere erwähnt (Sutter, 1998).
Bei persönlich durchgeführten Gesprächen mit Landwirten, die ihre Tiere im Sommer alpen wurden ebenfalls der positive Einfluss auf die Gesundheit sowie die Möglichkeit Futterflächen zu erweitern und das Offenhalten der Kulturlandschaft der Alpung vordergründig erwähnt.

Die Erweiterung der Futterflächen durch die Alpung wird auch aus ökonomischer Sicht als wichtige Grundlage für landwirtschaftliche Betriebe in den westlichen Bundesländern Österreichs genannt. Sie ermöglicht vor allem Kleinbetrieben eine Aufstockung des Tierbestandes und trägt zur Existenzsicherung bei. Neben einer Reduktion der Arbeitsbelastung im Sommer sowie einer Senkung der Produktionskosten ermöglicht sie größeren Betrieben die Bewirtschaftung im Haupterwerb. Somit erfüllt die österreichische Almwirtschaft ökonomische, ökologische und sozio-kulturelle Leistungen und trägt zudem als schützende Funktion gegen wetterbedingte Einflüsse (z.B. Muren oder Lawinen) bei (Kirner und Wendtner, 2012).

2.2 Derzeitige Berücksichtigung des Alpeinflusses bei Milchkühen in der Zuchtwertschätzung

Laut Eßl (1966) ähnelt die Alpung von Tieren der ursprünglichen Lebensweise der Tiere in freier Wildbahn; sie fördert die physische Entwicklung der Jungtiere und gilt als natürliches Selektionskriterium. Die sogenannte „Alpkondition“ ist eine erworbene Eigenschaft, infolge kann davon ausgegangen werden, dass die Leistungsveranlagung eines Kalbes nicht davon abhängt, ob seine Mutter eine sogenannte Alp- oder Heimkuh ist (Eßl, 1966).

Das Modell der Leistung beruht auf folgender Annahme:

Phänotyp = Genotyp + Umwelteffekte

Umwelteffekte können sowohl positive als auch negative Abweichungen des Phänotyps vom Genotyp (Zuchtwert) bewirken und werden auf systematische (fixe) und zufällige Umwelteinflüsse zurückgeführt. Systematische Umwelteinflüsse wie z.B. Region, Betrieb, Alter bei Geburt der Nachkommen, Geburtssaison,... zeigen wiederkehrende Muster worauf mit mathematisch-statistischen Methoden korrigiert werden kann. Zufällige Umwelteinflüsse wie z.B. Temperaturschwankungen oder unterschiedliche Zusammensetzung des Futters können hingegen nur schwer erfasst werden und wirken nur temporär auf die Tiere ein. Auf sie kann deshalb nicht korrigiert werden (Willam und Simianer, 2011).
Wenn sich also die Auswirkungen unterschiedlicher Umwelten annähernd schätzen lassen, ist es möglich, eine höhere Sicherheit der genetischen Veranlagung eines Tieres aufgrund der phänotypischen Leistung zu erreichen (Eßl, 1966).
In der Zuchtwertschätzung werden mit mathematisch-statistischen Methoden auf die systematischen (fixen) Umwelteffekte korrigiert und anschließend mit diesen umweltkorrigierten, phänotypischen Leistungen unter Berücksichtigung der Verwandtschaftsbeziehungen Zuchtwerte geschätzt (Willam und Simianer, 2011).
Als Maß für die Stärke der Beziehung zwischen den phänotypischen Leistungen und den genotypischen Werten (Zuchtwerten) für ein Merkmal in einer Population wird die Heritabilität herangezogen.

$$h^2 = \frac{s_G^2}{s_P^2} = \frac{s_G^2}{s_G^2 + s_{ZU}^2}$$

h^2...Heritabilität
s_G^2...genetische Varianz
s_P^2...phänotypische Varianz
s_{ZU}^2...zufällige Umwelteinflüsse (zufällige Restvarianz)

Die Alpung von Kühen führt zu einer Vergrößerung der umweltbedingten Varianz in einer Population und verursacht somit bei Nichtberücksichtigung eine Verkleinerung der Heritabilität und ebenso eine Reduzierung des züchterischen Erfolges. Denn, je kleiner h^2, desto geringer werden die Möglichkeiten, in einer Population quantitative Merkmale durch züchterische Merkmale zu verbessern. Eine geringe Heritabilität bedeutet, dass Unterschiede zwischen Tieren fast ausschließlich durch die zufällige Umweltvarianz bedingt werden (Willam und Simianer, 2011 und Eßl, 1966).

In der Zuchtwertschätzung wird der Alpungseffekt von Kühen bei den Merkmalen Nutzungsdauer sowie Milch und Persistenz berücksichtigt (Fürst et al., 2013).

2.2.1 Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer zählt im Bereich der funktionalen Merkmale zu den wichtigsten wirtschaftlichen Merkmalen in der Milchviehhaltung. Hinsichtlich der tatsächlichen Nutzungsdauer ist vor allem die Milchleistung der Kuh entscheidend. Somit wird unterschieden zwischen einer „freiwilligen“, also leistungsabhängigen Merzung (liegt vor, wenn eine gesunde, aber unwirtschaftliche Kuh aus der Herde ausscheidet) und einer „unfreiwilligen“, also leistungsunabhängigen Merzung (liegt vor, wenn eine

profitable aber z.B. unfruchtbare Kuh aus der Herde ausscheidet). Aus Sicht der Tierzucht ist insofern die sogenannte funktionale oder leistungsunabhängige Nutzungsdauer als Maßstab für Fitness und Vitalität interessant. Hier wird der Effekt der leistungsbedingten Merzung im Rahmen der Zuchtwertschätzung rechnerisch ausgeschaltet.
Mit Hilfe der Lebensdaueranalyse (Survivalanalyse) kann eine korrekte Berücksichtigung der noch lebenden Tiere (sogenannte zensierte Beobachtungen) durchgeführt werden. Somit ist es möglich, Zuchtwerte für das Merkmal Nutzungsdauer bereits vor dem Tod des Tieres bzw. der Töchter eines Stieres zu schätzen.
Neben

- Region-Jahr-Saison
- Erstkalbealter
- Relative Leistung
- Änderung der Herdengröße
- Heterosis und Rekombinationsverlust

wird auch die Alpung (im Zeitraum 15.05. bis 15.09.) berücksichtigt.
Das Abgangsrisiko für gealpte Kühe ist im Zeitraum der Alpung etwa 4-mal kleiner als das einer nicht gealpten Kuh (Fürst, 2013; Fürst et al., 2013).

Aufgrund bestehender antagonistischer Korrelationen zwischen Leistungsmerkmalen und Fitnessmerkmalen, führte die züchterische Steigerung der Merkmale Milch, Fett bzw. Eiweiß zum Teil zu Verschlechterungen gewisser Fitnessmerkmale. Künstliche Selektion, die nicht auf Fitness ausgerichtet ist, verursacht zwangsläufig Verluste in Vitalität und Fruchtbarkeit der Tiere (Essl, 1998).
Folglich wurde auch der Rückgang der Nutzungsdauer in den letzten Jahren zunehmend kritisch betrachtet. Österreich führte schon im Jahr 1995 als erstes Land weltweit eine Zuchtwertschätzung für Nutzungsdauer ein (Fürst et al., 2013). Eine kleinere Gruppe von Züchtern versucht auch, dem Merkmal Lebensleistung mehr Bedeutung zu schenken. Horn (2011) führte in einer Arbeit mittels Modellrechnung ökonomische Bewertungen zur Lebensleistung von Milchkühen in der biologischen Landwirtschaft durch. Die Ergebnisse zeigten, dass ein angestrebtes Gewinnziel sowohl über steigende Milchleistungen als auch über höhere Nutzungsdauern erreicht werden kann und vor allem bei steigendem Kosten- und Preisdruck die Nutzungsdauer zunehmend an Bedeutung gewinnt. Auch Wangler et al. (2009) bestätigen, dass es auch aus ökonomischer Sicht wichtig ist, die Nutzungsdauer zu verlängern.

Die Grafik zeigt den Verlauf der Nutzungsdauer der Jahre 1998 bis 2013 der Rassen Fleckvieh und Pinzgauer.

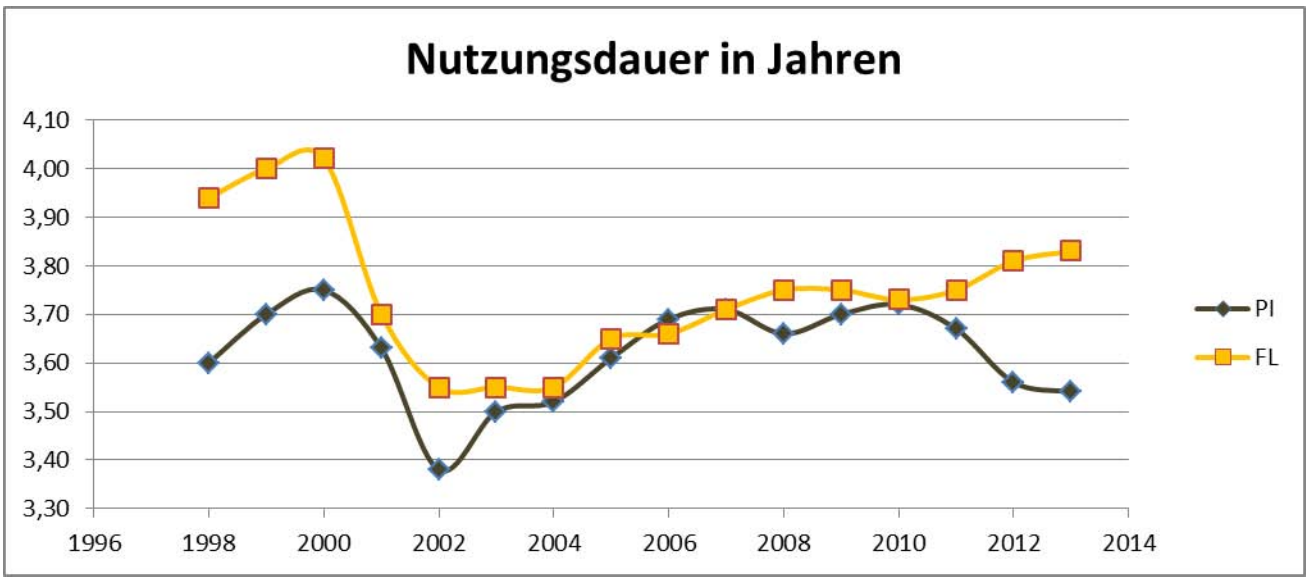


Abbildung 1 Nutzungsdauer der Jahre 1998 bis 2013 der Rassen Fleckvieh und Pinzgauer (ZuchtData, 2013), eigene Darstellung

2.2.2 Milch und Persistenz

Seit November 2002 wird für die Zuchtwertschätzung für die Merkmale Milch und Persistenz das Testtagsmodell verwendet. Dieses ist ein sogenanntes „Random-Regression"-Modell, welches den Zuchtwert eines Tieres durch zufällige Regressionskoeffizienten und Kovariablen beschreibt (Fürst et al., 2013).
Die im Testtagsmodell berücksichtigten Umwelteinflüsse

- Herdenkontrolltag
- Kalbealter
- Trächtigkeit
- Laktation und Laktationsstadium
- Streuung innerhalb der Herden

werden direkt auf Basis der einzelnen Kontrolltagesgemelke korrigiert.
Der Alpungseffekt wird im Herdenkontrolltag berücksichtigt, jedoch nur bei den Milchleistungskontrollen, die tatsächlich auf der Alm stattfinden. Dazu wird die Alm als eigene Herde aufgefasst. Dies zeigt deutliche Verbesserungen gegenüber dem vorhergehenden Mehrabschnitts-Laktationsmodell. Im Mehrabschnitts-Laktationsmodell (MAM) musste bei Laktationsleistungen, die teilweise im Talbetrieb und auf der Alm erbracht wurden, ein genereller Alpungseffekt unterstellt werden, somit war eine Korrektur der tatsächlich auf der Alm erbrachten Leistungen nicht möglich (Fürst et al., 2013 und Fürst, 2013).

Untersuchungen von Eßl (1966) ergaben, dass die durchschnittlichen Milchleistungsunterschiede von gleichaltrigen gealpten und nicht gealpten Kühen zu 37% durch den negativen Einfluss der Alpung bedingt sind und 63% genetische Ursachen haben – wobei aber auch auf die gezielte Heimkuhauswahl hingewiesen wurde. Ein Teil der Züchter behält über die Sommermonate häufig die leistungsstarken Kühe am Heimbetrieb, um mit möglichst wenigen Tieren jene

Milchmenge erzeugen zu können, welche während der Sommermonate am Heimbetrieb benötigt wird. Zudem hat der Zeitpunkt der letzten Abkalbung und somit die jeweilige Phase der Laktation einen entscheidenden Einfluss auf die Milchleistung während der Alpperiode.

2.3 Einfluss der Alpung

2.3.1 Grundsätzliches zur Aufzuchtphase von Jungrindern hinsichtlich Fütterungsintensität und Fruchtbarkeitsmanagement

Da das genetisch bedingte Wachstumsvermögen der Tiere mehr oder weniger durch die Fütterung ausgeschöpft werden kann, ist das Ausmaß der Nährstoffversorgung für die Entwicklung und Zuchttauglichkeit entscheidend. Die Kälber- und Jungrinderaufzucht legen somit den Grundstein für leistungsstarke, langlebige, wirtschaftliche Kühe.
Eine intensive Aufzucht von Jungrindern verursacht einen erhöhten Zuwachs, kann sich aber vor allem bei weiblichen Rindern durch verstärkte Fetteinlagerung und damit verbundener negativer Zuchttauglichkeit auswirken. Eine zu geringe Fütterungsintensität kann hingegen zu negativen Auswirkungen der Fruchtbarkeitsmerkmale oder zu verspäteter Brunst führen.
Aufgrund der geringen Heritabilitäten (etwa 2%) wird die Fruchtbarkeit vielfach von betriebsspezifischen Faktoren wie Haltung, Hygiene, Körperkondition, allgemeine Gesundheit, Züchtung, Kuhkomfort, Bestimmung des optimalen Bedeckungs-/Besamungstermins und natürlich der Fütterung beeinflusst. Etwa 30% fallen auf die optimale Ernährung in der Aufzuchtphase bei Kalbinnen, etwa 40% auf das Fruchtbarkeitsmanagement mit den Merkmalen Brunstbeobachtung, Bestimmung des optimalen Besamungszeitpunktes sowie Geburtshygiene, Geburtsüberwachung und Jungtieraufzucht. Der allgemeinen Infektionslage im Bestand, den hygienischen Bedingungen sowie Haltungseinflüssen und Klima werden zirka 15% zugeschrieben, wobei diese Werte von Betrieb zu Betrieb höheren oder niedrigeren Stellenwert einnehmen können (Galler, 1999 und Bostedt, 2003).
Das Erreichen der Geschlechtsreife steht somit in engem Zusammenhang mit der Gewichtsentwicklung und folglich mit der Art, Qualität und Menge des erhaltenen Futters. Daher ist die Intensität der Aufzuchtphase maßgebend für das Einsetzen der Geschlechtsreife und den optimalen Zeitpunkt der Erstbelegung. Bei etwa 35-40% des Gewichtes der ausgewachsenen Kuh erfolgt laut Literatur das erstmalige Einsetzen der Brunst. Belegungen bei zu jungen bzw. untergewichtigen oder zu alten Tieren kann die Ursache für einen schlechten Besamungsindex oder Geburtsschwierigkeiten sein. Für den Zeitpunkt der ersten Belegung sollten daher etwa 60-65% des Endgewichtes vorliegen. Demnach hat die Aufzuchtintensität nicht nur entscheidenden Einfluss auf die Gewichts- und Rahmenentwicklung sowie Euter- und Pansenentwicklung, sondern auch auf die Intensität der Fettgewebeeinlagerung im Euter. Daher wird besonders im ersten Lebensjahr (Entwicklung von Rahmen, Pansen und Euter) eine Grundfuttervorlage mit bester Qualität und einer hohen Energiedichte empfohlen, um das Wachstumspotential völlig ausschöpfen zu können. Da es bei sehr hoher Aufzuchtintensität insbesondere bei fleischbetonten Rassen wie Fleckvieh auch zu Einlagerungen von Fettgewebe - anstatt zur Ausbildung von Drüsengewebe im Euter kommen kann, wird eine reduzierte Fütterung im zweiten Lebensjahr (Entwicklung von Rahmen) mit guter bis mittlerer Grundfutterqualität empfohlen. Somit kann eine Verfettung der Tiere und dadurch

bedingte negative Einflüsse auf Milchleistung und Fruchtbarkeit vermieden werden. Anschließend muss für hochträchtige Kalbinnen neben einer guten Grundfuttervorlage mit der Vorbereitungsfütterung mit Kraftfutter begonnen werden, um den anschließenden hohen Energiebedarf decken zu können (Bauer et al., 2007; Kirchgeßner, 2004; Sutter, 2006 und Dunkel, 2014).

Das LBBP (Landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum Plantahof) unterscheidet zwischen drei verschiedenen Aufzuchtvarianten, die im Zusammenhang mit dem Erstabkalbealter und der Anzahl an Alpungen stehen.

Intensive Aufzucht:
- Erstabkalbealter 24 Monate
- maximal einmal alpen (im Zeitraum zwischen 18. bis 22. Lebensmonat)

Mittelintensive Aufzucht:
- Erstabkalbealter 28-30 Monate
- zweimalige Alpung (1. Mal im Zeitraum zwischen 12. bis 15. Lebensmonat, 2. Mal im Zeitraum zwischen 24. und 27. Lebensmonat)

Extensive Aufzucht:
- Erstabkalbealter 32-36 Monate
- dreimalige Alpung (1. Mal im Zeitraum zwischen 6. und 9. Lebensmonat, 2. Mal im Zeitraum zwischen 18. bis 21. Lebensmonat, 3. Mal im Zeitraum zwischen 30. und 33. Lebensmonat)

Somit ist klar ersichtlich, dass das Erstkalbealter und die Anzahl an Alpungen als Jungvieh eng im Zusammenhang mit dem betrieblichen Management stehen. Je nach gewünschtem Ziel-Erstkalbealter ist die Wahl des optimalen Besamungszeitpunktes, die erforderlichen Tageszuwächse sowie die dafür erforderliche Nährstoffkonzentration und die Qualität des Futters in den unterschiedlichen Phasen der Aufzucht entscheidend (LBBP, 2004).

Die Wahl des Abkalbetermins hängt wiederum vom betriebsindividuellen Management und den Gegebenheiten (Flächenausstattung...) am Betrieb ab. Horn et al. (2014) veranschaulichen die verschiedenen Aspekte unterschiedlicher Abkalbetermine auf Tal-Weidebetrieben, wobei besonders der Einfluss des individuellen Betriebmanagements klar hervorgehoben wird. Frühjahrsabkalbungen wirken sich positiv auf die Futterkosten auf, wenngleich der Bedarf an Weide- und Grundfutterfläche am höchsten ist. Die Belegungen fallen in die Weidezeit, was sich durchaus positiv auf das Brunstverhalten auswirken kann. Winterabkalbungen hingegen bedingen Belegungszeitpunkte während der Stallfütterungszeit bzw. in der Übergangszeit zur Weidefütterung. Die höchsten Leistungen werden im Zeitraum der Stallfütterung erbracht und das Trockenstellen fällt mit dem Weideende zusammen, was wiederum eine Weidehaltung bis zum Laktationsende ermöglicht. Die Herbstabkalbung verursacht ebenso eine lange Stallfütterungsphase, wodurch es zu einem hohen Bedarf an konserviertem Grundfutter und Kraftfutter kommt. Die Belegungszeit fällt in die Wintermonate, folglich werden die Tiere im Spätsommer trockengestellt und verbringen die Trockenstehzeit auf der Weide. Diese Reihe an Überlegungen findet durchaus auch auf Betrieben mit Alpungen Platz. Je nach genetischem Potential der Tiere, angestrebten Leistungen (insbesondere Milchleistung), Höhenlage der Alm, Futterqualität und –quantität auf der Alm,

Flächenangebot zur Konservierung von Grundfutter am Talbetrieb uvm. ist der optimale (Erst-)kalbezeitpunkt von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich zu wählen. Zusammenhänge zwischen Fütterungsintensität und Fruchtbarkeit sowie Brunstverhalten bzw. Brunstbeobachtung müssen bei der Wahl des geplanten Abkalbedatums miteinbezogen werden(Horn et al., 2014 und Legner, 2014b).

2.3.2 Einflüsse der Alpung auf Jungvieh und Milchkühe

Die Effekte der Alpung insbesondere auf die Leistungen der Milchkuh sind bereits vielfach untersucht worden. Das Ausmaß an positiven und negativen Wirkungen wird allerdings sehr widersprüchlich diskutiert.
Eßl (1966) konnte keine signifikanten Abhängigkeiten der Alpleistung von der Alpdauer, der Seehöhe und der Qualität der Almweide nachweisen. Es wird vermutet, dass durch die Vielzahl von möglichen Alpungskriterien, die Auswirkung auf die Stärke des Alpeinflusses rechnerisch kaum erfassbar ist.
Aus gesundheitlicher Sicht wirken die Höhenlage der Almweiden und die damit verbundene verstärkte UV-Strahlung, die Bewegung der Tiere, das vielfältige Futterangebot sowie Temperaturschwankungen positiv auf die Stärkung des Kreislaufsystems, den Stoffwechsel, die Gesamtentwicklung des Körpers und der inneren Organe (Vormagensystem, Herz, Lunge) sowie auf die Entwicklung des Bewegungsapparates (Legner, 2014a und Obweger, 2010).
Corazzin et al. (2010) verglichen im Jahre 2008 24 Tiere in Anbindehaltung, wobei ein Teil während der Sommermonate gealpt wurde. Die Tiere wurden zu verschiedenen Zeiten, vor, während und nach der Alpung, hinsichtlich Haltung, physiologische Kondition und Verhalten beobachtet. Dabei kamen die Autoren zum Schluss, dass das Weiden von Tieren auf Bergweiden generell zu besseren Klauenbeschaffenheiten, weniger Lahmheiten und weniger Verletzungen beiträgt. Das Ergebnis dieser Studie zeigt, dass das Weiden von Tieren einen positiven Einfluss auf das Verhalten der Tiere und das Tierwohl hat, diese Effekte aber nicht jederzeit gegeben sind bzw. in Anbindehaltung teilweise kaum ausgeführt werden können.

Grundsätzlich sind für die unterschiedlichen Effekte der Alpung vor allem das vorhandene Futterangebot während der Alpungsperiode, das tatsächliche Leistungspotential der gealpten Tiere sowie die Alpeignung der ausgewählten Rassen und bei laktierenden Tieren, der Zeitpunkt der letzten Abkalbung ausschlaggebend (Künzi et al., 1988; Casasús et al., 2002; Hagger, 1979; Eßl, 1966).
Vor allem in Vorarlberg wird seit einigen Jahren der Verlust der sogenannten Alptauglichkeit bei hochleistenden (Braunvieh) Kühen kritisiert und auch die Zufütterung von Kraftfutter auf Almen skeptisch betrachtet (Daum-Kuzmanovic, 2014; Hösli, 2003; ORF, 2007; Vgl. Margreitter, 2010).

Betreffend Fütterung ist auch die Intensität der Vorbereitungsfütterung und somit der Köperzustand zu Beginn der Alpung durchaus entscheidend. Zudem muss den Tieren nach der winterlichen Stallhaltung das Grasen und Weiden vor Beginn der Alpsaison wieder gelernt werden. Gleichzeitig kann so eine langsame Futterumstellung und eine Anpassung der Pansenflora ermöglicht werden. Das Zufüttern während der Almweidezeit sowie das Futterangebot und die Futterqualität nach der Alpung spielen hinsichtlich der Aus- und Nachwirkungen der Alpung ebenso

eine wichtige Rolle. Unterschiede zeigen sich auch durch das Geschlecht und das Alter der Tiere (Legner, 2014b; Imfeld-Müller, 2012).
Wettstein (2003) stellte fest, dass Kühe in Milch, die während der Alpung zusätzlich mit Kraftfutter versorgt werden, eine hohe Grundfutterverdrängung vorweisen, aber keine bzw. nur minimale positive Auswirkungen auf Milchleistung und Milchfettgehalt erreicht werden können. Eine Beifütterung von Kraftfutter bei Milchkühen während der Alpung wird aufgrund des hohen Aufwandes und der nur beschränkten Wirkung nur für vereinzelte Betriebe als zweckmäßig angesehen.

Die Dauer der Alpungsperiode und das Angebot sowie die Qualität des Futters variiert von Alm zu Alm, wird aber maßgeblich durch das regionale Klima, die Exposition und Höhe der Alm bestimmt. Mit zunehmender Höhenlage von 1000 auf 2400 m nehmen die Futtererträge bis zu einem Faktor 10, je nach Nutzungsintensität und Weidesystem ab.
Die steigenden Temperaturen durch den Klimawandel ermöglichen zwar eine Verlängerung der Vegetationsperiode und führen somit auch zu zirka drei Wochen früheren Almauftriebszeiten als sie noch in den 1960er Jahren möglich waren, dennoch ist die Futtergrundlage, im Vergleich zu jener der Tallagen, begrenzt und weniger ertragreich. Dies macht sich somit auch in der Leistungsstärke der Tiere während der Alpungsperiode bemerkbar. Der Energiebedarf kann über die Weide allein, zumindest bei höheren Leistungen oft nicht vollständig gedeckt werden (Dietl et al., 1997; Steinberger, 2013 und Sutter, 1998).
Hinsichtlich des Energiebedarfs bei Aufzucht- und Masttieren wird aber in vielen Arbeiten das sogenannte kompensatorische Wachstum angesprochen. Dieses ist dadurch charakterisiert, dass in der Regel auf eine Periode mit restriktiver Fütterung, bei anschließender ausreichender und qualitativer Fütterung, die reduzierten Zunahmen bzw. Gewichtsverluste durch die Tiere wieder kompensiert werden können (Imfeld-Müller, 2012).
Choi et al. (1997) sehen das Ausmaß des kompensatorischen Wachstums in Abhängigkeit von der Art der eingeschränkten Nahrung, der Stärke und der Dauer der Unterernährung, in welchem Entwicklungszustand sich das Tier zu Beginn der Unterernährung befand, wieviel das relative Körpergewicht des ausgewachsenen Tieres beträgt und wie die Nahrungsaufnahme nach der Unterernährung ablief. Bei einem Versuch wurden 24 Holstein Kalbinnen in eine Test- und Kontrollgruppe geteilt. Die Testgruppe wurde einer phasenweisen mehr oder weniger unter (-20%) bzw. über (+25%) dem Bedarf liegenden Fütterung im Rhythmus von 3, 2, 4, 2, 5, 2 Monaten unterzogen. Die Kontrollgruppe erhielt eine nährstoffangepasste Fütterung. Es stellte sich heraus, dass die Tiere der Testgruppe über die gesamte Versuchsdauer zwar weniger Trockenmasse konsumierten, aber mehr Körpergewicht zunahmen und somit eine bessere Wachstumseffizienz aufwiesen, als die Kontrollgruppe. Der erste Östrus, die erste Aufnahme, die Anzahl an Belegungen pro Trächtigkeit, die Tragezeit sowie der Kalbeverlauf wurden nicht beeinflusst.
Vezzani und Carbone (1938) sprechen ebenso von günstigen Auswirkungen der Alpung auf Jungtiere hinsichtlich Wachstum und physiologischen Eigenschaften wie Leucocytenzahl (weiße Blutzellen), Erytrocytenzahl (rote Blutzellen), Hämoglobingehalt, Pulsschlag, Blutdruck und Funktion des Immunsystems. Auch von Niedermaier et al. (1980) wird eine positive Nachwirkung der Alpung auf physiologische Belastungsparameter angesprochen. Den Untersuchungen nach zeigte sich auch zwei Jahre nach der Alpung die Tendenz eines verringerten Anstieges der Herzfrequenz und belastungskennzeichnender Blutparameter bei einer dynamischen Belastung der gealpten Kühe.

Untersuchungen von Michel (1988) zeigen hinsichtlich der Leistungsbereitschaft eine positive Auswirkung von Tieren, die während der 40. und 60. Lebenswoche extensiv gefüttert wurden. Hier wurde unter anderem die Milchleistung in der ersten Laktation erwähnt. Ebenso konnte bei den als Jungvieh gealpten Tieren eine signifikant höhere Milchleistung in der ersten, zweiten und dritten Laktation festgestellt werden (Krogmeier et al., 2015).
Michel (1988) empfiehlt für gealpte Tiere aus ökonomischer Sicht ein Erstkalbealter bei milchbetonten Rinderrassen zwischen 25,5 und 28 Monaten und bei kombinierten Rinderrassen zwischen 27,5 und 30 Monaten anzustreben.
Trotz der höheren Anforderungen hinsichtlich Futtersuche, -angebot, -qualität, Höhenlage, Witterung, Temperaturschwankungen, intensive Sonnenstrahlung, geringere Luftfeuchtigkeit, Steilheit des Geländes uvm. wird daraus geschlossen, dass die Wiederholung der Alpung für die Tiere keine Probleme darstellt, sofern diese im Talbetrieb anschließend wieder mit ausreichend und qualitativem Futter versorgt werden (Bianca, 1977 und Imfeld-Müller, 2012).

2.4 Einfluss der Jungviehalpung auf züchterische Merkmale – Ergebnisse bereits vorliegender Studien

Krogmeier et al. (2015) verglichen verschiedene Merkmale von Milchkühen die in Bayern als Jungvieh gealpt bzw. nicht gealpt wurden. Dafür wurden 8.541 Fleckvieh- und 32.442 Braunviehtiere auf insgesamt 242 Almen mit 246.473 bzw. 151.587 nicht-gealpten Tieren der gleichen Geburtsjahrgänge (1998-2004) und der gleichen Regionen für die Jahre 2000 bis 2005 verglichen.
Auffallend dabei war der hohe Anteil an gealpten Tieren, die zur Zucht verkauft wurden (7,4%) im Vergleich zu nicht-gealpten Tieren mit 3,8%. Der Rolle des Zuchtviehverkaufs für Alpungsbetriebe wurde bereits in Untersuchungen und Studien der 1960er und 80er Jahre eine große Bedeutung zugeschrieben (Künzi et al., 1988; Eßl, 1966, und Stubenböck, 1989).
In der bayrischen Studie (Krogmeier et al., 2015) konnte eine deutlich verlängerte Nutzungsdauer der gealpten Tiere ermittelt werden. Für Fleckvieh Tiere lag der LS (Least Squares)-Mittelwert von 1220 Tagen um 96 Tage höher gegenüber dem der nicht gealpten Tiere. Für Braunvieh Tiere konnte eine um 106 Tage längere Nutzungsdauer mit einem LS-Mittelwert von 1286 Tagen erhoben werden. Hinsichtlich der Fruchtbarkeit zeigte die Alpung mit einer 2% (FL) bzw. 1% (BV) niedriger liegenden Non-Return Rate (bei Kalbinnen) und einer um 1,4 Tage (BV) höher liegenden Verzögerungszeit (bei Kalbinnen) tendenziell negative Einflüsse. Im Gegensatz dazu lag die Totgeburtenrate bei den gealpten Tieren um 2,2% bzw. 1,0% niedriger. Ebenso war der Anteil an Schwergeburten und Kaiserschnitten bei den gealpten um 1,2% bzw. 0,4% geringer.
Stubenböck (1989) untersuchte den Einfluss der Alpung auf die Nutzungsdauer von Kühen in Österreich. Die Auswertung erfolgte mit drei verschiedenen Datensätzen von Betrieben aus Salzburg. Zum einen wurde unterschieden zwischen Betrieben, die ihr gesamtes Jungvieh alpen oder ihr gesamtes Jungvieh auf der Heimweide sömmern (41 Alpbetriebe, 84 Heimsömmerungsbetriebe; Fleckvieh n = 424, Braunvieh n = 156, Pinzgauer n = 356 und Schwarzbunte n = 196). Des Weiteren wurde ein Datensatz aus Betrieben zusammengestellt, die selbst ihr gesamtes Jungvieh alpen und nicht gealpte Kalbinnen zukaufen, oder selbst ihr gesamtes Jungvieh heimsömmern und gealpte Kalbinnen zukaufen (787 Kühe aus 51 Betrieben; Fleckvieh n = 204, Braunvieh n = 243; Pinzgauer n = 83 und

Schwarzbunte n = 257). Der dritte Datensatz beinhaltete Betriebe, die einen Teil ihres Jungviehs alpen und den anderen Teil heimsömmern (195 Kühe aus 14 Betrieben; Fleckvieh n = 72, Braunvieh n = 49 und Schwarzbunte n = 75). Für den ersten Datensatz konnten nur bei den Pinzgauern signifikante Unterschiede hinsichtlich einer verlängerten Nutzungsdauer zugunsten der nicht gealpten Rinder festgestellt werden. Es wurde jedoch ausdrücklich auf die geringe Anzahl an Betrieben nicht gealpter Tiere in dieser Gruppe hingewiesen. Bei den Rassen Braunvieh und Schwarzbunte wiesen die gealpten Tiere tendenziell eine längere Nutzungsdauer auf während sich beim Fleckvieh eine gegenläufige Tendenz zeigte. Für Datensatz 2 ergab sich ein nicht signifikanter Unterschied in der Nutzungsdauer zugunsten der jungviehgealpten Tiere (P = 0,158). Für den dritten Datensatz wurde ebenso ein nicht signifikanter Unterschied in der Nutzungsdauer der Kühe zugunsten der nicht gealpten Rinder festgestellt. Über alle Rassen hinweg ergab sich tendenziell eine längere Nutzungsdauer von durchschnittlich 182 Tagen zugunsten der nicht gealpten Rinder.

Ähnlich dem Versuch von Krogmeier et al. (2015) wurden von Kimmerle (2013) Untersuchungen zum Einfluss der Jungviehalpung auf die Nutzungsdauer von Kühen im bayrischen Raum (Allgäu und Oberbayern) für die Rassen Braunvieh und Fleckvieh durchgeführt. Für den Vergleich wurden zwei verschiedene Datensätze herangezogen. Einerseits wurde verglichen zwischen mindestens 10 Alm – und 10 Taltieren, die vom gleichen Betrieb stammen (Anzahl an Beobachtungen: FL Almtiere 2.758, FL Taltiere 3.080, BV Almtiere 11.142 und BV Taltiere 12.275) und andererseits wurden alle Tiere des gleichen Geburtszeitraumes herangezogen, die unter herkömmlichen Aufzuchtmethoden in der gleichen Region gehalten wurden (Anzahl an Beobachtungen: FL Almtiere 8.541, FL Taltiere 247.707, BV Almtiere 32.442 und BV Taltiere 154.034). Für beide Datensätze konnte festgestellt werden, dass sich die Jungviehalpung positiv auf die Nutzungsdauer von Kühen auswirkt, wobei die Parameter Herdengröße und Milchleistung einen großen Einfluss auf die Nutzungsdauer haben (und deshalb auch im Modell berücksichtigt wurden). Für die Rasse Fleckvieh war die Nutzungsdauer der gealpten Tiere mit durchschnittlich 1.120 Tagen um 61 Tage länger, als jene der nicht gealpten Tiere (P < 0,001). Für die Rasse Braunvieh konnte eine durchschnittliche Nutzungsdauer der gealpten Jungrinder von 1.243 Tagen festgestellt werden. Somit ist diese um 45 Tage länger als jene der nicht gealpten Tiere (P < 0,001). Jedoch konnten keine Unterschiede in der Nutzungsdauer zwischen ein- bzw. zweimalig gealpten Tieren festgestellt werden.
Auch Legner (2014a) bringt die positiven Auswirkungen der Jungviehalpung auf eine längere Nutzungsdauer von +1,5 Jahren und der damit verbundenen geringeren Aufzuchtkosten klar zum Ausdruck. Ebenso wurden von Stubenböck (1989) viele Studien zitiert, die auf eine verlängerte Nutzungsdauer jungviehgealpter Tiere hinweisen und auch Künzi et al. (1988) schreiben von einer längeren Nutzungsdauer von zirka einem Jahr bei den als Jungvieh gealpten Tieren.

2.5 Rassenbeschreibung, Bedeutung, Zahlen und Fakten

2.5.1 Das Fleckvieh

Das Fleckvieh gilt als die wichtigste Rinderrasse in Österreich und geht auf Hausrinder im Berner Oberland, Simmental, zurück. 1830 wurden die ersten Simmentaler, damals noch bekannt für die Milch- und Zugleistung, nach Österreich importiert. Durch Einkreuzung der Simmentaler mit lokalen Zweinutzungsrassen konnte ein mittelrahmiges Tier, mit sehr guter Bemuskelung und guter Milchproduktion sowie Zugleistung angestrebt werden und es entstand eine eigenständige österreichische Rinderrasse, das Fleckvieh. Weitere Veredelungen mit Red Holstein und die gezielte Selektion auf Milch führten zu einer milchbetonten Zweinutzungs-Rasse. Das Fleckvieh gilt als frohwüchsig und gut geformt, hat in der Stärke zum Körperbau passende Gliedmaßen, festen Klauen und zeigt eine gute Bemuskelung sowie gute Anpassungsfähigkeiten an Klima- und Produktionsbedingungen. Weitere Populationen gibt es u.a. in Tschechien, Slowakei, Ungarn und Slowenien (Willam, 2011; Trenker und Sommer, 2010; Genetik Austria, 2014).

Rassenbestand in Österreich (Stichtag 01.12.2012) (Grohsebner, 2013; ZAR, s.a.):

Anzahl:	1.487.433
Rassenanteil:	76 %
Gealpte Kühe:	7,7% (hauptsächlich Jungvieh)
Herden:	16.056
Herdebuchkühe:	279.691

In Österreich ist das Fleckvieh zahlenmäßig hauptsächlich in den Bundesländern Oberösterreich (497.233), Niederösterreich (379.905), Steiermark (236.083) und Kärnten (143.690) verbreitet (Grohsebner, 2013; ZAR, s.a.).

Eine im Rahmen des Projektes OptiGene (Optimierung der langfristigen züchterischen Entwicklung der österreichischen Rinderrassen unter besonderer Berücksichtigung der Gesundheit und der genomischen Selektion, Projekt 100808, www.dafne.at) durchgeführte Umfrage zeigt, dass die Stärken des Fleckviehs, nach Einschätzung der Züchter, vor allem in der Vermarktungsmöglichkeit, Fleischleistung, im Aussehen aber auch in der Nutzungsdauer liegen. Die Alptauglichkeit wird unterschiedlich eingeschätzt, dies liegt vermutlich daran, dass von den 1635 Betrieben nur 11,56% ihrer Tiere alpen. Die Schwächen des Fleckviehs liegen großteils im Bereich Euter und Klauengesundheit. Verbesserungen sind insbesondere erwünscht in der Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer (ZAR, 2013).

Schwächen der Rasse Fleckvieh werden durch die auftretenden Abgangsursachen in Tabelle 1 verdeutlicht. Der Anteil an Abgängen der zur Zucht verkauften Tiere ist ebenfalls sehr hoch, liegt aber deutlich unter jenem der Pinzgauer.

Tabelle 1 Abgangsursachen in %, Fleckvieh (ZuchtData, 2013)

Abgangsursache	*2011 1. Lakt.*	*2011 alle Lakt.*	*2012 1. Lakt.*	*2012 alle Lakt.*	*2013 1. Lakt.*	*2013 alle Lakt.*
Alter	0,1	8,5	0,1	7,9	0,1	7,5
Leistung	11,8	7,3	11,3	7,0	10	6,6
Fruchtbarkeit/Unfruchtbarkeit	20,3	24,9	19,5	24,2	18,8	24,4
Seuchen	0,9	0,9	0,8	1	0,8	0,9
Stoffwechsel	1,2	2,5	1,3	2,8	1,4	2,7
Euterkrankheiten	6,2	12	6,6	14,2	6,8	13,7
Schlechte Melkbarkeit	1,1	1,1	1,4	1,2	1,1	1,1
Klauen und Gliedmaßen-erkrankung	4,3	7,3	4,6	7,8	4,4	7,5
Verkauf zur Zucht	34,4	16,2	35,4	15,9	38,7	17,8
Sonstige Gründe	16,5	17,3	15,7	16,2	13,9	15
nicht erfasst	3,1	1,9	3,2	1,7	4,1	2,7

2.5.2 Das Pinzgauer Rind

Das Pinzgauer Rind gilt als eine autochthone österreichische Rinderrasse mit Hauptzuchtgebiet in Salzburg. Pinzgauer sind eine bodenständige Haustierrasse aus ursprünglich österreichischen kleinbäuerlichen Strukturen. Das auf Milch und Fleisch gezüchtete Zweinutzungsrind wurde vor allem vom Fleckvieh stark verdrängt.
Pinzgauer gelten als besonders robuste, widerstandsfähige und marschtüchtige Rinder, die sich hervorragend an schwierige Standorte anpassen können und sich somit auch für die extensiven Haltungsformen in den Alm- und Bergregionen sehr gut eignen. Im Jahr 1955 war das Merkmal Arbeitsleistung noch im Zuchtziel verankert und diente als Hilfsmerkmal für die „Alpgängigkeit“ der Tiere (Holz, 1957 und RZV, 1957).

Weiters zeigt das Pinzgauer Rind auch beste Anpassungsfähigkeiten unter extremsten Umweltverhältnissen in Afrika, den USA, Kanada und Australien, wo es besonders für die Fleischnutzung gehalten wird (Willam, 2011).

Rassenbestand in Österreich (Stichtag 01.12.2012) (Grohsebner, 2013; ZAR, s.a.):

Anzahl:	39.675
Rassenanteil:	2 %
gealpte Kühe:	zirka 40% (2010)
Herden:	1.001
Herdebuchkühe:	7.273

In Österreich ist das Pinzgauer Rind zahlenmäßig hauptsächlich in den Bundesländern Salzburg (22.886), Kärnten (4.418), Oberösterreich (3.820) und Tirol (3.597) verbreitet (Grohsebner, 2013).

Ebenso wie die Fleckvieh-Züchter wurden auch die Pinzgauer-Rinderzüchter in das Projekt OptiGene miteinbezogen. Die Umfrage zeigt, dass die Stärken des Pinzgauer Rindes nach Einschätzung der Züchter vor allem in der Alpungstauglichkeit, im Aussehen, in der Klauengesundheit und Nutzungsdauer liegen. Hingegen werden

vor allem Schwächen im Bereich Milchinhaltsstoffe, Milchleistung, Euter und Vermarktungsleistung angesprochen und insbesondere Verbesserungen in den Bereichen Fruchtbarkeit, Milchinhaltsstoffe aber auch Nutzungsdauer erwünscht. Insgesamt wurden 82 Fragebögen von Pinzgauerzüchtern beantwortet, wobei 56,1% der Betriebe die Tiere alpen, 28,0% Betriebe ihre Tiere weiden und dabei zufüttern bzw. 9,8% Vollweide betreiben) (ZAR, 2013).

Auch die Abgangsursachen in Tabelle 2 verdeutlichen die Schwächen der Tiere im Fruchtbarkeits- und Euterbereich. Der hohe Anteil an zur Zucht verkauften Tieren steht zum Teil mit dem hohen Anteil an gealpten Tieren im Zusammenhang.

Tabelle 2 Abgangsursachen in %, Pinzgauer Rind (ZuchtData, 2013)

Abgangsursache	***2011 1. Lakt.***	***2011 alle Lakt.***	***2012 1. Lakt.***	***2012 alle Lakt.***	***2013 1. Lakt.***	***2013 alle Lakt.***
Alter	0,1	8,9	0,1	8,2	0,1	6,9
Leistung	12,1	5,2	12,8	5,9	11,6	5,3
Fruchtbarkeit/Unfruchtbarkeit	20,3	26,4	16,2	26,2	15,9	23,4
Seuchen	0,8	0,6	0,6	0,3	0,3	0,6
Stoffwechsel	0,1	0,5	0	0,4	0,4	0,5
Euterkrankheiten	6,1	10,3	6	10,5	5,6	9,8
Schlechte Melkbarkeit	0,5	0,4	0,6	0,4	0,5	0,3
Klauen und Gliedmaßen-erkrankung	0,6	1,7	0,6	1,4	1	1,7
Verkauf zur Zucht	42,8	30,9	44,6	31,1	47,1	35,4
Sonstige Gründe	13,7	13,4	15,2	13,1	13,7	12,6
nicht erfasst	2,9	1,9	3,3	2,5	3,9	3,5

3 Material und Methoden

Ziel dieser Auswertung ist es zu untersuchen, ob es einen Einfluss der Jungviehalpung auf die Merkmale Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf und Totgeburtenrate gibt. Hierzu sollte die Jungviehalpung anhand verschiedener Varianten im jeweiligen Routine-Zuchtwertschätzmodell der Rassen Fleckvieh und Pinzgauer als Effekt modelliert werden.
Da zur Zeit der Auswertung jedoch die Ausgabe von Standardfehlern für die Effekte bzw. die Ausgabe von P-Werten für die Fruchtbarkeitsmerkmale im Rahmen der Routine-Zuchtwertschätzmodelle nicht möglich war (Fürst, 2014), wurde ein weiterer Fruchtbarkeitsdatensatz für das Bundesland Salzburg mit Hilfe des Programmpaketes SAS 9.2 (SAS, 2008) ohne Berücksichtigung der genetischen Effekte analysiert.
Außerdem wird der Datensatz deskriptiv untersucht um anhand verschiedener Merkmale Maßnahmen und Managementunterschiede zwischen Betrieben mit und ohne Alpung bzw. zwischen den Rassen Fleckvieh und Pinzgauer vergleichen und darstellen zu können.

3.1.1 Ausgangsdaten

Als Ausgangsdaten wurden die AMA Almauf- und Almabtriebsmeldungen aller in Österreich als gealpt gemeldeten Tiere in den Jahren 2001-2013 herangezogen (Iso-Nummer, Almauftriebsdatum, Almabtriebsdatum).
Weiters wurden von der ZuchtData (ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH) die notwendigen Pedigree-Daten sowie die bis zum Stichtag (13.02.2014) bekannten Erstkalbedaten bereitgestellt (Tabelle 3).

Tabelle 3 Übersicht über die zur Verfügung gestellten Daten

Datensatz	***Anzahl Ausgangsdaten***	***zur Verfügung gestellt von***
Almauftriebsmeldungen	3.902.290	AMA
Pedigree	20.288.357	ZuchtData
Erstkalbedatum	3.528.961	ZuchtData
Fruchtbarkeitsdatensatz Fleckvieh (Salzburg)	251.651	ZuchtData
Fruchtbarkeitsdatensatz Pinzgauer (Salzburg)	83.574	ZuchtData

3.1.2 Eingrenzung des Datenmaterials

Vor Beginn der Datenauswertung wurden umfangreiche Plausibilitätsprüfungen durchgeführt, wobei z.B. doppelte Datensätze, fragwürdige Auf- und Abtriebsmeldungen oder Tiere mit unbekannten ISO-Lebensnummern von der Auswertung ausgeschlossen wurden. Weiters wurden für die deskriptive Analyse und für die Auswertung im Rahmen der Routine-ZWS nur Meldungen ab dem Auftriebsjahr 2004 verwendet.
Ausgenommen davon sind die Analysen hinsichtlich Einfluss des Alters bei der Alpung (3.1.3.1. Variante 2). Da die Einschränkung auf Almauftriebsjahre ab 2004 erst nach dem Erstellen der verschiedenen Klassen erfolgte, wurden bei diesen Auswertungen die Meldungen der Auftriebsjahre 2001 bis 2013 berücksichtigt.

3.1.2.1 Eingrenzung der Almmeldungen

Aufgrund von fehlenden Alm-Betriebsnummern konnten manche Meldungen nicht logisch nachvollzogen werden. Deshalb wurde auf eine Mindestalpungsdauer von 60 Tagen eingeschränkt. (Bemerkung: 60 Tage beträgt auch die Mindestalpungsdauer, um Prämien für die ÖPUL-Maßnahme „Alpung und Behirtung“ zu erhalten (AMA, 2014)).
Weiters wurde festgelegt, dass nur Auftriebsmeldungen akzeptiert werden, die zwischen April und August liegen sowie Abtriebsmeldungen zwischen Juni und Oktober.
Außerdem wurden nur jene Auftriebsmeldungen miteinbezogen, die vor dem Erstkalbedatum liegen. Somit war es für die Tiere möglich, 0 bis 3-mal gealpt zu werden. Für Tiere, deren Erstkalbedatum unter einem Alter von 730 Tagen lag, wurde die Möglichkeit einer 3. Alpung ausgeschlossen.

3.1.2.2 Eingrenzung der Tiere

Für die Analyse der Jungviehalpung wurde nach Verknüpfung des AMA-Datensatzes mit dem Pedigree-Datensatz auf die beiden Herdebuchrassen Fleckvieh und Pinzgauer eingeschränkt. Der Fremdgenanteil wurde dabei nicht berücksichtigt.
In die Auswertung wurden außerdem nur jene Tiere miteinbezogen,

- die weiblich sind
- deren Geburtsjahr nach dem Jahr 2000 liegt
- deren Vater und Mutter bekannt sind
- deren Auftriebsalter entweder gleich dem Auftriebsdatum oder größer als 10 Tage beträgt (lt. Handbuch für Tiertransporte dürfen Kälber zwischen 10. und 13. Tag max. 8 Stunden ohne Pause transportiert werden)
- deren Erstkalbealter (wenn vorhanden) weniger als 1200 Tage beträgt
- deren Nutzungsart entweder A für Aufzucht oder K für Kuh lautet.

Mit folgenden Befehlen wurde die Plausibilität der Daten überprüft:
Geburtsdatum ≤ Austrittsdatum
Auftriebsdatum ≤ Austrittsdatum
Abtriebsdatum ≤ Austrittsdatum
Erstkalbedatum ≤ Austrittsdatum
Auftriebsdatum ≤ Erstkalbedatum

In Tabelle 4 ist die Anzahl an Daten zu Beginn und nach den vorgenommenen Einschränkungen dargestellt.

Tabelle 4 Anzahl der Ausgangsdaten für den Datensatz Auftriebsmeldung und Pedigree

Datensatz	***Anzahl Ausgangsdaten***
Auftriebsmeldung+Pedigree nicht eingeschränkt	4.366.077
Auftriebsmeldung+Pedigree eingeschränkt	1.951.793

Abbildung 2 zeigt die Verteilung der als Jungvieh gealpten und nicht gealpten Fleckvieh und Pinzgauer Tiere in Zahlen und Prozent.

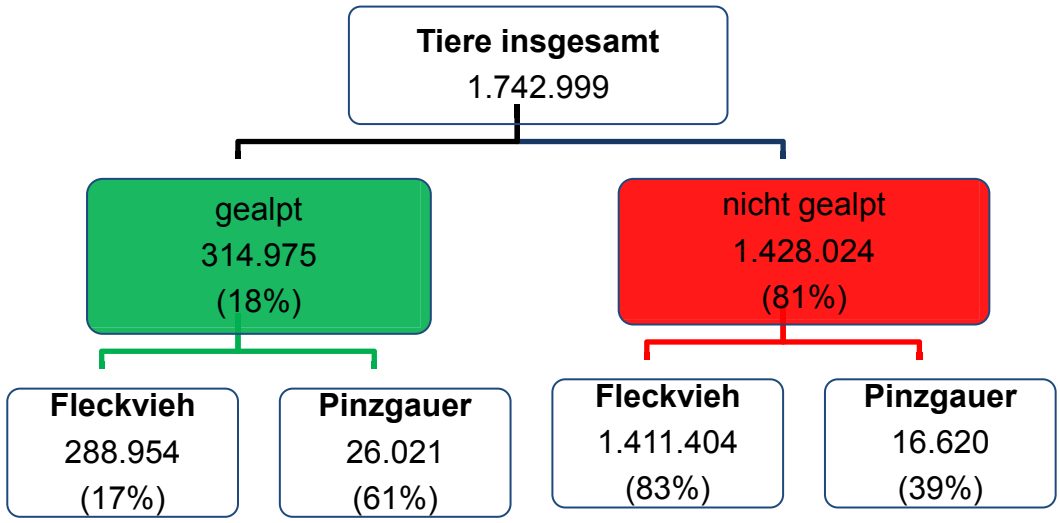


Abbildung 2 Verteilung aller Tiere, gealpt: ja bzw. nein

Für die Auswertung des Fruchtbarkeitsdatensatzes des Bundeslandes Salzburg mussten aufgrund der großen Datenmenge noch weitere Einschränkungen vorgenommen werden (Tabelle 5).

Fleckvieh:

- Kalbinnen & Kühe
  - Jahr > 2008
  - Anzahl Töchter/Stier > 40
  - Laktation*Kalbealter ≤139 (Einschränkung auf 1. Laktation)
  - Besamer > 9
  - Region*Jahr*Monat > 19

Pinzgauer:

- Kalbinnen & Kühe
  - Jahr > 2005
  - Anzahl Töchter/Stier > 20
  - Besamer > 9
  - Region*Jahr*Monat > 9

Somit ergaben sich folgende Anzahlen an Beobachtungen:

Tabelle 5 Fruchtbarkeitsdatensatz Salzburg, Anzahl an Beobachtungen

Fruchtbarkeitsdatensatz	***Anzahl Beobachtungen***
Fleckvieh Kalbinnen und Kühe – eingeschränkter Datensatz	57.895
Pinzgauer Kalbinnen und Kühe – eingeschränkter Datensatz	61.218

3.1.3 Auswertungen: Varianten

3.1.3.1 Statistische Auswertung im Rahmen des Routine-Zuchtwertschätzmodells für den gesamten Datensatz (Österreich)

Für die Analyse im Rahmen des Routine-Zuchtwertschätzungsmodells wurde die Jungviehalpung anhand des auf Plausibilität geprüften und eingeschränkten Datensatzes in unterschiedlichen Varianten als Effekt modelliert. Dieser Datensatz wurde anschließend der ZuchtData für die Adaption der Routine-Zuchtwertschätzung zur Verfügung gestellt – um folgende Varianten zu überprüfen:

- **Variante 1, Alpung ja/nein:** als Jungvieh gealpt: nein (1) oder ja (2)

- **Variante 2, Alpcode:** in welchem Alter wurde das Jungvieh gealpt (1., 2., 3. Lebensjahr) - dafür wurden verschiedene Codes verwendet, wobei
  - 0 für nicht gealpt
  - 1 für gealpt und
  - 2 für Alpung als Jungvieh im 3. Jahr nicht möglich, da bereits abgekalbt steht.

  Somit ergeben sich folgende Möglichkeiten:
  000, 001, 002, 010, 011, 012, 100, 101, 102, 110, 111, 112

- **Variante 3, zwalpkalb (nur Kühe):** Zeitdauer in Tagen zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum
  Einteilung in folgende Gruppen:
  - Gruppe 1 zwalpkalb ≤ 0, (Erstkalbdatum liegt vor oder am gleichen Tag wie das Almabtriebsdatum)
  - Gruppe 2 0 < zwalpkalb ≤ 30
  - Gruppe 3 30 < zwalpkalb ≤ 90
  - Gruppe 4 90 < zwalpkalb ≤ 180
  - Gruppe 5 180 < zwalpkalb ≤ 365
  - Gruppe 6 zwalpkalb > 365
  - Gruppe 9 nicht gealpte Tiere.

Bemerkung: Es wäre logisch nicht nachvollziehbar, dass Variante 3 (zwalpkalb) einen Einfluss auf die NR56 (NR56K) und die Verzögerungszeit bei Kalbinnen (VerzK) haben kann (Abbildung 3).

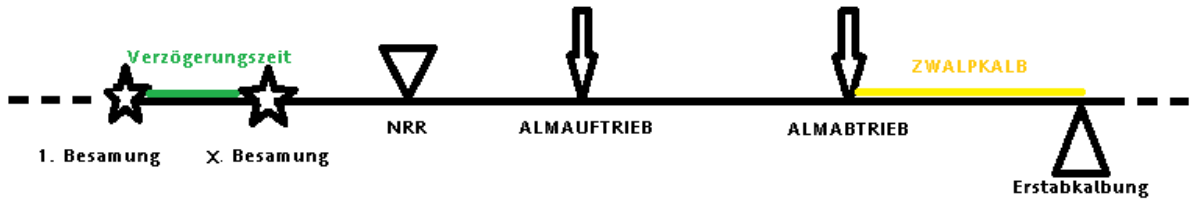


Abbildung 3 Zeitraster 1. Besamung bis Erstabkalbung (eigene Darstellung)

3.1.3.2 Statistische Auswertung des Salzburger Fruchtbarkeits-Datensatzes

Mit Hilfe des Statistikprogrammes SAS 9.2 (SAS, 2008) wurde zudem der Fruchtbarkeitsdatensatz (aufgrund der ansonsten zu großen Datenmenge nur das Bundesland Salzburg betreffend) getestet, um auch Schätzer und Signifikanzniveaus für die jeweiligen Varianten zu erhalten.
Variante 1 und 3 wurden äquivalent auch für diesen Datensatz verwendet. Lediglich Variante 2 wurde etwas abgeändert. Da einzelne Alpcodes zum Teil nicht ausreichend besetzt waren, wurden verschiedene Gruppen kombiniert:

- **Variante 2a (Alpanz) - nach Anzahl Alpungen als Jungvieh**
  - nie gealpt: 000, 002
  - 1 mal gealpt: 100, 010, 001, 012, 102
  - 2 mal gealpt: 110, 101, 011, 112
  - 3 mal gealpt: 111

- **Variante 2b (Altbalp) - nach Alter bei Alpung**
  - nie gealpt: 000, 002
  - im 1. Lebensjahr gealpt: 100, 102
  - im 2. Lebensjahr gealpt: 010, 012
  - im 3. Lebensjahr gealpt: 001
  - im 1. + 2. Lebensjahr gealpt: 110, 112
  - im 1. + 3. Lebensjahr gealpt: 101
  - im 2. + 3. Lebensjahr gealpt: 011
  - im 1. + 2. + 3. Lebensjahr gealpt: 111

3.1.4 Statistische Analysen: untersuchte Merkmale und Modelle

3.1.4.1 Nutzungsdauer

Die Auswertung für das Merkmal Nutzungsdauer erfolgte über die ZuchtData mit Hilfe des Routine-Zuchtwertschätzmodells um sämtliche Einflussfaktoren korrekt berücksichtigen zu können und somit ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten.

In der Zuchtwertschätzung wird die Nutzungsdauer mit Hilfe der sogenannten Lebensdaueranalyse (Survivalanalyse) – mit dem ‚Programmpaket Survival Kit' 6.0 (Ducrocq et al., 2010) geschätzt. Diese wird speziell für Merkmale, die in Zeiteinheiten ausgedrückt werden angewendet und macht es möglich, zensierte Daten (z.B. noch lebende Kühe) korrekt zu berücksichtigen. Noch nicht fertig abgeschlossene Laktationen werden auf eine Standardlaktation hochgerechnet, um die relative Leistung innerhalb der Herde berechnen zu können. Kühe, die zur Zucht verkauft werden bzw. Kühe, die aus Auflösungsbetrieben stammen, werden in der ZWS als lebend (zensiert) berücksichtigt. Zudem werden nur Kühe maximal bis zur 7. Abkalbung miteinbezogen, um Verzerrungen durch Managemententscheidungen zu vermeiden (Fürst et al., 2013).

In der Zuchtwertschätzung wird dieses Merkmal als das sogenannte ‚Abgangsrisiko' bezeichnet. Dieses drückt das Risiko aus, dass eine Kuh vom Betrieb abgeht bzw.

ausfällt. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung wird durch folgende Risikofunktion beschrieben (piecewise Hazard Modell; Fürst et al., 2013):

$$h(t) = h_{0,ls(T)} * e^{(\sum_m f_m(t) + hy_k(t) + s_i + 0{,}5\ mgs_j)}$$

h (t)...relatives Ausfallsrisiko zum Zeitpunkt t
$h_{0,ls(T)}$...Weibull-Basisfunktion pro Laktation (l) und Laktationsstadium (s)
T...Anzahl Tage seit letzter Abkalbung
$hy_k(t)$...Herden-Jahreseffekt (zufällig)
s_i...genetischer Effekt des Vaters
mgs_j...genetischer Effekt des Muttersvaters

Ob eine Kuh höhere Laktationen überleben kann, hängt also auch sehr stark vom Management des Betriebes ab. Folgende fixe Effekte $f_m(t)$ gelten als Einflussfaktoren auf das Abgangsrisiko und somit der Nutzungsdauer (Fürst et al., 2013):

- **Region-Jahr-Saison** (zeitabhängig)
- **Erstkalbealter**: 17 Klassen von 24 bis 40 Monaten
- **relative Leistung** (Fett- und Eiweißmenge) **innerhalb der Herde** (zeitabhängig): 7 Klassen nach Summe Fkg+Ekg (unter -35, -35 bis -25, -25 bis -15, -15 bis -5, -5 bis +5, +5 bis +15, über +15%), Korrekturfaktor, um auf die leistungsunabhängige Nutzungsdauer zu kommen (zeitabhängig)
- **(Änderung der) Herdengröße**: 6 Klassen (1 Klasse bis 10 Kühe, 5 Klassen > 10 Kühe: -40, -40 bis -20, -20 bis +20, +20 bis +40, > +40%)
- **Heterosis und Rekombinationsverlust**: 10 Klassen
- **Alpung**: während 15.05. bis 15.09. der gealpten Laktation

Das Risiko für das Ausscheiden einer Kuh steigt beispielsweise mit höherem Erstkalbealter geringfügig an. Ebenso ist das Abgangsrisiko einer Kuh mit einer Milchleistung, die um eine Standardabweichung unter dem Durchschnitt liegt beinahe doppelt so hoch wie das einer Durchschnittskuh. Eine Betriebsverkleinerung um mehr als 40% verdoppelt das Abgangsrisiko der Kuh, im Vergleich zu einem Betrieb mit gleichbleibendem Tierbestand. Außerdem ist das Abgangsrisiko einer gealpten Kuh während des Alpungszeitraumes etwa 4-mal kleiner als das Abgangsrisiko einer nicht gealpten Kuh (Fürst et al., 2013; Fürst und Fürst-Waltl, 2006).

Um nun einen möglichen Einfluss der Jungviehalpung auf die Nutzungsdauer testen zu können, wurde dieser anhand der drei bereits genannten Varianten (Alpung ja/nein, Alpcode, zwalpkalb) im Zuchtwertschätzmodell als Effekt berücksichtigt.

3.1.4.2 Fruchtbarkeit

Fruchtbarkeitskennzahlen dienen nicht nur als Instrument der Zuchtwertschätzung, sie stellen Leistungsparameter dar, welche die Herdenfruchtbarkeit objektiv darstellen und miteinander vergleichbar machen. Sie dienen als Indikatoren zur Beurteilung der Herdenfruchtbarkeit, zur Erkennung von Veränderungen der Fruchtbarkeit, zur Erkennung von Störungen, zur Beurteilung des Managements sowie zur Festlegung von Sollwerten (Wehrend, 2014).

Hinsichtlich der Fruchtbarkeitsmerkmale wurde der Einfluss der Jungviehalpung anhand von zwei verschiedenen Datensätzen untersucht.
Zum einen wurden die Varianten Alpung ja/nein, Alpcode und zwalpkalb im Routine-Zuchtwertschätzmodell-Datensatz berücksichtigt und zum anderen wurde im Fruchtbarkeits-Datensatz für Salzburg anhand der Varianten Alpung ja/nein, Alpanz, Altbalp und zwalpkalb der Einfluss der Jungviehalpung untersucht.

3.1.4.2.1 Auswertung im Rahmen des Routine-Zuchtwertschätzungsmodells

Für die Zuchtwertschätzung ist es wichtig zwischen paternaler und maternaler Fruchtbarkeit zu unterscheiden, da das Ergebnis einer Besamung nicht nur von der Fruchtbarkeit der besamten Kuh, sondern auch von der Fruchtbarkeit des Belegstiers abhängt.
Die Zuchtwertschätzung für Fruchtbarkeitsmerkmale erfolgt multivariat mittels BLUP-Tiermodell und dem Programmpaket MiX99 (Lidauer et al., 2008). Dabei werden die verwendeten Merkmale unter Berücksichtigung der genetischen Beziehungen und unter Beachtung folgender fixen und zufälligen Effekte gemeinsam (multivariat) geschätzt (Fuerst und Gredler, 2009):

- **Region-Jahr-Monat**
- **Betrieb-Jahr**
- **Laktation-Belegalterklasse** (Kalbin) bzw. **Kalbealterklasse** (Kuh)
- **Besamer-Art** (KB, Frisch bzw. Natursprung)**-Jahr**
- **Belegstier**
- **Genetischer Effekt Kalbin/Kuh (zufällig)**
- **Permanente Umwelt Kuh (zufällig)**

Gredler und Fürst (2008) bzw. Fuerst und Gredler (2009) überarbeiteten im Rahmen des Projektes „Entwicklung einer Zuchtwertschätzung für Fruchtbarkeit“ das Merkmal Fruchtbarkeit in der Zuchtwertschätzung um Verbesserungen in diesem Merkmal in Österreich zu ermöglichen. Dabei wurden für zahlreiche Fruchtbarkeitsmerkmale Heritabilitäten und genetische Korrelationen geschätzt und mögliche Hilfsmerkmale untersucht.
Als Ergebnis wurden fünf Fruchtbarkeitsmerkmale für die neue Zuchtwertschätzung definiert: Non-Return Rate 56 sowie Verzögerungszeit bei Kalbinnen und Non-Return Rate 56, Rast- und Verzögerungszeit bei Kühen.

Das Merkmal Non-Return Rate beschreibt jenen Anteil an Kühen, bei welchem innerhalb von einer gewissen Anzahl an Tagen nach der Erstbelegung keine weiteren Belegungen registriert wurden. Da die NR56 schneller verfügbar ist und in Kombination mit der Verzögerungszeit bzw. der Anzahl an Besamungen ähnlich genau wie die NR90 ist und beide ähnliche Heritabilitäten und sehr hohe genetische Korrelationen (über 0,96) aufweisen, wurde die NR90 durch die NR56 ersetzt.
Zur Berücksichtigung der Zyklusfähigkeit dient das Merkmal Rastzeit. Sie beschreibt die Zeit von der Abkalbung bis zur ersten Belegung in Tagen. Der Zeitraum zwischen der ersten bis zur erfolgreichen Belegung in Tagen wird mit Hilfe der Verzögerungszeit definiert. Sie wird nur dann verwendet, wenn eine nachfolgende Abkalbung mit plausibler Trächtigkeitsdauer vorliegt. Gemeinsam mit der Non-Return Rate wird die Verzögerungszeit herangezogen um die Konzeptionsfähigkeit zu beschreiben (Fürst et al., 2013).
Die Fruchtbarkeit bei Kalbinnen und Kühen wird mit separaten Merkmalen in der Zuchtwertschätzung berücksichtigt, da sich die physiologischen Fruchbarkeitsdaten

aufgrund des erhöhten Laktationsstress bei Kalbinnen bzw. die notwendige Erholung von der Abkalbung bei Kühen deutlich unterscheiden (Sölkner et al., 2008; Fuerst und Gredler, 2009).

3.1.4.2.2 Auswertung des Salzburger Fruchtbarkeitsdatensatzes mit Hilfe von SAS 9.2

Im Fruchtbarkeitsdatensatz für Salzburg wurde der Einfluss der Jungviehalpung für die Merkmale NR56 für Kalbinnen und Kühe, Verzögerungszeit für Kalbinnen und Kühe sowie Rastzeit für Kühe unter Berücksichtigung der im nachfolgenden Modell angeführten Effekte sowie alternativ für

- **Alpung ja/nein:** 2 Klassen (als Jungvieh gealpt ja, als Jungvieh gealpt nein)
- **Alpanz:** 4 Klassen (als Jungvieh nie gealpt, einmal gealpt, zweimal gealpt, dreimal gealpt)
- **Altbalp:** 8 Klassen (als Jungvieh nie gealpt, im 1. Lebensjahr gealpt, im 2. Lebensjahr gealpt, im 3. Lebensjahr gealpt, im 1. + 2. Lebensjahr gealpt, im 1. + 3. Lebensjahr gealpt, im 2. + 3. Lebensjahr gealpt, im 1. + 2. + 3. Lebensjahr gealpt)
- **Zwalpkalb:** 7 Klassen (Zeitdauer zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstabkalbedatum ≤ 0, 0 < zwalpkalb ≤ 30, 30 < zwalpkalb ≤ 90, 90 < zwalpkalb ≤ 180, 180 < zwalpkalb ≤ 365, zwalpkalb > 365, nicht gealpt) untersucht.

Modelle:

Berücksichtige Effekte für die Non-Return Rate56 sind die **fixen Effekte** Stiernummer, Region*Jahr*Monat, Laktation-Belegalterklasse (Kalbin) bzw. Kalbealterklasse (Kuh), Besamer*Art sowie der **zufällige Effekt** des Betriebes. Für die Merkmale Verzögerungszeit und Rastzeit kam dasselbe Modell ohne die Effekte Stiernummer und Besamer*Art zur Anwendung.

NR56 *= Stiernummer, Region*Jahr*Monat, Belegalterklasse (Kalbin) bzw. Kalbealterklasse (Kuh), Besamer*Art, Betrieb*

Verz bzw. Rast *= Region*Jahr*Monat, Belegalterklasse (Kalbin) bzw. Kalbealterklasse (Kuh), Betrieb*

3.1.4.3 Kalbeverlauf und Totgeburtenrate

Das Merkmal Kalbeverlauf (KVL) wird in fünf Stufen eingeteilt (Fürst und Fürst-Waltl, 2006; Fürst et al., 2013):

- Leichtgeburt (keine Geburtshilfe erforderlich)
- Normalgeburt (Geburtshilfe von einer Person erforderlich)
- Schwergeburt (Geburtshilfe von mehr als einer Person oder mechanischer Geburtshelfer erforderlich)
- Kaiserschnitt
- Embryotomie (Zerstückelung des Kalbes)

In der Zuchtwertschätzung werden Kaiserschnitt und Embryotomie in einer Klasse zusammengefasst. Da das BLUP-Tiermodell nur für normal verteilte Daten geeignet ist, erfolgt eine Transformation der Stufen innerhalb von Region-Jahr-Monat.

Das Merkmal Totgeburtenrate (TOT) wird hingegen als Ja/Nein-Merkmal berücksichtigt. In die Kategorie Ja, fallen auch jene Tiere, die tot geboren werden oder innerhalb von 48 h nach der Geburt verenden (Fürst und Fürst-Waltl, 2006).

Mit Hilfe des Programmpaket MiX99 (Lidauer et al., 2008) werden Zuchtwerte für Kalbeverlauf und Totgeburtenrate multivariat unter Berücksichtigung der genetischen Korrelationen geschätzt. Im Zuchtwertschätzmodell werden sowohl direkte (paternal) als auch maternal genetische Effekte berücksichtigt.

Beim Zuchtwert für Kalbeverlauf gibt der paternale Zuchtwert Aufschlüsse darüber, wie leicht bzw. schwer die Kälber eines Stieres geboren werden (Einfluss der Größe des Kalbes), während der maternale Zuchtwert angibt, wie leicht bzw. schwer die Töchter eines Stieres abkalben (Einfluss der Beckenform) (Fürst und Fürst-Waltl, 2006; Fürst et al., 2013).

Modell:

Berücksichtige Effekte für die Merkmale Kalbeverlauf und Totgeburtenrate sind Betrieb*Jahr, Region*Jahr*Kalbemonat, Geschlecht, Laktation*Kalbealtersklasse, permanenter Umwelteffekt, Kalb (paternaler Effekt) sowie Kuh (maternaler Effekt) und der sogenannte Resteffekt.

*KVL/TOT = Betrieb*Jahr, Region*Jahr*Kalbemonat, Geschlecht, Laktation*Kalbealtersklasse, permanenter Umwelteffekt, Kalb (paternaler Effekt), Kuh (maternaler Effekt), Resteffekt*

Um den Einfluss der Jungviehalpung zu untersuchen wurden folglich die Varianten Alpung ja/nein, Alpcode und zwalpkalb im oben angeführten Modell berücksichtigt.

3.1.4.4 Deskriptive Untersuchungen über den gesamten Alpungsdatensatz

Mit dem Statistikprogramm SAS 9.2 (SAS, 2008) wurden mittels der Prozeduren

- PROC UNIVARIATE
- PROC FREQ
- PROC MEAN
- PROC MIXED

verschiedene Merkmale zwischen Betrieben mit und ohne Alpung sowie Unterschiede zwischen den beiden Rassen Fleckvieh und Pinzgauer verglichen.

Dazu wurde

- das **Erstkalbealter** (in Tagen) in 9 Gruppen (≤ 660, 661 – 720, 721-780, 781-840, 841-900, 901-930, 931-960, 961-990, 991-1200 Tage),
- das **Erstauftriebsalter** in 3 Gruppen (Alter beim Erstauftrieb kleiner als 1 Jahr, zwischen 365 und 730 Tage, älter als 730 Tage) und
- die **Alpdauer** in 4 Gruppen (60-90, 91-120, 121-150 und mehr als 150 Tage)

eingeteilt.

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Datengrundlage und statistische Auswertung

Mit einer Datenbasis von insgesamt 1.742.999 Tieren der Rassen Fleckvieh und Pinzgauer bzw. 523.769 Almauftriebsmeldungen (in den Jahren 2004-2013) aus ganz Österreich wurde in der vorliegenden Arbeit mit Hilfe verschiedener Varianten der Einfluss der Jungviehalpung auf die Merkmale Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit und Kalbeverlauf im Rahmen des Routine-Zuchtwertschätzmodells untersucht und mit jenen Tieren, die als Jungvieh nicht gealpt worden sind, verglichen. Parallel dazu wurde für die Fruchtbarkeitsmerkmale ein Datensatz aus Salzburg für die Rassen Fleckvieh und Pinzgauer untersucht. Außerdem wurden deskriptive Auswertungen vorgenommen, um das Management rund um die Alpung bzw. Unterschiede zwischen Betrieben mit und ohne Alpung und zwischen den beiden Rassen aufzuzeigen.

Bei der Interpretation der Daten muss berücksichtigt werden, dass bei den Ausgangsdatensätzen gewisse Bedingungen vorgegeben und Einschränkungen durchgeführt wurden und somit nicht alle tatsächlich gealpten Tiere mitberücksichtigt werden konnten. Insbesondere bei den Abbildungen der Ergebnisse der deskriptiven Statistik muss beachtet werden, dass zum Teil nicht alle Bedingungen von allen Tieren im Datensatz der gealpten Tiere vollständig erfasst und dargestellt werden konnten.
Für die Auswertung des Erstauftriebalters, Erstkalbealters und der Alpungsdauer wurden Gruppen gebildet um eine bessere Darstellung zu ermöglichen.
Jene Tiere, die aufgrund der vorgegebenen Bedingungen und Einschränkungen aus dem Datensatz der gealpten Tiere entfernt wurden, sind zum Teil wieder im Datensatz der nicht gealpten Tiere miteingeflossen. Aufgrund der großen Datenmenge und sämtlicher Berücksichtigungen im Modell können aber möglicherweise entstandene Verzerrungseffekte auf den Datensatz vernachlässigt werden.

4.2 Ergebnisse der statistischen Auswertung auf Basis des Routine-Zuchtwertschätzmodells (gesamter Alpungs-Datensatz)

In den folgenden Punkten werden die Ergebnisse aus den Untersuchungen im Rahmen des Routine-Zuchtwertschätzmodells für die Merkmale Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit sowie Kalbeverlauf und Totgeburtenrate präsentiert.

4.2.1 Nutzungsdauer

Tabelle 6 listet die Anzahl an verwendeten Daten für die Auswertungen im Rahmen des Routine-Zuchtwertschätzmodells betreffend Nutzungsdauer auf. Hierbei entspricht die Anzahl an Beobachtungen jener der Kühe und die Anzahl an Tiere jener der Stiere. Weiters ist der Wert der additiven genetischen Standardabweichung angeführt.

Tabelle 6 Überblick über die Datenstruktur und genetische Standardabweichung (s_a) für das Merkmal Nutzungsdauer

	Anzahl Beobachtungen	Anzahl Tiere	s_a
Fleckvieh	871.287	9.953	0,303
Pinzgauer	31.327	4.808	0,424

4.2.1.1 Variante 1

Neben Schätzer und Abgangsrisiko werden in Tabelle 7 Standardfehler und P-Werte der einzelnen Effekte sowie die Anzahl an unzensierten Datensätzen aufgelistet.

Tabelle 7 Effekt der Jungviehalpung auf das Abgangsrisiko von Fleckvieh- und Pinzgauerkühen, Variante 1 (gealpt ja oder nein)

Effekt gealpt ja/nein	*Schätzer*	*Standard-Fehler*	*Chi2*	*P*	*Abgangs-risiko*	*unzensierte Datensätze*
Fleckvieh						
gealpt nein	0,0000	*	*	*	1,000	406.183
gealpt ja	-0,0995	0,0061	268,57	0,0000	0,905	51.948
Pinzgauer						
gealpt nein	0,0000	*	*	*	1,000	9.190
gealpt ja	-0,0474	0,0236	4,03	0,0447	0,954	6.718

Bei der Modellierung des Jungviehalpeffektes nach Variante 1 (gealpt ja/nein) betrugen die Schätzer für das Abgangsrisiko bei den als Jungvieh gealpten Tieren beim Fleckvieh -0,0995 ± 0,0061 ($P < 0,001$) bzw. beim Pinzgauer -0,0474 ± 0,0236 ($P < 0,05$; Tabelle 7). Damit ist das relative Abgangsrisiko einer als Jungvieh gealpten Kuh um etwa 10% (beim Fleckvieh) bzw. 5% (beim Pinzgauer) niedriger ist als bei Kühen, die als Jungvieh nicht gealpt wurden (Abbildung 4).

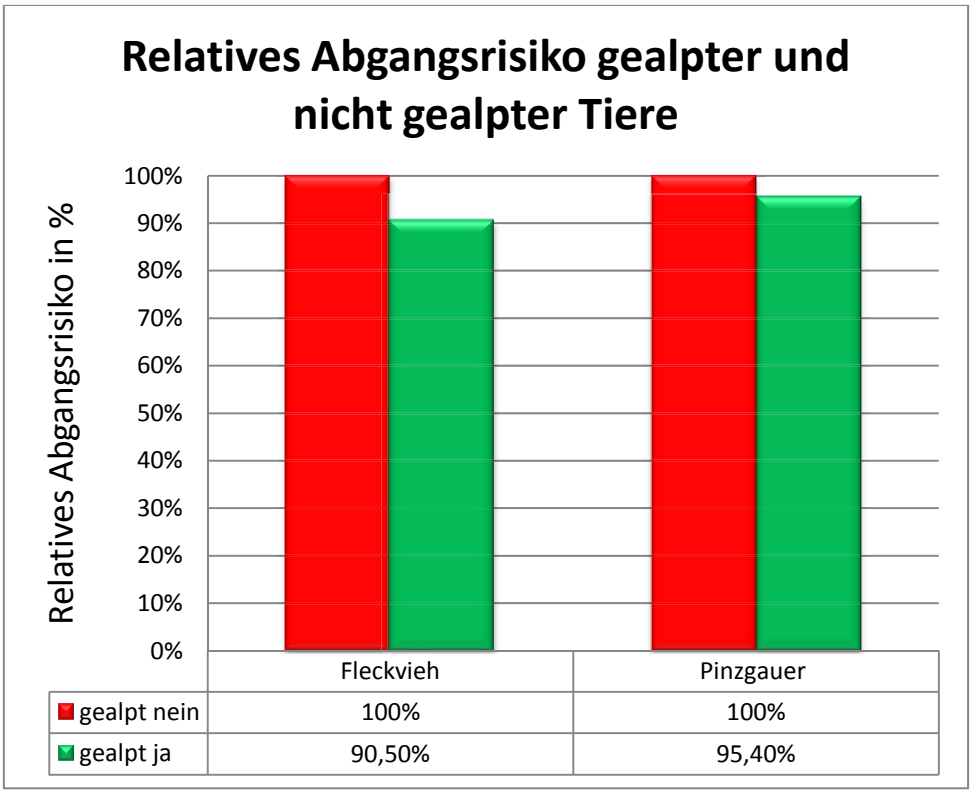


Abbildung 4 Relatives Abgangsrisiko bei als Jungvieh gealpten bzw. nicht gealpten Tieren (Fleckvieh und Pinzgauer)

4.2.1.2 Variante 2

Bei genauerer Differenzierung der Alpung zeigte sich ein ähnliches Bild (Tabelle 8, Tabelle 9). Fleckvieh-Kühe, die zumindest zwei Mal als Jungvieh gealpt wurden (011, 101, 110, 111, 112) hatten ein zwischen 10 und 17% niedrigeres Abgangsrisiko als Tiere, die vor der ersten Abkalbung nicht gealpt wurden. Einzige Ausnahme bildet die Klasse 112, also Tiere die im dritten Jahr bereits abgekalbt haben. Dies ist auch der einzige Schätzer, der mindestens zwei Mal gealpten Fleckviehkühe, der nicht signifikant von null verschieden ist. Generell ist die Besetzung der Klassen 002, 012, 102, 112 bei beiden Rassen gering, weshalb die Ergebnisse auch nur mit Vorsicht bzw. beim Pinzgauer mit insgesamt 19 Tieren gar nicht zu interpretieren sind. Beim Pinzgauer hatten dreimal als Jungvieh gealpte Kühe ein um 6% verringertes Abgangsrisiko ($P < 0,05$). Für zwei Mal gealpte Pinzgauer Tiere zeigte sich ein ähnlicher, wenn auch etwas geringerer Effekt als beim Fleckvieh. Die Schätzer waren allerdings nicht signifikant von 0 verschieden.

Tabelle 8 Effekt der Jungviehalpung auf das Abgangsrisiko von Fleckviehkühen, Variante 2
(Alpcode: in welchem Alter wurde das Jungvieh gealpt (1., 2., 3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt, 1 für gealpt und 2 für Alpung als Jungvieh im 3. Jahr nicht möglich, da bereits abgekalbt))

Effekt Alpcode	*Schätzer*	*Standard-Fehler*	*Chi2*	*P*	*Abgangs-risiko*	*unzensierte Datensätze*
000	0,0000	*	*	*	1,000	403.000
001	-0,1051	0,0136	59,61	0,0000	0,900	6.318
002	-0,0443	0,0231	3,66	0,0559	0,957	3.183
010	-0,0871	0,0090	92,75	0,0000	0,917	15.437
011	-0,1046	0,0094	122,74	0,0000	0,901	15.724
012	-0,0049	0,0796	0,00	0,9506	0,995	171
100	-0,0522	0,0330	2,50	0,1141	0,949	977
101	-0,1673	0,0521	10,30	0,0013	0,846	387
102	-0,2000	0,2543	0,62	0,4315	0,819	16
110	-0,1358	0,0142	91,03	0,0000	0,873	6.012
111	-0,0936	0,0141	43,93	0,0000	0,911	6.812
112	0,0896	0,1063	0,71	0,3989	1,094	94

Tabelle 9 Effekt der Jungviehalpung auf das Abgangsrisiko von Pinzgauerkühen, Variante 2
(Alpcode: in welchem Alter wurde das Jungvieh gealpt (1., 2., 3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt, 1 für gealpt und 2 für Alpung als Jungvieh im 3. Jahr nicht möglich, da bereits abgekalbt))

Effekt Alpcode	*Schätzer*	*Standard-Fehler*	*Chi2*	*P*	*Abgangs-risiko*	*unzensierte Datensätze*
000	0,0000	*	*	*	1,000	9.185
001	-0,0373	0,0496	0,56	0,4524	0,963	542
002	0,1847	0,4632	0,16	0,6901	1,203	5
010	-0,0452	0,0458	0,98	0,3233	0,956	650
011	-0,0352	0,0296	1,42	0,2330	0,965	2.409
012	0,1562	0,3717	0,18	0,6743	1,169	8
100	0,0497	0,0931	0,28	0,5937	1,051	134
101	-0,0692	0,0981	0,50	0,4809	0,933	119
102	0,1242	0,5903	0,04	0,8334	1,132	3
110	-0,0843	0,0520	2,62	0,1052	0,919	489
111	-0,0605	0,0303	3,98	0,0460	0,941	2.361
112	-0,4500	0,5921	0,58	0,4473	0,638	3

4.2.1.3 Variante 3

Beim Fleckvieh zeigte sich hinsichtlich Variante 3 ein klarer Trend. Je größer der Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum ist, desto größer wird das relative Abgangsrisiko als Kuh. Je nach dem wann eine Kalbin vor der Abkalbung das letzte Mal gealpt wurde, sinkt das relative Abgangsrisiko um etwa 5 bis 14 % (siehe Anhang Tabelle 17). Das höchste Abgangsrisiko haben nicht gealpte Tiere.
Weniger deutlich sind die Ergebnisse beim Pinzgauer. Signifikant reduzierte relative Abgangsrisken zwischen etwa 8 und 16 % konnten nur für die Gruppen 1, 2 und 5 beobachtet werden[1] (Tabelle 18 im Anhang). Dennoch kann auch für Pinzgauer aus den Ergebnissen geschlossen werden, dass eine kürzere Zeitdauer zwischen letztem

[1] **Gruppe 1:** zwalpkalb (Zeitdauer zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstabkalbedatum) ≤ 0, **Gruppe 2:** 0 < zwalpkalb ≤ 30, **Gruppe 3:** 30 < zwalpkalb ≤ 90, **Gruppe 4:** 90 < zwalpkalb ≤ 180, **Gruppe 5:** 180 < zwalpkalb ≤ 365, **Gruppe 6:** zwalpkalb > 365, **Gruppe 9:** nicht gealpt

Almabtriebsdatum und Erstabkalbedatum zu einem verringerten relativen Abgangsrisiko führt.

Der Einfluss der Jungviehalpung auf die Nutzungsdauer zeigt somit sowohl beim Fleckvieh als auch beim Pinzgauer einen positiven Effekt. Das Abgangsrisiko ist für als Jungvieh gealpte Tiere niedriger als für als Jungvieh nicht gealpte Tiere. Demnach deckt sich dieses Ergebnis auch mit jenen vorangegangener Studien. Krogmeier et al. (2015) konnten eine um +96 bzw. +106 Tagen verlängerte Nutzungsdauer gealpter Fleckvieh- und Braunviehtiere im Vergleich zu den nicht-gealpten Tiere ermitteln und auch Legner (2014a) sowie Künzi et al. (1988) schreiben von einer um 1 bis 1,5 Jahre längeren Nutzungsdauer jungviehgealpter Tiere.
Aus Variante 2 kann zwar abgeleitet werden, dass die Jungviehalpung zu einem verringerten Abgangsrisiko führt, jedoch geht nicht eindeutig hervor, welcher Alpcode und somit welche Kombination von Alter bei der Alpung und Anzahl an Alpungen das Abgangsrisiko am deutlichsten verringert. Auch für Kimmerle (2013) war es nicht möglich, Unterschiede zwischen einmalig und zweimalig gealpten Tieren festzustellen.
Es wird vermutet, dass der Trend für Fleckvieh Tiere in Variante 3 mit dem betrieblichen Management im Zusammenhang steht. Betriebe mit Alpung bevorzugen Abkalbungen im Zeitraum September bis Dezember. Fallen Tiere aufgrund verspäteter Trächtigkeit aus dieser Gruppe, steigt das Abgangsrisiko.
Der als positiv zu bewertende Einfluss der Jungviehalpung auf die Nutzungsdauer hängt vermutlich auch stark mit dem generellen positiven Einfluss, der der Alpung vorausgeht, zusammen. Höhenlage, UV-Strahlung, Bewegung, vielfältiges Futterangebot, Temperaturschwankungen, Haltung und Verhalten auf der Alm werden der Alpung in vielen Studien positiv angerechnet (Obweger, 2010; Vezzani und Carbone, 1938; Niedermaier et al. 1980; Legner, 2014a; Imfeld-Müller, 2012).

4.2.2 Fruchtbarkeit

In Tabelle 10 sind die Datenbasis für die Auswertungen betreffend der Fruchtbarkeit sowie die additiven Standardabweichungen für die einzelnen Merkmale der Fruchtbarkeit aufgelistet.

Tabelle 10 Überblick über die Datenstruktur und genetische Standardabweichung (s_a) für Fruchtbarkeitsmerkmale auf Basis des Zuchtwertschätzmodells (NR = Non-Return Rate, Rast = Rastzeit, Verz = Verzögerungszeit)

Rasse	Anzahl Beobachtungen	Anzahl Tiere	s_a				
			NR Kalbin	NR Kuh	Rast	Verz Kalbin	Verz Kuh
Pinzgauer	108.215	99.835	0,049	0,051	5,000	5,302	7,674
Fleckvieh	3.298.753	1.966.232					

4.2.2.1 Variante 1

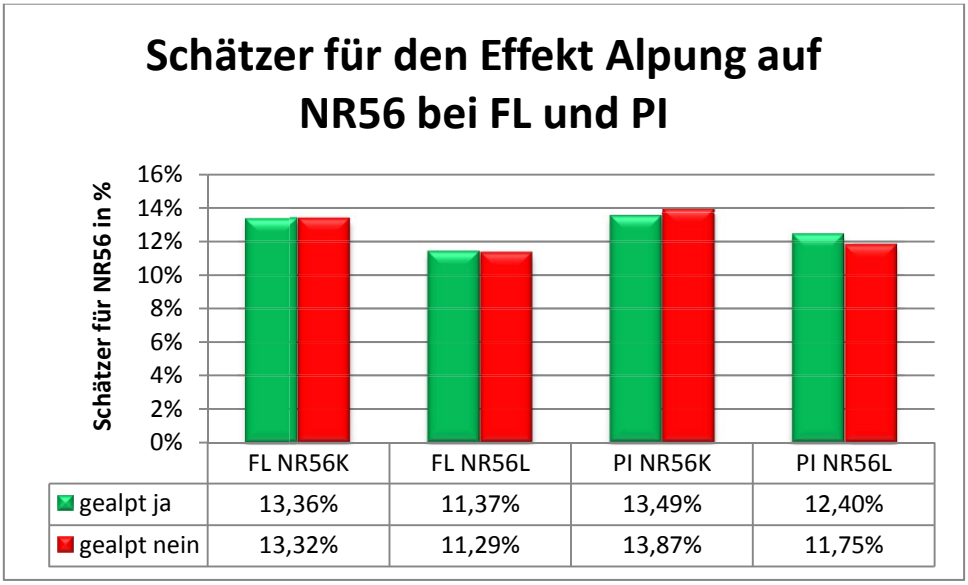


Abbildung 5 Schätzer für den Effekt Alpung (ja/nein) (Variante 1) für Non-Return Rate 56 bei Fleckvieh (FL) und Pinzgauer (PI) Kalbinnen (NR56K) und Kühe (NR56L)

Abbildung 5 zeigt, dass die Jungviehalpung beim Fleckvieh weder bei Kalbinnen noch bei Kühen einen merklichen Einfluss auf die Non-Return Rate hat. Beim Pinzgauer sind minimale Unterschiede erkennbar. Während die Jungviehalpung bei Pinzgauer Kalbinnen eine um 0,4% niedrigere Non-Return Rate verursacht, weisen die als Jungvieh gealpten Kühe eine um 0,7% höhere Non Return Rate auf.

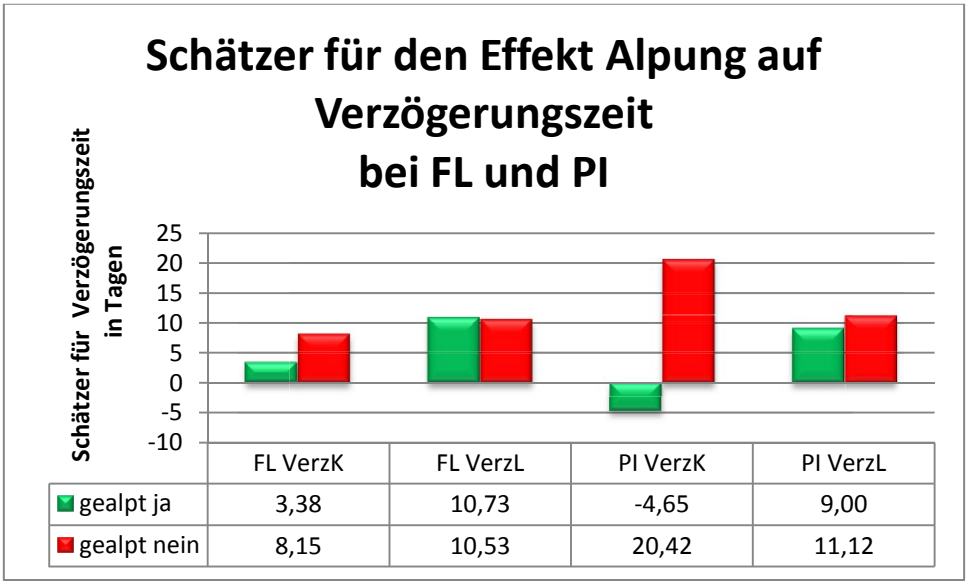


Abbildung 6 Schätzer für den Effekt Alpung (ja/nein) (Variante 1) für Verzögerungszeit bei Fleckvieh (FL) und Pinzgauer (PI) Kalbinnen (Verz K) und Kühe (VerzL)

Der Einfluss der Jungviehalpung auf die Verzögerungszeit bei Fleckvieh und Pinzgauer Kalbinnen und Kühen wird in Abbildung 6 dargestellt. Klare Gegensätze zeigen die Schätzer zwischen den gealpten und nicht gealpten Tieren bei der Verzögerungszeit bei Fleckvieh und Pinzgauer Kalbinnen. Die Differenz der Schätzer zwischen gealpten und nicht gealpten Tieren beträgt beim Fleckvieh 4, beim

Pinzgauer 25 Tage, was einer genetischen Standardabweichung von etwa 1 bzw. 4 entspricht. Ebenso kann für Pinzgauer Kühe, die als Jungvieh gealpt wurden eine kürzere Verzögerungszeit festgestellt werden, als bei jenen Tieren, die als Jungvieh nicht gealpt wurden. Nicht übertragbar ist diese Aussage für Fleckvieh-Kühe. Hier weisen die gealpten Tiere eine minimal längere Verzögerungszeit auf als jene Tiere, die als Jungvieh nicht gealpt wurden.
Für das Merkmal Rastzeit können weder beim Fleckvieh noch beim Pinzgauer gravierende Unterschiede zwischen als Jungvieh gealpten und nicht gealpten Tieren festgestellt werden. Für beide Rassen ist sie um etwa 0,5 Tage bei den als Jungvieh gealpten Tieren höher.

4.2.2.2 Variante 2

Für Variante 2 (Alpcode) werden betreffend NR56 und Rastzeit keine Ergebnisse präsentiert, da bereits in Variante 1 (Alpung ja/nein) keine wesentlichen Unterschiede für diese Merkmale festgestellt werden konnten.

Für die Verzögerungszeit hingegen liefert Variante 2 die in Tabelle 11 und Tabelle 12 dargestellten Ergebnisse.

Tabelle 11 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Verzögerungszeit bei Fleckviehkalbinnen (VerzK) und Fleckviehkühen (VerzL), Variante 2
(Alpcode: in welchem Alter wurde das Jungvieh gealpt (1., 2., 3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt, 1 für gealpt und 2 für Alpung als Jungvieh im 3. Jahr nicht möglich, da bereits abgekalbt))

Effekt Alpcode	***VerzK***		***VerzL***	
	Anzahl an Beobachtungen	*Schätzer*	*Anzahl an Beobachtungen*	*Schätzer*
000	801.411	8,087	1.664.953	10,545
002	5.340	-23,022	13.441	7,325
001	17.459	9,895	29.931	11,012
010	53.768	-4,821	78.374	10,346
011	53.453	11,394	85.717	11,204
012	586	-31,020	1.238	9,675
100	4.201	-5,878	5.833	10,423
101	1.737	9,665	2.825	10,971
102	42	-25,480	156	3,548
110	36.699	-7,799	44.343	9,7891
111	31.587	21,731	47.119	11,621
112	379	-31,719	815	10,152

Vor allem jene Fleckvieh Kalbinnen der Alpcode-Kategorien 001, 011, 101 und insbesondere jene der Kategorie 111 fallen hinsichtlich der Verzögerungszeit negativ auf. Es wird vermutet, dass in diesen Klassen mehr Tiere (ältere Kalbinnen) zwar vor der Alpung belegt wurden, aber entweder nicht aufgenommen oder verworfen haben. Hinzu kommt folglich das Problem, dass Jungvieh eher selten während der Alpung erneut belegt wird. Weiters wird vermutet, dass insgesamt die etwas weniger fruchtbaren Tiere in diese Kategorien fallen und somit eher die Chance haben, nochmals gealpt zu werden.
Für Fleckvieh Kühe zeigen sich kaum Unterschiede in den verschiedenen Alpcode Gruppen.

Tabelle 12 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Verzögerungszeit bei Pinzgauerkalbinnen (VerzK) und Pinzgauerkühen (VerzL), Variante 2
(Alpcode: in welchem Alter wurde das Jungvieh gealpt (1., 2., 3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt, 1 für gealpt und 2 für Alpung als Jungvieh im 3. Jahr nicht möglich, da bereits abgekalbt))

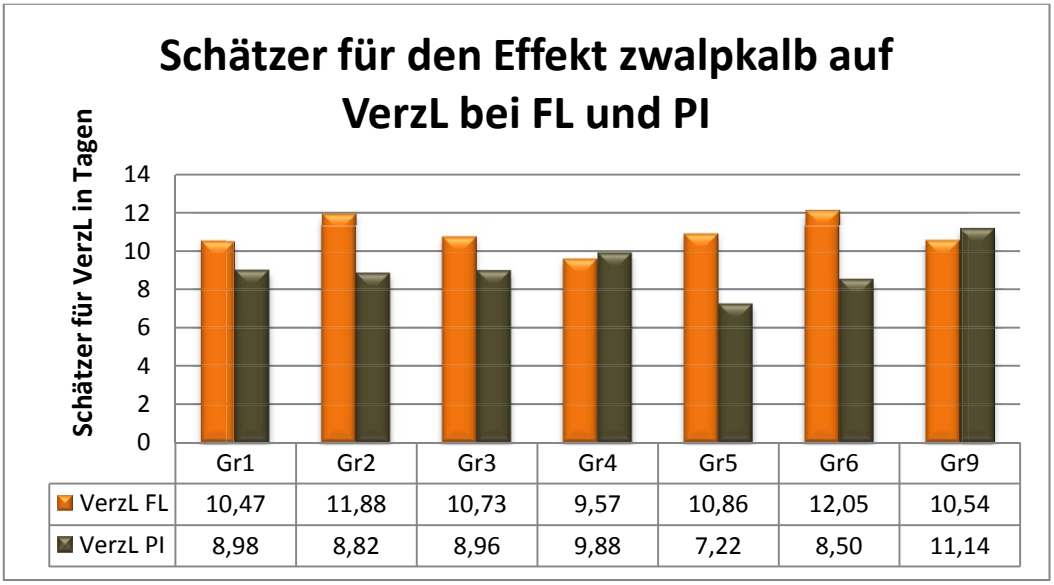
Effekt Alpcode	***VerzK***		***VerzL***	
	Anzahl an Beobachtungen	*Schätzer*	*Anzahl an Beobachtungen*	*Schätzer*
000	11.593	20,431	34.566	11,070
002	18	17,495	101	12,159
001	1.305	-0,143	2.166	7,231
010	1.811	-13,223	2.727	7,574
011	6.436	-4,237	9.862	9,409
012	19	-60,296	44	5,766
100	377	4,136	582	8,741
101	325	-7,745	479	8,755
102	5	10,544	87	4,755
110	1.733	-19,143	2.414	9,280
111	6.530	-0,169	9.751	9,583
112	16	-43,318	67	7,519

Beim Pinzgauer kann beobachtet werden, dass die Tiere der Alpcode-Kategorien 001, 011, 111 wesentlich besser abschneiden als Fleckvieh-Tiere dieser Kategorien. Positiv im Vergleich zu den Tieren der Kategorien 000 und 002 fallen vor allem Tiere der Gruppen 010, 110 sowie jene Tiere der Gruppen 012 und 112 auf. Jene Gruppen, in denen eine dritte Alpung nicht mehr möglich war, da bereits abgekalbt wurde, sind aufgrund der geringen Anzahl an Beobachtungen jedoch mit Vorsicht zu interpretieren.

4.2.2.3 Variante 3

Wie bereits für Variante 2 erwähnt wurde, werden auch für Variante 3 (zwalpkalb) keine Ergebnisse für die Non-Return Rate (NR56K und NR56L) sowie Rastzeit angeführt. Zudem wäre es wie bereits erwähnt, für Fleckvieh und Pinzgauer Kalbinnen logisch nicht nachvollziehbar, dass diese Variante einen Einfluss auf die NR56 sowie Verzögerungszeit bei Kalbinnen (NR56K, VerzK) haben kann (Abbildung 3).

Der Einfluss der Jungviehalpung auf die Verzögerungszeit bei Kühen ist in Abbildung 7 grafisch dargestellt.



	Gr1	Gr2	Gr3	Gr4	Gr5	Gr6	Gr9
VerzL FL	10,47	11,88	10,73	9,57	10,86	12,05	10,54
VerzL PI	8,98	8,82	8,96	9,88	7,22	8,50	11,14

Abbildung 7 Schätzer für den Effekt zwalpkalb (Variante 3) für Verzögerungszeit bei Fleckvieh- und Pinzgauerkühen
(Gr 1: zwalpkalb (Zeitdauer zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstabkalbedatum) ≤ 0, Gr 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, Gr 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, Gr 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, Gr 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, Gr 6: zwalpkalb > 365, Gr 9: nicht gealpt)

Hinsichtlich der Verzögerungszeit von Fleckvieh und Pinzgauer Kühen konnten keine nennenswerten Unterschiede in Abhängigkeit der Dauer zwischen letztem Almabtrieb und Abkalbung festgestellt werden.

Somit lassen die Ergebnisse aus dem Routine-Zuchtwertschätzmodell darauf schließen, dass die Jungviehalpung weder bei Kalbinnen, noch bei Kühen deutlich erkennbare Unterschiede in den Merkmalen Non-Return Rate 56 und Rastzeit verursacht. Mehr Einfluss, zugunsten der gealpten Tiere, hat die Jungviehalpung auf die Verzögerungszeit bei Kalbinnen. Hier zeigen sich klare Gegensätze zwischen als Jungvieh gealpten und nicht gealpten Tieren. Beim Fleckvieh gibt es eine Differenz der Schätzer von 4,77 Tagen (Schätzer bei den gealpten Tieren 3,38 Tage, bei den nicht gealpten 8,15 Tage). Jedoch ist der Unterschied nicht so groß wie bei den Pinzgauern. Mit einem Schätzer von -4,65 Tagen (als Jungvieh gealpte Tiere) bzw. 20,42 Tagen (als Jungvieh nicht gealpte Tiere), ist die Verzögerungszeit bei den als Jungvieh gealpten Pinzgauer Kalbinnen um etwa 25 Tage kürzer als bei den nicht gealpten Tieren.

Wie sich die Jungviehalpung auf die Fruchtbarkeitsmerkmale im Fruchtbarkeitsdatensatz Salzburg auswirkt, wird im Abschnitt 4.3. näher erläutert.

Krogmeier et al. (2015) beschreiben den Einfluss der Alpung tendenziell als nachteilig. Die Verzögerungszeit war bei den als Jungvieh gealpten Tieren zwar um 0,9 Tage kürzer (n.s.), dafür lag die Non-Return Rate signifikant um 2% niedriger als bei den als Jungvieh nicht gealpten Fleckvieh Tieren.

Leider lässt sich aus den Ergebnissen keine grundsätzliche Aussage ableiten, in welchem Alter und in welchem Ausmaß sich die Jungviehalpung am besten auf die untersuchten Fruchtbarkeitsmerkmale auswirkt.

4.2.3 Kalbeverlauf und Totgeburtenrate

In Tabelle 13 sind die Datenbasis für die Auswertungen der Merkmale Kalbeverlauf und Totgeburtenrate sowie die additiven Standardabweichungen für die einzelnen Merkmale aufgelistet.
Bei der Auswertung der Daten wurde der Effekt der Alpung der Mutter modelliert.

Tabelle 13 Überblick über die Datenstruktur und genetische Standardabweichung (s_a) für die Merkmale Kalbeverlauf und Totgeburtenrate

Rasse	Anzahl an Beobachtungen	Anzahl Tiere	s_a			
Pinzgauer	99.366	167.643	**KVL1 pat**	**KVL2 pat**	**KVL1 mat**	**KVL2 mat**
			0,142	0,105	0,097	0,077
			TOT1 pat	**TOT2 pat**	**TOT1 mat**	**TOT2 mat**
			0,055	0,047	0,043	0,031
Fleckvieh	2.732.274	3.786.237	**KVL1 pat**	**KVL2 pat**	**KVL1 mat**	**KVL2 mat**
			0,167	0,121	0,141	0,095
			TOT1 pat	**TOT2 pat**	**TOT1 mat**	**TOT2 mat**
			0,062	0,045	0,046	0,032

4.2.3.1 Variante 1

Die folgenden Abbildungen (Abbildung 8, Abbildung 9) zeigen die Schätzer für die Variante als Jungvieh gealpt ja oder nein für die Merkmale Kalbeverlauf und Totgeburtenrate als Kalbin und Kuh beim Fleckvieh und Pinzgauer.

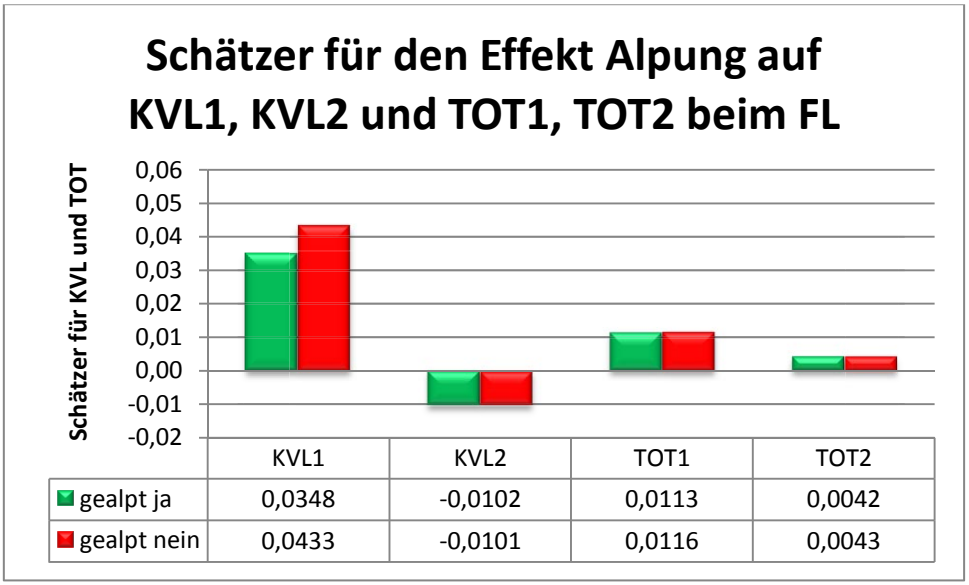


Abbildung 8 Schätzer für den Effekt der Alpung (gealpt ja bzw. nein) (Variante 1) für Kalbeverlauf und Totgeburtenrate für erste (KVL1, TOT1) und weitere Abkalbungen (KVL2, TOT2) beim Fleckvieh (FL)

Ein minimaler Einfluss der Jungviehalpung ist beim Fleckvieh für das Merkmal Kalbeverlauf bei Kalbinnen zugunsten der als Jungvieh gealpten Tiere zu erkennen. Die weiteren Merkmale KVL2, TOT1 und TOT2 zeigen keine wesentlichen Differenzen zwischen den beiden Gruppen.

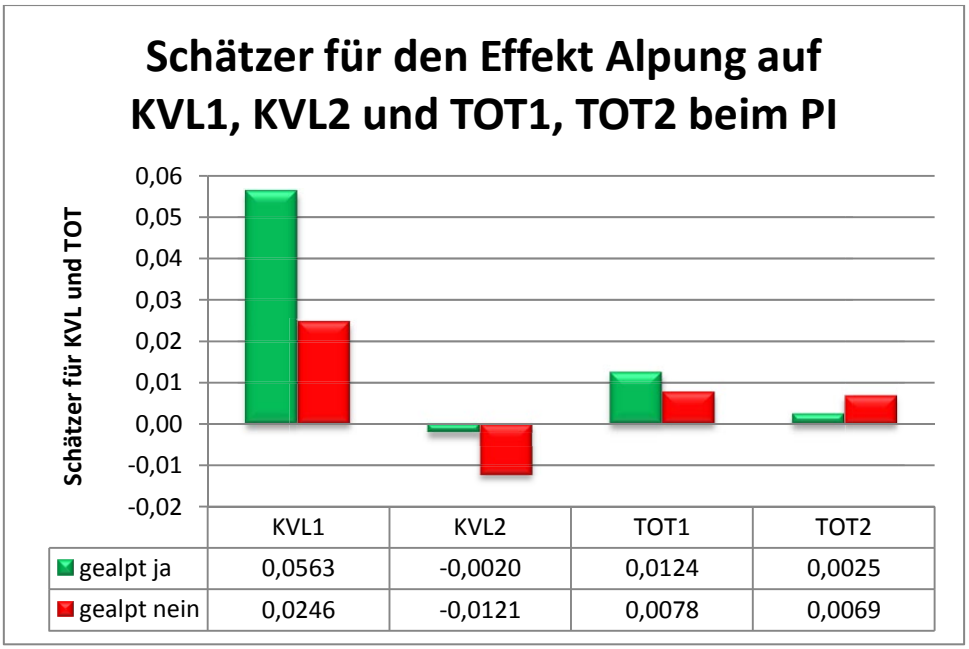


Abbildung 9 Schätzer für den Effekt Alpung (gealpt ja bzw. nein) (Variante 1) für Kalbeverlauf und Totgeburtenrate für erste (KVL1, TOT1) und weitere Abkalbungen (KVL2, TOT2) beim Pinzgauer (PI)

Beim Pinzgauer sind im Vergleich zum Fleckvieh zumindest optisch mehr Differenzen zwischen den gealpten und nicht gealpten Tieren zu erkennen – wobei auch hier die zahlenmäßige Differenz nach wie vor nur minimal ist. Wie Abbildung 9 zeigt, tendiert der Kalbeverlauf durch den Einfluss der Jungviehalpung beim Pinzgauer zu schwereren Abkalbungen und etwas höheren Totgeburtenraten bei der ersten Abkalbung. Weiters zeigt sich für Abkalbungen als Kuh ein geringfügig schwerer Kalbeverlauf bei den jungviehgealpten Tieren. Einen leicht positiven Einfluss scheint die Jungviehalpung nur auf die Totgeburtenrate bei den weiteren Abkalbungen als Kuh zu haben.

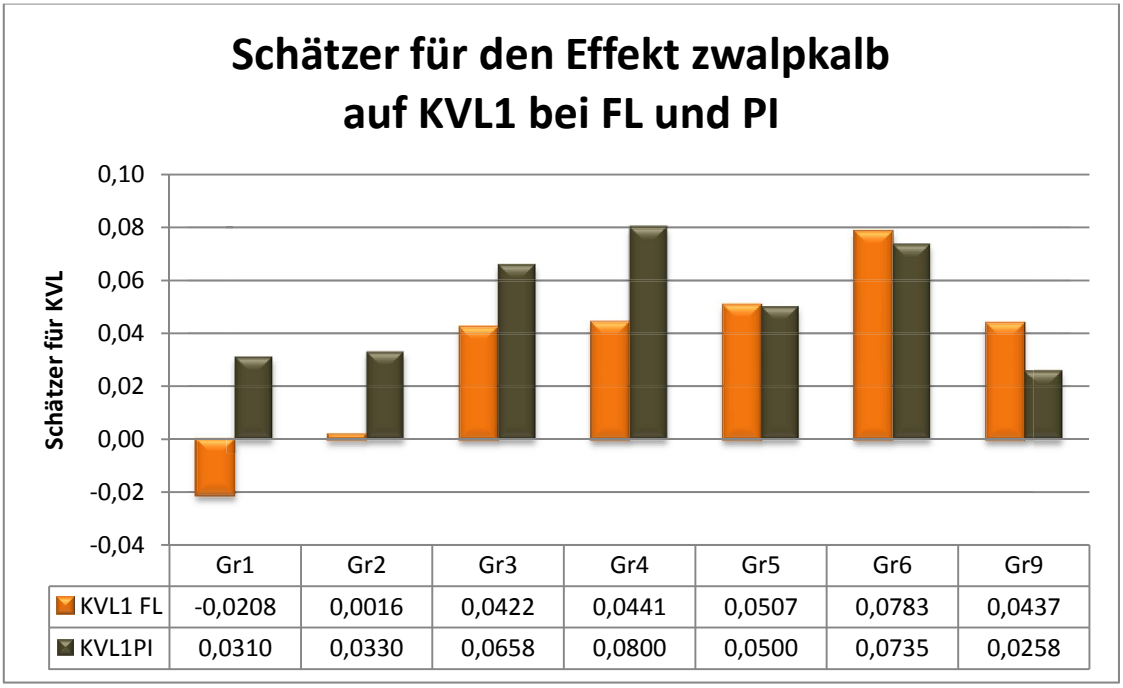
4.2.3.2 Variante 2

Etwas größere Unterschiede sind zum Teil zwischen den verschiedenen Alpcode-Gruppen zu erkennen. Aufgrund der geringen Besetzung einiger Gruppen sind diese Ergebnisse aber mit Vorsicht bzw. gar nicht zu interpretieren (Gruppen in denen eine dritte Alpung als Jungvieh nicht möglich war, da Tiere bereits abgekalbt haben).
Grundsätzlich zeigen die Gruppen 010, 011, 101, 110 und 111 für Fleckvieh Kalbinnen bessere Ergebnisse beim ersten Kalbeverlauf als Tiere der Gruppe 000.
Für Pinzgauer haben nur Tiere der Gruppe 010 einen niedrigeren Wert.
Für beide Rassen sind bei Tieren der Gruppen 101 und 110 bessere Ergebnisse für den KVL2 als für Tiere der Gruppe 000 zu beobachten. Beim Fleckvieh zeigen zudem auch die Gruppen 100 und 111 bessere Werte an.
Äußerst gering sind die Unterschiede für das Merkmal TOT2 zwischen den einzelnen Alpcode-Gruppen. Gruppe 001, 010 und 100 beim Fleckvieh und 001, 010, 011, 101,

110 sowie 111 beim Pinzgauer zeigen zumindest minimal weniger Totgeburten. Details gehen aus dem Anhang hervor.

4.2.3.3 Variante 3

In Abbildung 10 sind die Schätzer für Variante zwalpkalb (Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum) für den Kalbeverlauf von als Jungvieh gealpten Fleckvieh und Pinzgauer Kalbinnen dargestellt.



	Gr1	Gr2	Gr3	Gr4	Gr5	Gr6	Gr9
KVL1 FL	-0,0208	0,0016	0,0422	0,0441	0,0507	0,0783	0,0437
KVL1PI	0,0310	0,0330	0,0658	0,0800	0,0500	0,0735	0,0258

Abbildung 10 Schätzer für den Effekt zwalpkalb (Variante 3) auf den Erstkalbeverlauf (KVL1) bei Fleckvieh (FL) und Pinzgauer (PI)
(Gr 1: zwalpkalb (Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum) ≤ 0, Gr 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, Gr 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, Gr 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, Gr 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, Gr 6: zwalpkalb > 365, Gr 9: nicht gealpt)

Für Fleckvieh Kalbinnen steigen die Schätzer von Gruppe 1 bis Gruppe 6 stetig an. Demnach verlaufen Geburten von Kalbinnen, die näher am letzten Almabtriebsdatum liegen leichter, als solche, die erst später erfolgen. Auch für Pinzgauer Kalbinnen ist dieser Trend bis zu Gruppe 4 beobachtbar. Für die Merkmale KVL2, TOT1 und TOT2 gehen aus Variante 3 weniger deutliche Trends hervor (siehe Anhang).

Prinzipiell sind die Einflüsse der Jungviehalpung auf die Merkmale Kalbeverlauf und Totgeburtenrate nur gering.
Krogmeier et al. (2015) konnten für gealpte Fleckviehtiere eine um 2,2% signifikant niedrigere Totgeburtenrate und einen tendenziell geringeren Anteil an Schwergeburten und Kaiserschnitten (-1,2%) bei gealpten Tieren nachweisen.

Während zu Beginn der Arbeit noch davon ausgegangen wurde, dass Variante 2 deutlichere Unterschiede in den verschiedenen Alpcodes aufzeigen wird, konnte dies in den Ergebnissen nicht festgestellt werden. Immerhin hätte die unterschiedliche Fütterungsintensität in den jeweiligen Lebensjahren grundsätzlich einen Einfluss auf die Entwicklung und das Wachstum der Tiere. Auch für Variante 3 wurde vermutet, dass es deutlichere Unterschiede zwischen den Gruppen geben könnte. Zumindest

zeigt sich aber bis zu Gruppe 6 beim Fleckvieh bzw. Gruppe 4 beim Pinzgauer ein Trend. Diesem Trend nach verlaufen Erstabkalbungen, die näher am Almabtriebsdatum liegen geringfügig leichter ab, als Erstabkalbungen, die erst nach längerem Abstand zum Almabtriebsdatum erfolgen. Ein möglicher Grund dafür könnte die intensivere Fütterung am Heimbetrieb darstellen (Konditionszustand, Verfettung...).

4.3 Ergebnisse zur statistischen Auswertung für den Fruchtbarkeitsdatensatz (nur das Bundesland Salzburg betreffend)

4.3.1 Fleckvieh

Eine Übersicht zu den Effekten und den dazugehörigen Signifikanzwerten der ausgewerteten Fruchtbarkeitsmerkmale beim Fleckvieh ist in Tabelle 14 dargestellt.

Tabelle 14 Übersicht der Signifikanzwerte der berücksichtigten Effekte und Fruchtbarkeitsmerkmale (Non-Return Rate56 (NR56), Verzögerungszeit (Verz) und Rastzeit (Rast)) sowie der untersuchten Varianten bei Fleckvieh Kalbinnen (K) und Kühen (L)

Fleckvieh	*Kalbin*		*Kuh*		
	NR56K	VerzK	Rast	NR56L	VerzL
Stiernummer	***	nicht im Modell	nicht im Modell	***	nicht im Modell
Region*Jahr*Monat (RJM)	***	***	***	**	***
Laktation-Belegaltersklasse (Kalbin) bzw. Kalbealterklasse (Kuh) (LK)	n.s.	***	***	n.s.	n.s.
Besamer*Art	***	nicht im Modell	nicht im Modell	***	nicht im Modell
Alpung (ja/nein)	n.s.	***	***	*	***
Anzahl Alpungen (Alpanz) [2]	n.s.	***	**	n.s.	***
Alter bei Alpung (Altbalp)	*	***	**	+	***
Zeitraum zwischen Almabtrieb und Abkalbung (zwalpkalb)	-	-	***	n.s.	***

*** P < 0,001; ** P < 0,01; * P < 0,05; + P < 0,10; n.s. nicht signifikant

Die in der Tabelle angeführten Signifikanzwerte (zu NR56K, VerzK, Rast, NR56L und VerzL) beziehen sich auf Variante Alpung (ja/nein). Aber auch die weiteren Varianten führten zu ähnlichen Signifikanzwerten.
Hinsichtlich der

- NR56 bei Kalbinnen gibt es keine Abweichungen der oben angegebenen Werte für die Varianten Alpanz und Altbalp.
- Verzögerungszeit bei Kalbinnen gibt es keine Abweichungen der oben angegebenen Werte für die Variante Alpanz. Für Variante Altbalp gibt es eine Abweichung für den Effekt Laktation-Belegaltersklasse (P < 0,10).

[2] **nie gealpt:** 000, 002; **1 mal gealpt:** 100, 010, 001, 012, 102; **2 mal gealpt:** 110, 101, 011, 112; **3 mal gealpt:** 111

- Rastzeit, NR56 bei Kühen und Verzögerungszeit bei Kühen stimmen die oben angegeben Signifikanzniveaus auch mit jenen in den Varianten Alpanz, Altbalp und zwalpkalb überein.

4.3.1.1 Non-Return Rate Kalbinnen

In Variante 1, Alpung ja/nein, ist der Anteil bei den als Jungvieh gealpten Tieren mit einem LS-Mean von 77,80% geringfügig niedriger als bei den als Jungvieh nicht gealpten Tieren (LS-Mean 78,28%). In Variante 2a (Alpanz) hingegen haben Tiere, die als Jungvieh einmal gealpt wurden eine etwas höhere NR56 (79,27%), als nicht gealpte Tiere (78,15%). Zweimalig und dreimalig gealpte Tiere hingegen liegen mit 77,40% und 77,79% unter dem Wert der nicht gealpten Tiere. Allerdings hat die Alpung in beiden Varianten keinen signifikanten Einfluss (Tabelle 14). Die LS-Means Werte aus Variante Alter bei der Alpung (Variante 2a) lassen ebenfalls keine offensichtliche Trendaussage zu. Zu beobachten ist nur, dass die Gruppen, in denen Tiere im 2. Lebensjahr bzw. im 1. + 2. Lebensjahr gealpt werden, die etwas höheren LS-Means Werte für diese Variante aufweisen (P = 0,039) (Tabelle 35 im Anhang).

4.3.1.2 Verzögerungszeit Kalbinnen

Signifikante Unterschiede liegen für die Verzögerungszeit bei Kalbinnen in Variante Alpung ja/nein (P = 0,0007), Anzahl an Alpungen (P < 0,0001) und ebenso in Variante Alter bei der Alpung (P < 0,0001) zugunsten der als Jungvieh gealpten Tiere vor. In Variante Alpung ja/nein haben die als Jungvieh gealpten Tiere eine um 2,25 Tage kürzere Verzögerungszeit als Tiere, die als Jungvieh nicht gealpt wurden (LS-Mean 30,30 Tage). Auch in Variante Anzahl an Alpungen haben Tiere, die als Jungvieh ein- oder zweimal gealpt wurden eine um 9,84 bzw. 4,02 Tage kürzere Verzögerungszeit als Tiere, die als Jungvieh nicht gealpt wurden. Dreimalig als Jungvieh gealpte Tiere hingegen weisen eine um 8,24 Tage längere Verzögerungszeit auf als die nicht gealpten Tiere (LS-Mean 30,69 Tage).
Bezüglich Variante Alter bei der Alpung ist zu erkennen, dass sich vor allem die Alpung im 1. (LS-Mean 23,26 Tage), 2. (LS-Mean 20,19 Tage) sowie im 1. + 2. (LS-Mean 15,58 Tage) Lebensjahr im Vergleich zu keiner Alpung (LS-Mean 30,55 Tage) positiv auf eine kürzere Verzögerungszeit auswirkt. Wie in Variante Anzahl an Alpungen ist auch hier in Abbildung 11 beobachtbar, dass eine Alpung im 1. + 2. + 3. Lebensjahr und somit eine dreimalige Alpung, zu einer deutlich höheren Verzögerungszeit führt (LS-Mean 40,18 Tage).

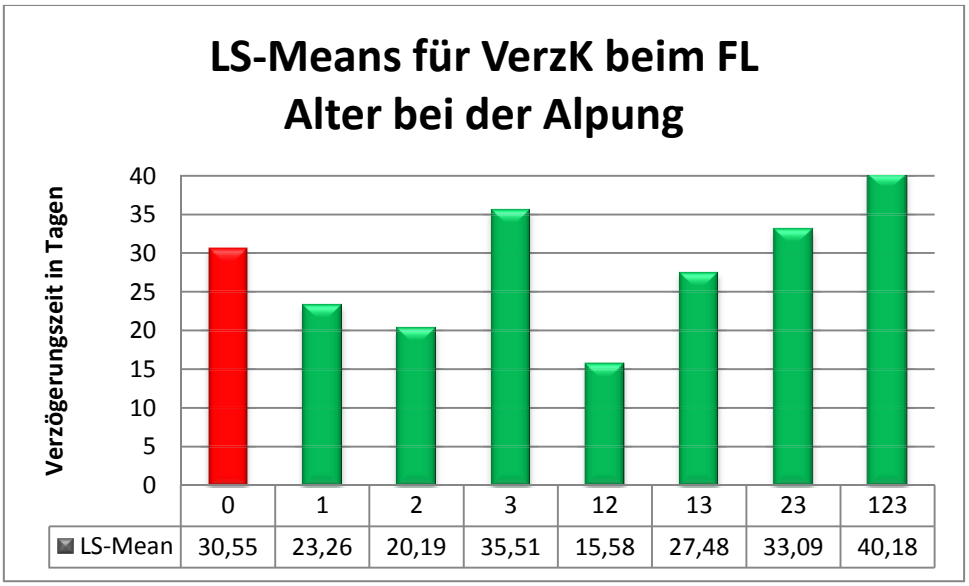


Abbildung 11 LS-Means für Verzögerungszeit in Tagen bei Kalbinnen (VerzK) für Variante 2b, Alter bei der Alpung (0 = nie gealpt, 1, 2, 3 = im ersten, zweiten, dritten Lebensjahr gealpt), **Fleckvieh (FL)**

4.3.1.3 Rastzeit

Nicht gealpte Tiere haben laut Variante Alpung ja/nein mit einem LS-Mean Wert von 78,64 Tagen eine signifikant (P = 0,0005) höhere Rastzeit als Tiere, die als Jungvieh gealpt wurden (LS-Mean 76,89 Tage). Auch Variante Alpanz (Anzahl an Alpungen) bestätigt diese Ergebnisse. Die ein-, zwei- bzw. dreimalig gealpten Tiere haben eine um 0,23 bis 2,34 Tage kürzere Rastzeit als die nicht gealpten Tiere (LS-Mean 78,59 Tage) (Tabelle 37 im Anhang).

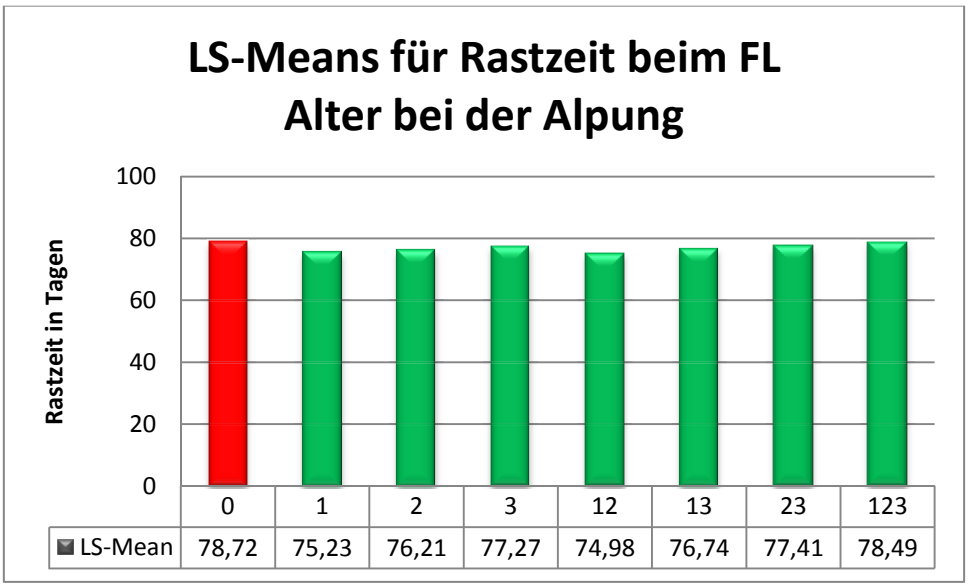


Abbildung 12 LS-Means für Rastzeit in Tagen für Variante 2b, Alter bei der Alpung (0 = nie gealpt, 1, 2, 3 = im ersten, zweiten, dritten Lebensjahr gealpt), **Fleckvieh (FL)**

Betreffend Alter bei der Alpung (Variante 2b) ist in Abbildung 12 erkennbar, dass egal in welchem Alter gealpt wird, zumindest eine geringfügig kürzere Rastzeit besteht, als wenn Tiere als Jungvieh nicht gealpt werden (P = 0,0034). Am besten,

mit einem LS-Mean von 74,98 Tagen, scheint sich die Alpung im 1. + 2. Lebensjahr auszuwirken.

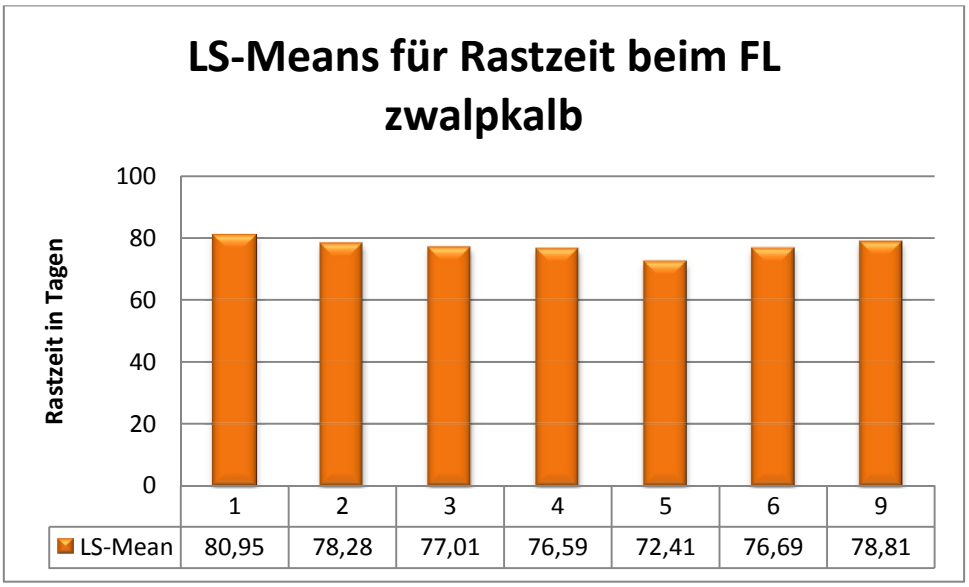


Abbildung 13 LS-Means für Rastzeit in Tagen für Variante 3, zwalpkalb, (Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum; Gr 1: ≤ 0, 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, 6: zwalpkalb > 365, 9: nicht gealpt), **Fleckvieh (FL)**

Für Variante 3, zwalpkalb, macht Abbildung 13 anschaulich, dass zumindest bis Gruppe 5 (180 < zwalpkalb ≤ 365 Tage) ein Trend für verkürzte Rastzeit bei größerem Abstand zwischen Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum (P < 0,0001) beobachtbar ist.

4.3.1.4 Non-Return Rate Kühe

Mit einem P-Wert von 0,0368 weisen die als Jungvieh gealpten Tiere eine um 1,52% höhere NR56 auf als Tiere, die als Jungvieh nicht gealpt wurden (LS-Mean 64,80%). Etwas widersprüchlich, sind die Werte aus Variante 2a, Anzahl an Alpungen, wobei der Effekt aber nicht signifikant war (Tabelle 14). Hier weisen die nicht gealpten Tiere (LS-Mean 65,02%) einen höheren Anteil als die einmalig gealpten Tiere (LS-Mean 64,67%) auf. Hingegen ist der Anteil bei zweimalig (LS-Mean 66,32%) und dreimalig (LS-Mean 67,20%) gealpten Tieren wieder höher (Tabelle 38 im Anhang).

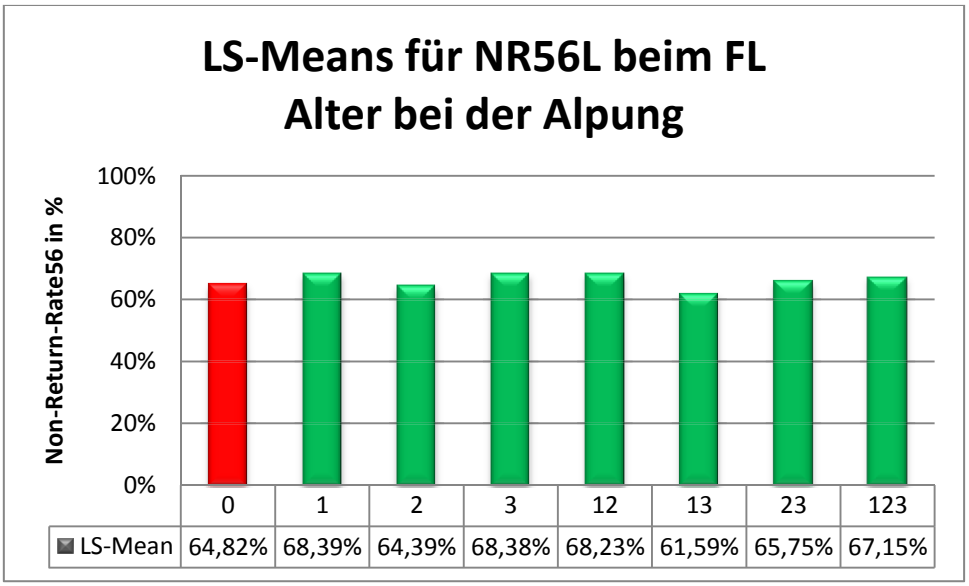


Abbildung 14 LS-Means für Non-Return Rate 56 von Kühen (NR56L, in %) für Variante 2b, Alter bei der Alpung (0 = nie gealpt, 1, 2, 3 = im ersten, zweiten, dritten Lebensjahr gealpt), **Fleckvieh (FL)**

In Abbildung 14 ist erkennbar, dass die Alpung im 1., 3. sowie im 1. + 2. Lebensjahr zu den höchsten Non-Return Raten tendiert. Eine Alpung im 1. + 3. Lebensjahr hingegen führt zu einer um 3,23% niedriger liegenden Non-Return Rate als bei den nicht gealpten Tieren. Für den Effekt Alter bei der Alpung lag allerdings nur ein Trend vor (P < 0,10).
Der Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum (Variante 3, zwalpkalb) hatte keinen signifikanten Einfluss (P = 0,4164) auf die Non-Return-Rate bei Kühen. Nummerisch tendierten Tiere, deren Almabtriebsdatum näher an der Kalbung lag, zumindest bis Gruppe 4 zu besseren Non-Return Raten (Abbildung 15).

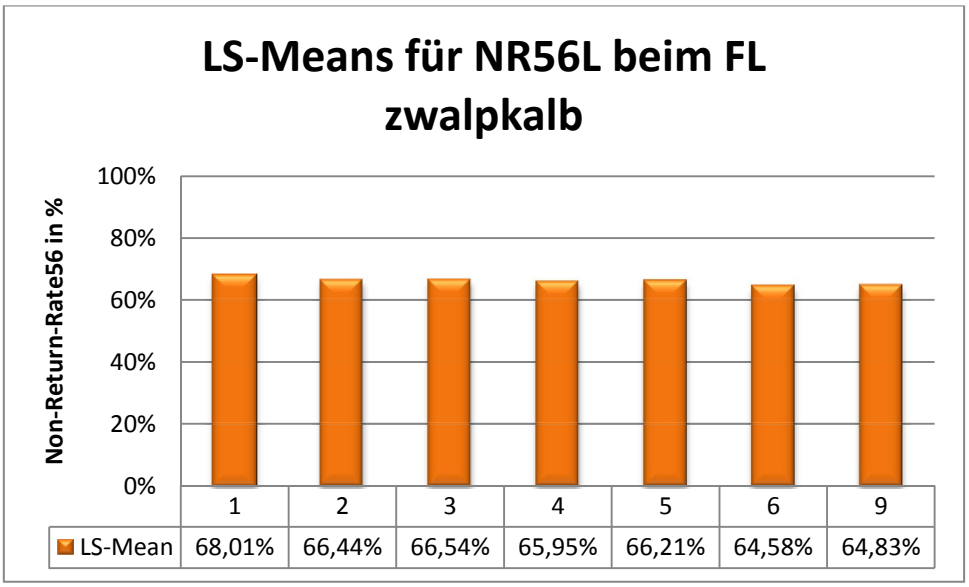


Abbildung 15 LS-Means für Non-Return Rate 56 für Kühe (NR56L, in %) für Variante 3, zwalpkalb (Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum; 1: ≤ 0, 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, 6: zwalpkalb > 365, 9: nicht gealpt), **Fleckvieh (FL)**

4.3.1.5 Verzögerungszeit Kühe

Einen signifikant positiven Einfluss (P < 0,0001) hat die Jungviehalpung auch auf die Verzögerungszeit bei als Jungvieh gealpten Kühen. Gealpte Tiere haben eine um 3,94 Tage kürzere Verzögerungszeit als nicht gealpte Tiere (LS-Mean 35,61 Tage). Nicht nur in Variante Alpung ja/nein, sondern auch in Variante Anzahl an Alpungen (P < 0,0001) und in Variante Alter bei der Alpung (P = 0,0007) wird dieser positive Einfluss der Jungviehalpung bestätigt. Ein-, zwei- bzw. dreimalig gealpte Tiere weisen z.B. eine um bis zu 5,03 Tage kürzere Verzögerungszeit auf (Tabelle 39 im Anhang).
Für Variante zwalpkalb ist kein eindeutiger Trend erkennbar, was möglicherweise mit der geringen Klassenbesetzung einzelner Gruppen zu begründen ist.

Vergleicht man nun die Ergebnisse mit jenen aus dem Routine-Zuchtwertmodell, so kann festgestellt werden, dass nicht immer ähnliche Aussagen getroffen werden können.
Wie die Übersicht (Tabelle 16) im Anschluss zeigt, widersprechen sich beim Fleckvieh die Ergebnisse der beiden Datensätze in folgenden Merkmalen: Non-Return Rate56 bei Kalbinnen, Rastzeit sowie Verzögerungszeit bei Kühen (in Variante Alpung ja/nein).
Einheitlich hingegen sind sie für Verzögerungszeit bei Kalbinnen sowie bei der Non-Return Rate56 für Kühe, in beiden Fällen zugunsten der Jungviehalpung.
Insofern stimmen die Ergebnisse von Krogmeier et al. (2015) mit jenen aus dem Fruchtbarkeitsdatensatz aus Salzburg überein. Demzufolge hat die Alpung keinen positiven Einfluss auf die Non-Return Rate56 von Fleckvieh Kalbinnen.

4.3.2 Pinzgauer Rind

Eine Übersicht zu den Signifikanzwerten der ausgewerteten Fruchtbarkeitsmerkmale beim Pinzgauer ist in Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 15 Übersicht der Signifikanzwerte der berücksichtigten Effekte und Fruchtbarkeitsmerkmale (Non-Return Rate56 (NR56), Verzögerungszeit (Verz) und Rastzeit (Rast)) sowie der untersuchten Varianten bei Pinzgauer Kalbinnen (K) und Kühen (L)

Pinzgauer	*Kalbin*		*Kuh*		
	NR56K	VerzK	Rast	NR56L	VerzL
Stiernummer	n.s.	nicht im Modell	nicht im Modell	**	nicht im Modell
Region*Jahr*Monat	***	***	***	n.s.	+
Laktation-Belegaltersklasse (Kalbin) bzw. Kalbealterklasse (Kuh)	n.s.	***	n.s.	n.s.	*
Besamer*Art	***	nicht im Modell	nicht im Modell	***	nicht im Modell
Alpung (ja/nein)	*	***	n.s.	n.s.	n.s.
Anzahl Alpungen (Alpanz)[3]	+	***	n.s.	n.s.	+
Alter bei Alpung (Altbalp)	n.s.	***	*	n.s.	n.s.
Zeitraum zwischen Almabtrieb und Abkalbung (zwalpkalb)	-	-	***	n.s.	+

*** P < 0,0001; ** P < 0,01; * P < 0,05; + P < 0,10; n.s. nicht signifikant

Die in der Tabelle angeführten Signifikanzwerte beziehen sich auf das Modell Alpung (ja/nein).
Hinsichtlich der

- NR56 bei Kalbinnen stimmen die oben angeführten Signifikanzniveaus auch mit jenen in Variante Altbalp überein. Für Variante Alpanz weichen sie jedoch folgendermaßen ab:
  - Alpanz: Stiernummer +
- Verzögerungszeit bei Kalbinnen treffen die oben angegeben Werte auch für die Variante Alpanz und Altbalp zu.
- Rastzeit und der NR56 bei Kühen stimmen die oben angegebenen Signifikanzniveaus auch mit jenen in den Varianten zwalpkalb, Alpanz und Altbalp überein.
- Verzögerungszeit bei Kühen weichen die oben angegeben Werte folgendermaßen für Variante Alpanz, Altbalp und zwalpkalb ab:

[3] **nie gealpt:** 000, 002; **1 mal gealpt:** 100, 010, 001, 012, 102; **2 mal gealpt:** 110, 101, 011, 112; **3 mal gealpt:** 111

- Alpanz: Kalbealterklasse n.s.
- Altbalp: Kalbealterklasse n.s.
- zwalpkalb: Region*Jahr*Monat n.s., Kalbealterklasse n.s.

4.3.2.1 Non-Return Rate Kalbinnen

Die Alpung zeigt sowohl in Variante Alpung ja/nein (P = 0,0246), als auch in Variante Anzahl an Alpungen (P = 0,0966) einen positiven Einfluss auf das Merkmal Non-Return Rate. Bei den als Jungvieh gealpten Tieren ist der Anteil an nach 56 Tagen nicht nachbesamten Tieren mit einem LS-Mean von 82,02% um 1,73% höher als bei den als Jungvieh nicht gealpten Tieren. In Variante Anzahl an Alpungen liegt die NR56 für 1, 2 und 3 mal gealpte Tiere um 0,99%, 1,32% und 2,41% über jener der als Jungvieh nicht gealpten Tiere (LS-Mean 80,49%) (Abbildung 16).

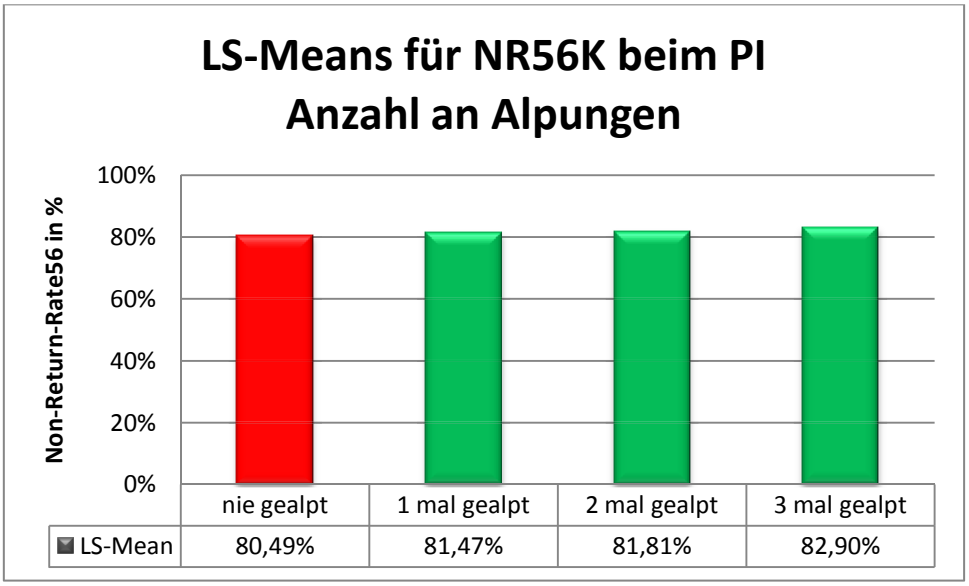


Abbildung 16 LS-Means für Non-Return Rate56 bei Kalbinnen (NR56K, in%) für Variante 2a, Anzahl an Alpungen, Pinzgauer (PI)

Das Alter bei der Alpung hat zwar keinen signifikanten Einfluss (P = 0,1874) auf die Non-Return Rate, dennoch ist sie - bis auf eine Gruppe (Alpung im 1. Lebensjahr) – in den als Jungvieh gealpten Gruppen höher, als in der Gruppe der nicht gealpten Tiere (Tabelle 40 im Anhang).

4.3.2.2 Verzögerungszeit Kalbinnen

Sowohl der Effekt Alpung ja/nein als auch die Effekte Anzahl an Alpungen und Alter bei der Alpung haben einen signifikanten Einfluss (P < 0,0001) auf das Merkmal Verzögerungszeit bei Kalbinnen (Tabelle 15).
Die als Jungvieh gealpten Tiere haben eine um 11,03 Tage kürzere Verzögerungszeit als Tiere, die als Jungvieh nicht gealpt wurden (LS-Mean 22,56 Tage).
Aus Variante Anzahl an Alpungen geht hervor, dass die einmalige Alpung zum kürzesten Zeitabstand zwischen der 1. bis zur erfolgreichen Besamung führt (LS-Mean 18,86 Tage). Doch auch für zwei- bzw. dreimalig gealpte Tiere ist die

Verzögerungszeit mit einer Differenz von 10,08 bzw. 7,37 Tagen noch deutlich kürzer als für die nicht gealpten Tiere (LS-Mean 32,58 Tage).

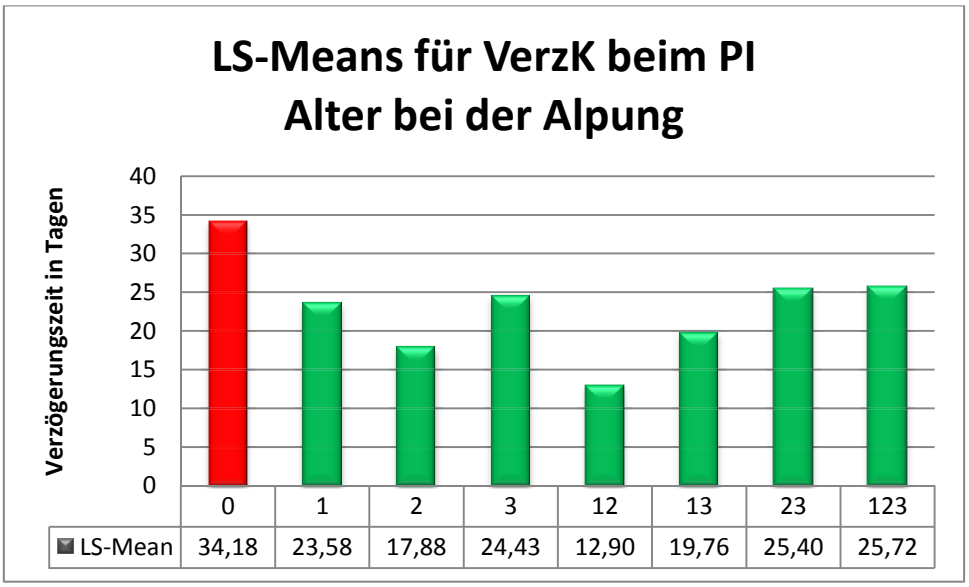


Abbildung 17 LS-Means für Verzögerungszeit von Kalbinnen (VerzK, in Tagen) für Variante 2b, Alter bei der Alpung (0 = nie gealpt, 1, 2, 3 = im ersten, zweiten, dritten Lebensjahr gealpt), **Pinzgauer (PI)**

Abbildung 17 kann man entnehmen, dass vor allem die Kombination aus einer Alpung im 1. + 2. Lebensjahr zu einer kürzeren Verzögerungszeit führt (LS-Mean 12,90 Tage). Auch eine Alpung im 2. Lebensjahr (LS-Mean 17,88 Tage) oder im 1. + 3. Lebensjahr (LS-Mean 19,76 Tage) scheint sich offensichtlich positiv auf eine kürzere Verzögerungszeit auszuwirken, wobei hier auf die zum Teil schwächer besetzten Gruppen hingewiesen werden muss (Tabelle 41 im Anhang).

4.3.2.3 Rastzeit

Für das Merkmal Rastzeit ergeben sich weniger klar übereinstimmende Ergebnisse.
In Variante Alpung ja/nein sind keine Unterschiede (P = 0,8955) zwischen den beiden Gruppen erkennbar. Während die Rastzeit bei den als Jungvieh gealpten Tieren bei 86,77 Tagen liegt, ist sie bei den nicht gealpten um nur 0,10 Tage höher.
Die Ergebnisse aus Variante zwalpkalb (P < 0,0001) lassen einen wellenartigen Verlauf erkennen, wobei bis auf Gruppe 6 aber alle Gruppen unter dem Wert der Gruppe 1 liegen. Laut Tabelle 42 (im Anhang) hätten jene Tiere, die innerhalb von 30 bis 90 Tagen nach dem letzten Almabtriebsdatum erstmalig abkalben (≙ Gruppe 3), den kürzesten Zeitabstand zwischen Abkalbung und 1. Besamung (LS-Mean 83,37 Tage).
Während die Rastzeit bei den einmalig gealpten Tieren in Variante Anzahl an Alpungen noch um 1,15 Tage höher, als bei den als Jungvieh nicht gealpten Tieren liegt (LS-Mean 87,16 Tage), so ist sie bei den zwei- bzw. dreimalig gealpten Tieren um 0,87 bzw. 1,32 Tage kürzer. Diese Ergebnisse konnten jedoch statistisch nicht abgesichert werden (P = 0,3410).

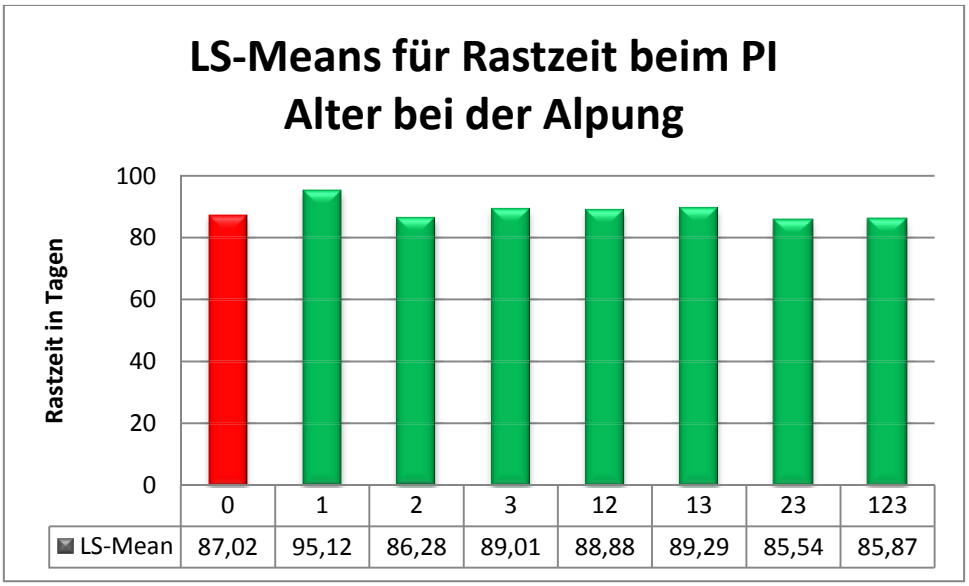


Abbildung 18 LS-Means für Rastzeit (in Tagen) für Variante 2b, Alter bei der Alpung (0 = nie gealpt, 1, 2, 3 = im ersten, zweiten, dritten Lebensjahr gealpt), **Pinzgauer (PI)**

Der Einfluss durch das Alter bei der Alpung ist zwar signifikant, lässt aber keine grundsätzliche Aussage zu (P = 0,0344). Wie in Abbildung 18 erkennbar ist, ist die Rastzeit für die nicht gealpten Tiere nur geringfügig höher (LS-Mean 87,02 Tage), als für jene Tiere, die im 2. (86,28 Tage), im 2. + 3. (LS-Mean 85,54 Tage) bzw. im 1. + 2. + 3. (LS-Mean 85,87 Tage) Lebensjahr gealpt wurden. Im Gegensatz dazu ist sie für Tiere, die im 3., 1. + 2. bzw. 1. + 3. Lebensjahr gealpt wurden, nur um 1,86 bis 2,27 Tage länger bzw. für Tiere, die nur im 1. Lebensjahr mit +8,10 Tage deutlich länger (Tabelle 42 im Anhang).

4.3.2.4 Non-Return Rate Kühe

Im Gegensatz zur Non-Return Rate bei Kalbinnen hat die Alpung in keiner der durchgeführten Varianten einen signifikanten Einfluss auf die Non-Return Rate bei Kühen. Aus Tabelle 43 (Anhang) geht hervor, dass in Variante Alpung ja/nein der Anteil an nach 56 Tagen nicht nachbesamten Tieren für die als Jungvieh gealpten Tiere geringfügig höher ist, als für jene, die nicht gealpt wurden.
Das Ergebnis der Variante zwalpkalb lässt wiederum keine generelle Trendaussage zu. Während die Non-Return Rate für Tiere der Gruppen 1, 2 und 6 geringfügig höher ist, ist sie für Tiere der Gruppen 3, 4 und 5 etwas niedriger. Dieses unschlüssige Ergebnis kann durchaus aufgrund der zum Teil schlecht besetzten Gruppen zustande gekommen sein.

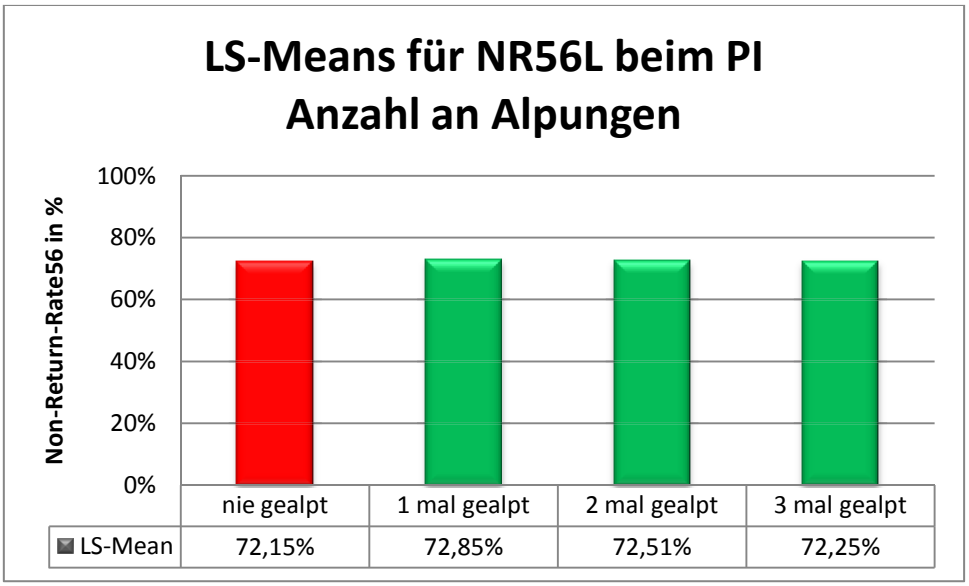


Abbildung 19 LS-Means für Non-Return Rate 56 bei Kühen (NR56L, in %) für Variante 2a, Anzahl an Alpungen, **Pinzgauer (PI)**

Abbildung 19 lässt darauf schließen, dass die Anzahl an Alpungen kaum einen Einfluss auf die Non-Return Rate von Kühen hat (Differenz von 0,1 bis 0,7% zugunsten der als Jungvieh gealpten Tiere).

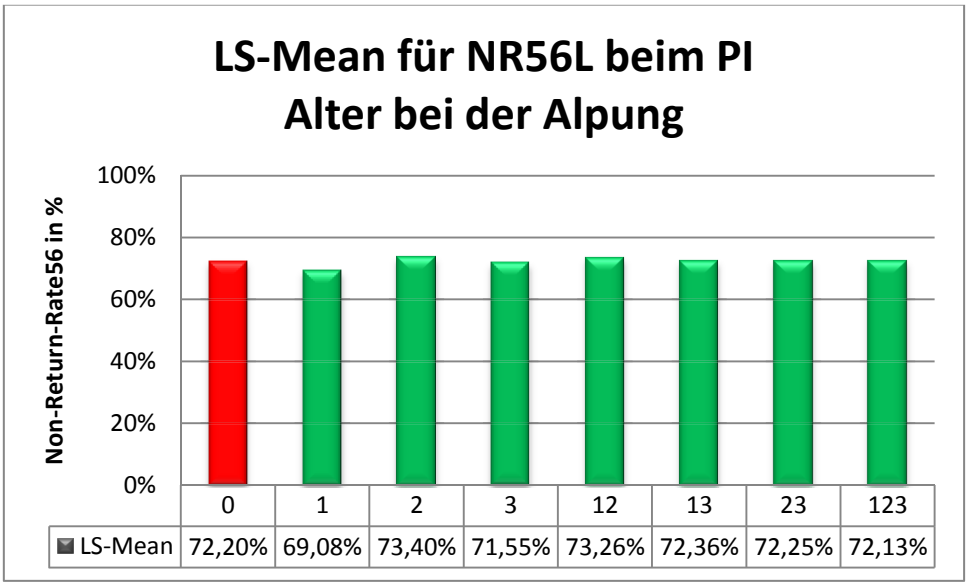


Abbildung 20 LS-Means für Non-Return Rate 56 bei Kühen (NR56L, in%) für Variante 2b, Alter bei der Alpung (0 = nie gealpt, 1, 2, 3 = im ersten, zweiten, dritten Lebensjahr gealpt), **Pinzgauer (PI)**

Die Alpung im 1. Lebensjahr führt, wie in Abbildung 20 dargestellt, zu einer 3,12% niedrigeren Non-Return Rate (bei Kühen), als bei Tieren, die als Jungvieh nicht gealpt wurden (womöglich aufgrund der geringen Anzahl an Tieren in dieser Gruppe). Im Gegensatz dazu erhöht die Alpung im 2. bzw. im 1. + 2. Lebensjahr die Non-Return Rate um 1,20% bzw. 1,06% gegenüber der nicht gealpten Tiere. Alle weiteren Gruppen liegen im Bereich der nicht gealpten Gruppe.

4.3.2.5 Verzögerungszeit Kühe

Der eindeutige signifikante Einfluss der Alpung auf die Verzögerungszeit bei Kalbinnen kann für die Verzögerungszeit bei Kühen nicht beobachtet werden. Hier zeigen lediglich die Anzahl an Alpungen (P = 0,0233) und der Abstand zwischen Almabtriebsdatum und Abkalbung (P = 0,0735) einen zumindest tendenziellen Einfluss.
Wie bei Kalbinnen haben jedoch die als Jungvieh gealpten Kühe sowohl in Variante Alpung ja/nein, als auch in Variante Anzahl an Alpungen, eine kürzere Verzögerungszeit als nicht gealpte. Auch in Variante Alter bei der Alpung spricht das Ergebnis für die Alpung von Jungvieh. Ausgenommen davon ist wie in Abbildung 21 dargestellt, die Alpung im 1. Lebensjahr mit einem LS-Mean von 31,72 Tagen und somit einer um 1,31 Tage längeren Verzögerungszeit als die Gruppe der nicht gealpten Tiere (wiederum könnte die Begründung dafür die geringe Anzahl an Tieren in dieser Gruppe sein).

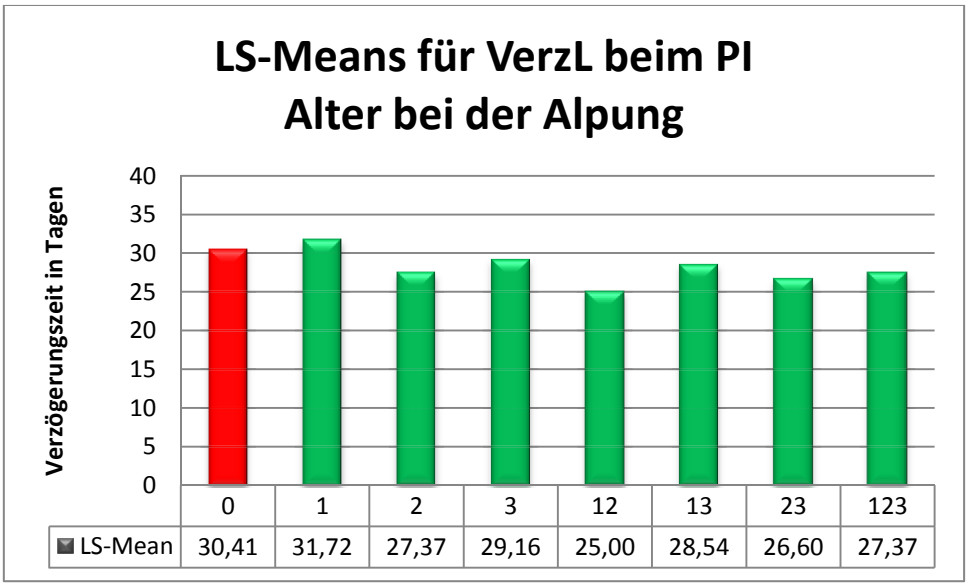


Abbildung 21 LS-Means für Verzögerungszeit von Kühen (VerzL, in Tagen) für Variante 2b, Alter bei der Alpung (0 = nie gealpt, 1, 2, 3 = im ersten, zweiten, dritten Lebensjahr gealpt), **Pinzgauer (PI)**

In Variante zwalpkalb ist ein Trend (P < 0,10) zu erkennen, demnach die Verzögerungszeit umso kürzer ist, je geringer der Abstand zwischen Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum ist (ausgenommen davon: Ausreißer Gruppe 4).

Ähnlich wie beim Fleckvieh, stimmen die Ergebnisse des Zuchtwertschätzmodells und des Fruchtbarkeitsdatensatzes Salzburg nur zum Teil überein. Während es beim Fleckvieh für drei Merkmale Abweichungen innerhalb der beiden Datensätze gab, sind es beim Pinzgauer zwei. Die Jungviehalpung hat einen, wenn zum Teil auch nur geringen, aber immerhin positiven Einfluss auf die Merkmale Verzögerungszeit bei Kalbinnen und Kühen sowie die Non-Return Rate56 bei Kühen.

In Tabelle 16 werden die Ergebnisse der Untersuchungen zur Fruchtbarkeit nochmals dargestellt. Während für Variante Alpung ja/nein die Ergebnisse beider Datensätze aufgelistet sind, sind weiters nur noch die Ergebnisse aus den Varianten

Anzahl an Alpungen und Alter bei der Alpung aus dem Fruchtbarkeitsdatensatz Salzburg angeführt. Innerhalb eines Merkmals sind auf der linken Seite die Ergebnisse fürs Fleckvieh und auf der rechten Seite für Pinzgauer dargestellt. Für Variante Alpung ja/nein stehen die Symbole in der oberen Zeile für den Datensatz aus dem Routine-Zuchtwertschätzmodell und die in der unteren für den Fruchtbarkeitsdatensatz aus Salzburg. Das Symbol ‚+' steht dabei für einen positiven (wenn auch nur geringfügig), das ‚-' für einen negativen Einfluss der Jungviehalpung. Für die weiteren Varianten werden die einzelnen Gruppen mit Gruppe 0, also als Jungvieh nicht gealpt, verglichen. Die fettgedruckten ‚+' zeigen jene Gruppe mit dem besten LS-Mean Wert für dieses Merkmal innerhalb der Gruppe. Das heißt, für die Variante Anzahl an Alpungen weisen beim Pinzgauer alle Alpungen höhere LS-Mean Werte auf, als die Gruppe 0. Innerhalb der Gruppen 1, 2, 3 hat die Gruppe, in denen Tiere dreimal als Jungvieh gealpt wurden den höchsten LS-Mean Wert.

Tabelle 16 Übersicht der Ergebnisse der Fruchtbarkeitsmerkmale (NR56 = Non-Return-Rate 56, Verz = Verzögerungszeit, Rast = Rastzeit, K = Kalbinnen, L = Kühe) aus den Varianten Alpung ja/nein, Anzahl an Alpungen (Alpanz, 0 bis 3 mal) sowie Alter bei der Alpung (Altbalp, 0 = nie gealpt, 1, 2, 3 = im ersten, zweiten, dritten Lebensjahr gealpt) [4]

Merkmal	**NR56K**		**VerzK**		**Rast**		**NR56L**		**VerzL**	
Rasse	FL	PI	FL	PI	FL	PI	FL	PI	FL	PI
Alpung ja/nein	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+
	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alpanz										
0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1	**+**	+	**+**	**+**	**+**	-	-	**+**	+	+
2	-	+	+	+	+	+	+	+	**+**	**+**
3	-	**+**	-	+	+	**+**	**+**	+	+	+
Altbalp										
0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1	-	-	+	+	+	-	**+**	-	+	-
2	**+**	+	+	+	+	+	-	**+**	+	+
3	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+
12	+	+	**+**	**+**	**+**	-	+	+	**+**	**+**
13	-	**+**	+	+	+	-	-	+	+	+
23	-	+	-	+	+	**+**	+	+	+	+
123	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+

Für die Verzögerungszeit bei Kalbinnen ist zu beobachten, dass sich eine dreimalige Alpung bzw. eine Alpung im 3. Lebensjahr weniger günstig auswirkt. Grund dafür könnte sein, dass die dreimalige Alpung bzw. die Alpung im 3. Lebensjahr zu betrieblichen Managementproblemen hinsichtlich des optimalen Belegzeitpunktes

[4] + positiver Einfluss der Alpung, - negativer Einfluss der Alpung, fettgedruckt: beste Gruppe in dieser Variante

führen kann. Oftmals sind Tiere vor der Alpung noch zu jung bzw. haben noch nicht das ideale Körpergewicht erreicht um belegt zu werden. Nach der Alpsaison können das erhöhte Gewicht bzw. der Körperzustand und das erhöhte Alter aber womöglich erneut zu Problemen bei der Belegung führen. Deinhofer (2015) empfiehlt den Betriebsführern jedoch im Zweifelsfall diese Tiere besser vor, als nach der Alpung zu belegen. Auch in den Untersuchungen von Krogmeier et al. (2015) wird im Zusammenhang mit den Fruchtbarkeitsmerkmalen die Schwierigkeit der Wahl des optimalen Besamungszeitpunktes bei gealptem Jungvieh und der damit verbundene Besamungserfolg diskutiert. Zudem ist es durchaus möglich, dass Tiere zwar vor der Alpung belegt werden, aber während der Alpsaison verwerfen. Oftmals haben diese Tiere nicht die Chance während des Alpsommers nachbesamt zu werden. Ein weiterer Grund könnte sein, dass generell ältere Tiere in diese Gruppen fallen.
Offensichtlich aber scheint diese Problem für Pinzgauer Tiere weniger groß zu sein als für Fleckvieh Tiere. Denn obwohl eindeutig mehr Pinzgauer Tiere dreimalig als Jungvieh gealpt werden (Abbildung 29), fallen diese Pinzgauer Tiere nicht derartig negativ auf wie dreimalig gealpte Fleckvieh Tiere. Dies hängt möglicherweise mit dem generellen Rassenunterschied zusammen. Immerhin liegt das Erstkalbealter bei Pinzgauer Tieren im Schnitt um 4 Monate höher.

Durchwegs positiv hingegen scheint sich die Alpung im 2. Lebensjahr bzw. eine Kombination einer Alpung im 1. + 2. Lebensjahr für beide Rassen auszuwirken. Die Begründung könnte hierfür erneut mit der Erklärung von Deinhofer (2015) und Krogmeier et al. (2015) zusammenhängen. Folglich haben Betriebsführer einen größeren Spielraum, den optimalen Zeitpunkt für die Erstbelegung zu wählen. Zudem ist ja aus vielen Studien bereits bekannt, dass sich die Alpung und die damit verbundene Umgebung und Bewegung positiv auf die Gesundheit und Entwicklung der Tiere auswirkt (Zemp, 1985). Somit können insbesondere jene Tiere, die im 2. bzw. im 1. + 2. Lebensjahr gealpt werden, sämtliche Vorzüge der Alpung in ihrer Entwicklung in Anspruch nehmen.

Wie bereits für die Ergebnisse aus dem Routine-Zuchtwertschätzmodell festgestellt wurde, ist es auch für die Ergebnisse aus dem Fruchtbarkeits-Datensatz Salzburg kaum möglich, eine grundsätzliche Aussage abzuleiten, in welchem Alter und in welchem Ausmaß sich die Jungviehalpung am besten auf die untersuchten Fruchtbarkeitsmerkmale auswirkt.

4.4 Deskriptive Statistik: Management der Betriebe mit Alpung und ohne Alpung

4.4.1 Entwicklung der Jungviehalpung

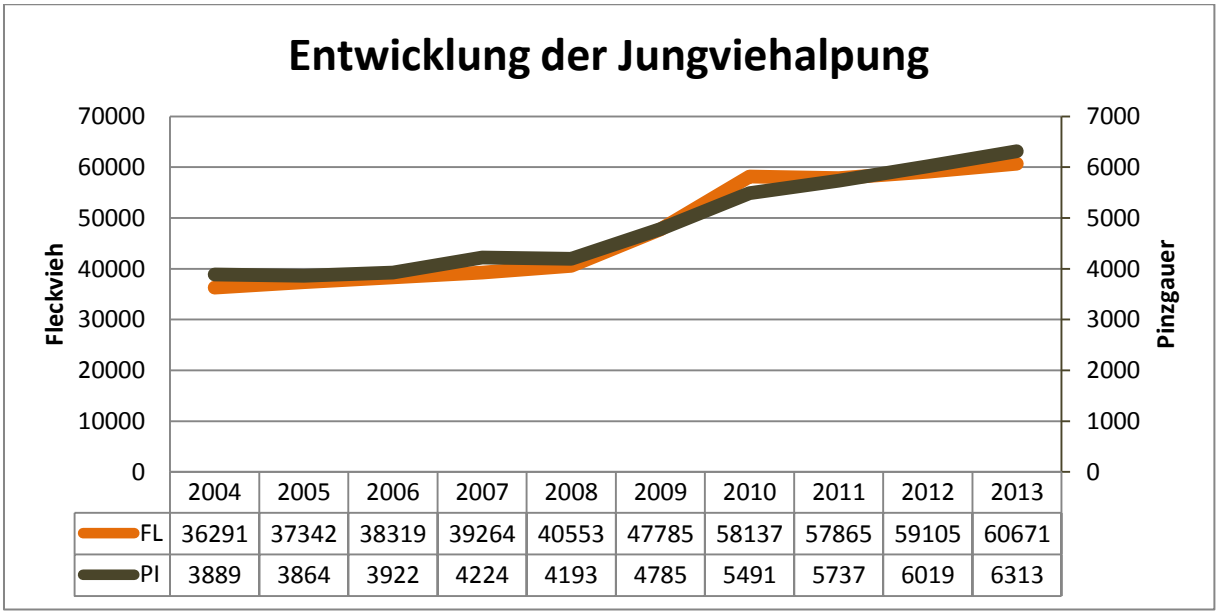
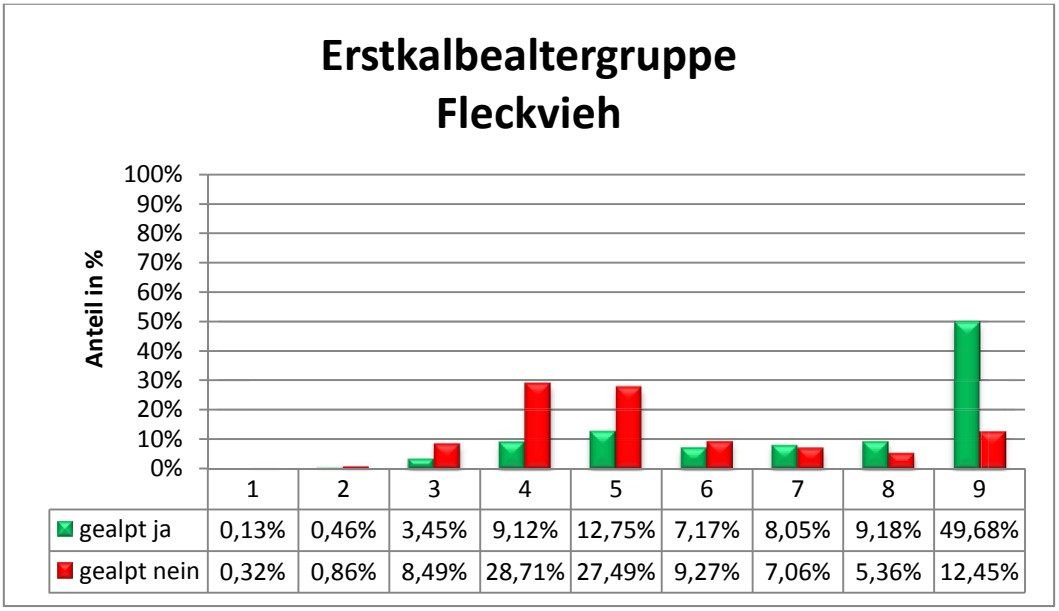


Abbildung 22 Entwicklung der Jungviehalpung (Anzahl gealpter Tiere) in den Jahren 2004 bis 2013 beim Fleckvieh und Pinzgauer

Die positive Entwicklung der Jungviehalpung laut Literatur kann auch beim untersuchten Datensatz bestätigt werden. Die Grafik zeigt einerseits einen Anstieg der als Jungvieh gealpten Fleckvieh-Tiere als auch eine Zunahme bei den Tieren der Rasse Pinzgauer.

4.4.2 Erstkalbealter(gruppe)

Das Erstkalbealter wird durch die Intensität der Aufzuchtphase beeinflusst (Michel, 1988). Da die Alpung zumeist eine extensivere Aufzucht darstellt liegt auch das Erstkalbealter höher. Diesen Unterschied machen Abbildung 23 und 24 deutlich. Das Erstkalbealter liegt erwartungsgemäß bei den gealpten Tieren höher als bei den nicht gealpten Tieren. Dieser Trend kann auch mit den Ergebnissen von Krogmeier et al. (2015) bestätigt werden. In deren Untersuchungen war das Erstkalbealter bei den gealpten Fleckvieh Tieren um drei Monate höher, als bei den nicht gealpten Tieren. Auch Stubenböck (1989) kam bei seinen Untersuchungen (über alle Rassen hinweg) zu einem um 35 Tagen höher liegenden Erstkalbealter bei den als Jungvieh gealpten Tieren.
In Abbildung 23 ist zu erkennen, dass das Erstkalbealter im untersuchten Datensatz für gealpte Tiere höher ist als für nicht gealpte Tiere.

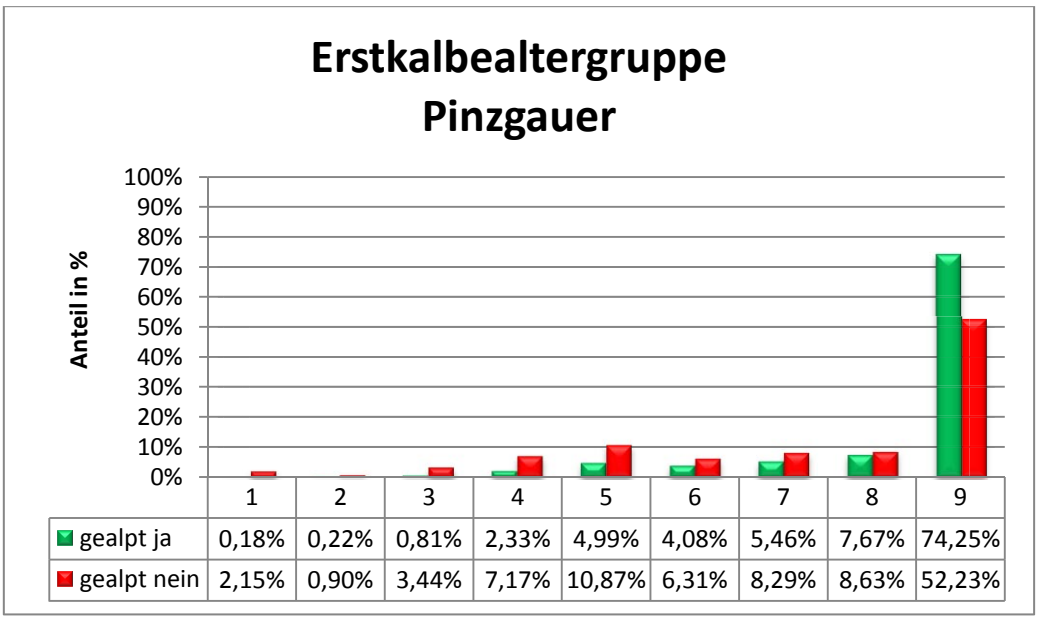


	1	2	3	4	5	6	7	8	9
gealpt ja	0,13%	0,46%	3,45%	9,12%	12,75%	7,17%	8,05%	9,18%	49,68%
gealpt nein	0,32%	0,86%	8,49%	28,71%	27,49%	9,27%	7,06%	5,36%	12,45%

Abbildung 23 Anteil (in %) gealpter und nicht gealpter Fleckvieh-Tiere (N = 786.635) an den einzelnen Erstkalbealtergruppen (1: ≤660; 2: 661-720; 3: 721-780; 4: 781-840; 5: 841-900; 6: 901-930; 7: 931-960 ; 8 961-990; 9: 991-1200 Tage)

Bei den gealpten Fleckvieh Kühen lagen 50% der Tiere in Gruppe 9 und somit bei einem Erstkalbealter zwischen 991-1200 Tagen (33-40 Monate). Nicht gealpte Tiere lagen hauptsächlich in den Gruppen 4 und 5. Somit kalben als Jungvieh nicht gealpte Tiere deutlich früher ab als gealpte Tiere.
Das durchschnittliche Erstkalbealter laut Jahresbericht der ZuchtData lag in den Jahren 2004-2013 zwischen 29,7 und 30,4 Monaten.

In Abbildung 24 ist der Anteil (in %) an Tieren in den Erstkalbealtergruppen 1 bis 9 dargestellt.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
gealpt ja	0,18%	0,22%	0,81%	2,33%	4,99%	4,08%	5,46%	7,67%	74,25%
gealpt nein	2,15%	0,90%	3,44%	7,17%	10,87%	6,31%	8,29%	8,63%	52,23%

Abbildung 24 Anteil (in %) gealpter und nicht gealpter Pinzgauer-Tiere (N = 18.525) an den einzelnen Erstkalbealtergruppen (1: ≤ 660; 2: 661-720; 3: 721-780; 4: 781-840; 5: 841-900; 6: 901-930; 7: 931-960 ; 8 961-990; 9: 991-1200 Tage)

Bei den als Jungvieh gealpten Pinzgauer Kühen kalben 74,25% erstmals in einem Alter von 991-1200 Tagen (33-40 Monaten), Gruppe 9, ab. Aber auch der Großteil der als Jungvieh nicht gealpten Tiere (52%) liegt in dieser Gruppe.
Laut Jahresbericht der ZuchtData schwankte das durchschnittliche Erstkalbealter beim Pinzgauer Rind in den Jahren 2004 bis 2013 generell zwischen 34 und 34,4 Monaten (ZuchtData, 2013).

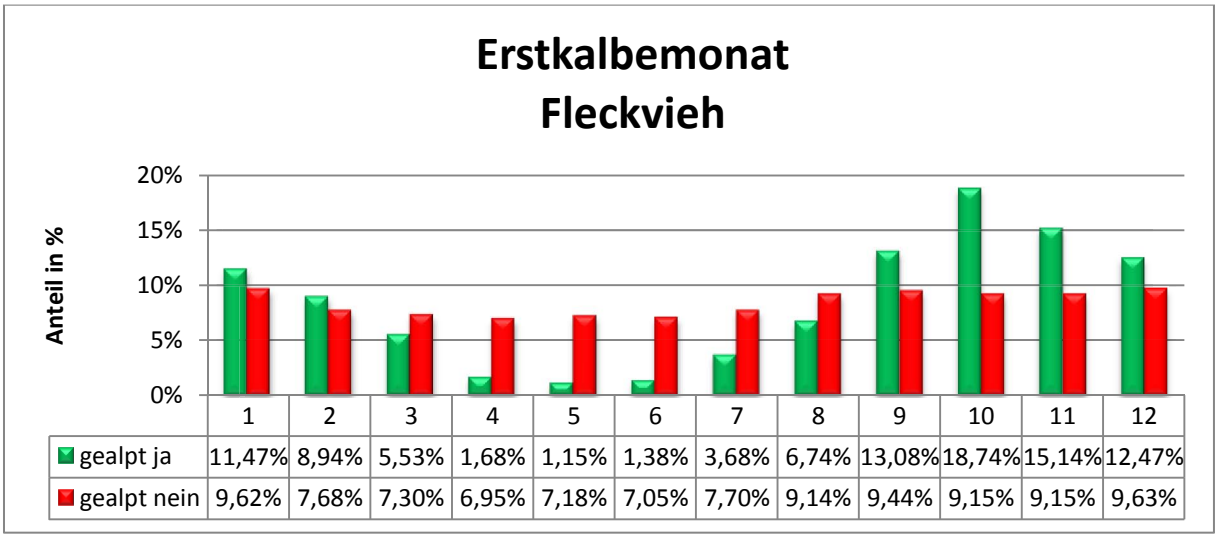
Somit liegt das Erstkalbealter der untersuchten Tiere nicht nur gegenüber dem Durchschnitt der ZuchtData-Daten höher, sondern auch gegenüber den Empfehlungen von Michel (1988). Hier wird aus ökonomischer Sicht ein ideales Erstkalbealter für milchbetonte Rinderrassen zwischen 25,5 und 28 Monaten bzw. bei kombinierten Rinderrassen zwischen 27,5 und 30 Monaten empfohlen.

Prinzipiell besteht durchaus ein Zusammenhang zwischen den Abbildungen Erstkalbealtergruppen und Erstkalbemonat sowie den Ergebnissen aus Variante 2 zur Fruchtbarkeit. Wie bereits erwähnt, belegen viele Betriebe, die ihr Jungvieh alpen, ihre Tiere erst nach der Alpsaison, da sie zuvor noch als zu jung und zu leicht erachtet werden. Laut Deinhofer, G. (2015) wäre es jedoch besser, Tiere vor der Alpung zu belegen, auch wenn sie noch sehr jung sind und das zum Belegungszeitpunkt empfohlene Körpergewicht (etwa 65% des Gewichtes der ausgewachsenen Kuh) noch nicht erreicht haben. Ansonsten können Verfettungen zu Komplikationen in der Fruchtbarkeit führen. Dennoch sollten aber die Ergebnisse von Fürst et al. (2009) nicht außer Betracht gelassen werden. Denen zufolge hat das Alter bei der ersten Besamung einen starken Einfluss auf die Verzögerungszeit wobei Tiere, die über zwei Jahren erstmalig besamt wurden, eine kürzere Verzögerungszeit haben.

Grundsätzlich sollte sich das anzustrebende Erstkalbealter je nach Betrieb an das Wachstumsvermögen der Tiere sowie den betrieblichen Verhältnissen und den ökonomischen Erfordernissen orientieren (Spiekers und Potthast, 2004).

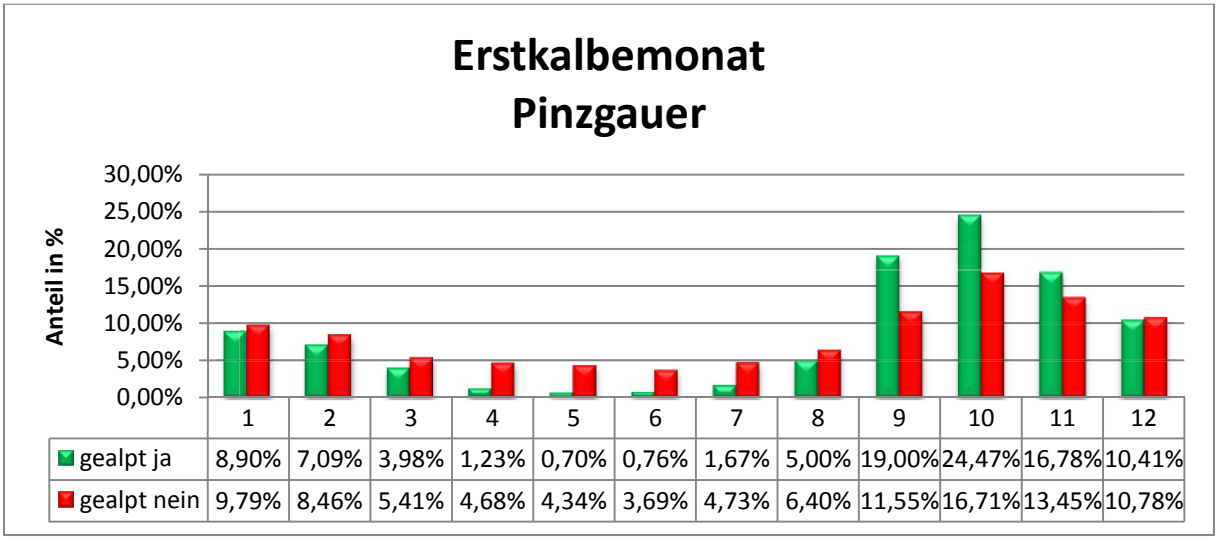
4.4.3 Abkalbezeitpunkt

Abbildungen 25 und 26 zeigen die Verteilung der Erstabkalbungen gealpter und nicht gealpter Tiere in den jeweiligen Monaten für die Rassen Fleckvieh und Pinzgauer.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
gealpt ja	11,47%	8,94%	5,53%	1,68%	1,15%	1,38%	3,68%	6,74%	13,08%	18,74%	15,14%	12,47%
gealpt nein	9,62%	7,68%	7,30%	6,95%	7,18%	7,05%	7,70%	9,14%	9,44%	9,15%	9,15%	9,63%

Abbildung 25 Verteilung der Erstabkalbungen auf Monate, Fleckvieh (N = 786.635)



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
gealpt ja	8,90%	7,09%	3,98%	1,23%	0,70%	0,76%	1,67%	5,00%	19,00%	24,47%	16,78%	10,41%
gealpt nein	9,79%	8,46%	5,41%	4,68%	4,34%	3,69%	4,73%	6,40%	11,55%	16,71%	13,45%	10,78%

Abbildung 26 Verteilung der Erstabkalbungen auf Monate, Pinzgauer (N = 18.525)

Auffällig dabei ist vor allem der geringe Anteil an Abkalbungen während der Haupt-Alpungs- (bzw. Weideperiode) in den Monaten April bis Juli, sowohl beim Fleckvieh als auch beim Pinzgauer. Im Gegensatz dazu erfolgt der Großteil an Abkalbungen offensichtlich nach der Weidesaison in den Monaten September, Oktober, November und Dezember (beim FL zirka 60%, beim PI zirka 70%). Dieser Trend ist sowohl bei nicht gealpten (aber möglicherweise geweideten Tieren), als auch bei gealpten Tieren zu erkennen wobei erwartungsgemäß bei den gealpten Tieren eine schärfere Abgrenzung vorliegt.
Die Abbildung macht klar ersichtlich, dass das Management einen großen Einfluss auf den Abkalbezeitpunkt der Tiere hat. Betriebe mit Alpung vermeiden Abkalbungen während der Alpungsperiode. Lediglich etwa 1500 Erstabkalbungen (Durchschnitt der Jahre 2004-2013) beim Fleckvieh bzw. etwa 200 Erstabkalbungen beim Pinzgauer (Durchschnitt der Jahre 2004-2013) erfolgten während der Alpungsperiode. Vorzugsweise wird von Betrieben mit Alpung eine saisonale Abkalbung in den Monaten September bis Dezember angestrebt, während bei Talbetrieben (vor allem Nicht-Weidebetriebe) eine Ganzjahresabkalbung weniger Probleme darstellt. In diesem Zeitraum von September bis Dezember finden beim Fleckvieh etwa 60% und beim Pinzgauer zirka 70% der Erstabkalbungen statt. Stubenböck (1989) zitiert Suttner (1980) und Pirchner (1980), die das hohe Erstkalbealter und die Verschiebung der Abkalbungen auf die Herbstmonate auf das starre Alpmanagement der Betriebe zurückführen.

Vergleichend dazu, zeigt auch die jahreszeitliche Verteilung aller Abkalbungen (aller Rassen) in Österreich im Jahr 2012 ein ähnliches Bild. Während in den Monaten April bis Juli jeweils unter 7% aller Abkalbungen stattfinden, liegt der Schwerpunkt der Abkalbungen in den Monaten Oktober bis Dezember mit etwa 10-11% (ZuchtData, 2013).
Um die vorhandenen betrieblichen Gegebenheiten optimal ausnutzen zu können sei daher nochmals auf die von Horn et al. (2014) durchgeführten Überlegungen betreffend Weide- und Abkalbemanagement hinzuweisen. Auch Casasús et al. (2002) erwähnen, dass es wichtig ist, die Zusammenhänge der betrieblichen Voraussetzungen und des zu wählenden Abkalbezeitpunktes zu beachten. Beispielsweise ist es auch für viele Betriebe mit Milchverarbeitung und Direktvermarktung wichtig, zu jeder Jahreszeit neu bzw. gut melkende Tiere im

Bestand zu haben, um ganzjährlich mit gleichbleibender Qualität produzieren zu können. Insofern gibt es durchaus Betriebe, die auch darauf achten, dass nicht alle Kalbinnen (bzw. auch Kühe) in den Herbstmonaten erstmalig kalben.

4.4.4 Auftriebsalter

Das Alter beim ersten Auftrieb liegt beim Fleckvieh im Mittel bei 450,42 Tagen mit einer Standardabweichung von 220,77 Tagen (Anzahl Beobachtungen 288.954). Beim Pinzgauer Rind liegt das Erstauftriebsalter im Mittel bei 413,95 Tagen, mit einer Standardabweichung von 242,63 Tagen (Anzahl Beobachtungen 26.021).
Abbildung 27 zeigt, dass Pinzgauer Tiere beim ersten Auftrieb grundsätzlich jünger sind als Fleckvieh Tiere. Etwa 39% aller Fleckviehtiere werden mit einem Auftriebsalter unter einem Jahr und 51% mit einem Auftriebsalter zwischen 365 und 730 Tagen erstmalig auf die Alm aufgetrieben. Im Vergleich dazu werden etwa 49% der Pinzgauer Tiere mit einem Erstauftriebsalter von unter einem Jahr und 41% mit einem Alter zwischen 365 und 730 Tagen erstmalig aufgetrieben. Nur ein geringer Anteil (etwa 11%) beider Rassen wird erst mit einem Alter über 730 Tagen erstmalig aufgetrieben.

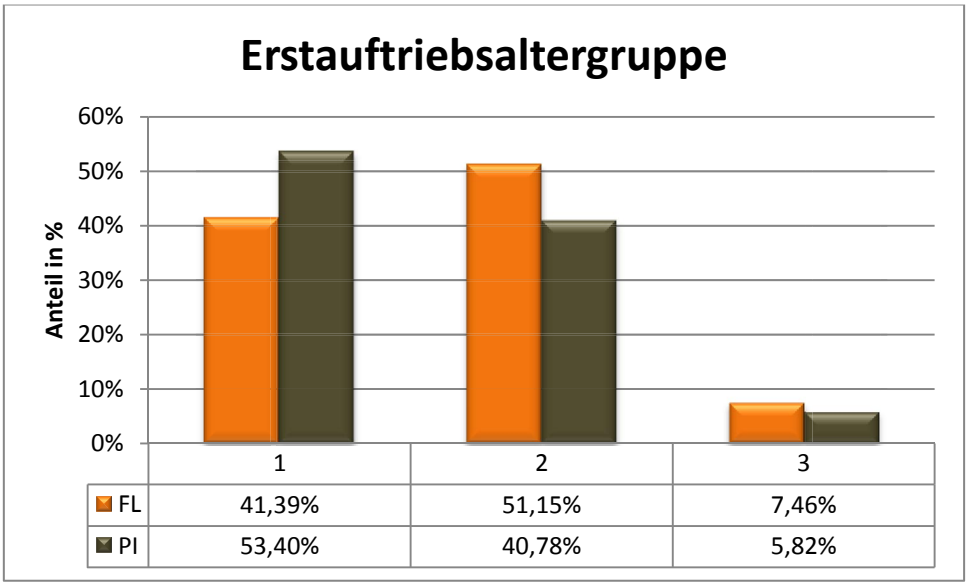


Abbildung 27 Verteilung des Erstauftriebsalters (1 ≤365, 2 = 365-730, 3 ≥ 730 Tage) **von gealptem Fleckvieh (FL) und Pinzgauer (PI) Jungvieh**

4.4.5 Alpdauer

Die durchschnittliche Alpdauer ist beim Fleckvieh (475.332 Beobachtungen) mit 103,7 Tagen und beim Pinzgauer (48.437 Beobachtungen) mit 102,39 Tagen sowie einer Standardabweichung von 18,63 bzw. 19,21 Tagen in etwa gleich lang. Auch Abbildung 28 zeigt, dass die Verteilung der Alpdauer bei den beiden Rassen etwa gleich ist. Die Mehrheit der gealpten Tiere verbringt zwischen 90 und 120 Tagen auf der Alm (FL 61,6%, PI 59,9%). Ein Anteil von 22% (FL) bzw. 24,7% (PI) werden zwischen 60 und 90 Tagen und 14,10% (FL) bzw. 13,7 % (PI) zwischen 120 und 150 Tagen gealpt. Nur ein minimaler Anteil von etwa 2% (beide Rassen) verbringt mehr als 150 Tage auf der Alm.

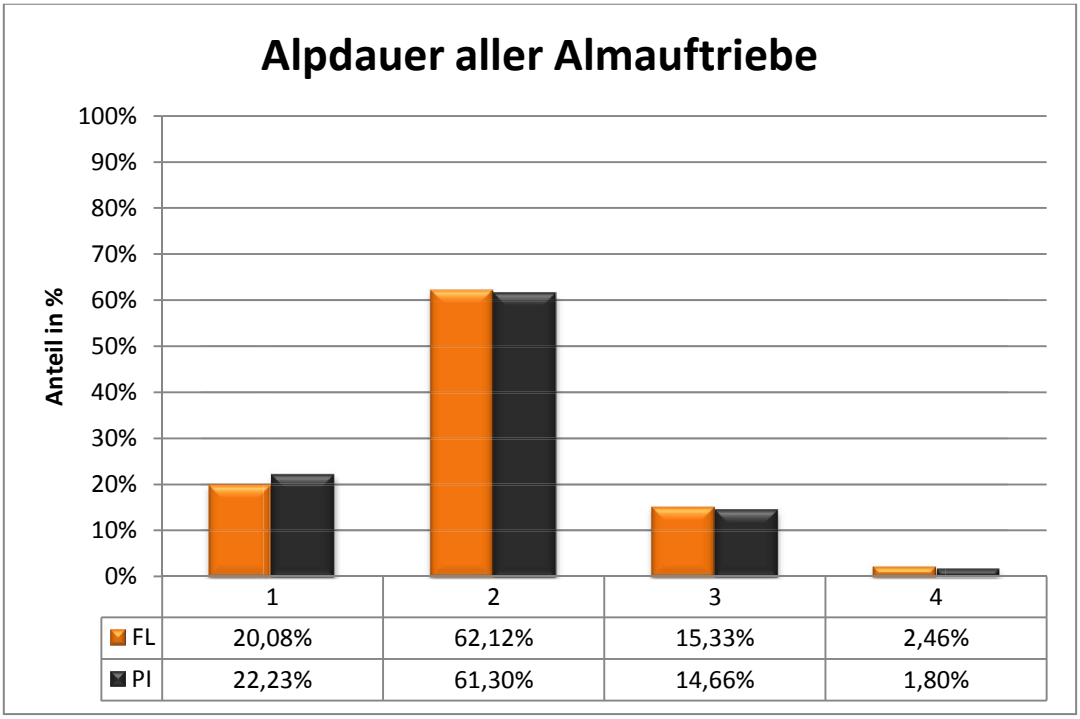


Abbildung 28 Verteilung der Alpdauer (1: 60-90, 2: 91-120, 3: 121-150, 4: >150 Tage) **aller Almauftriebe (Anteil in %) als Jungvieh beim Fleckvieh (FL, N = 475.332) und Pinzgauer (PI, N = 48.437)**

4.4.6 Anzahl Alpungen

Mit Hilfe der verschiedenen Alpcodes wurde der Anteil an ein-, zwei- bzw. dreimaliger Alpung ermittelt. Die folgende Abbildung zeigt somit die Almmeldungen bzw. die Anzahl an Alpungen jener Tiere, die in den Jahren 2001-2013 gealpt wurden bevor sie erstmals abgekalbt haben bzw. es zu einem Systemaustritt kam (Verkauf, Schlachtung, Export).
Die Mehrheit der Fleckviehkühe wird entweder ein- (43%) oder zweimal (42%) gealpt. Nur ein Anteil von 15% verbringt drei Sommer auf der Alm. Pinzgauer Tiere werden zumeist zweimal (42%) gealpt. 31% werden nur einmal und 27% werden dreimal auf Almflächen geweidet.

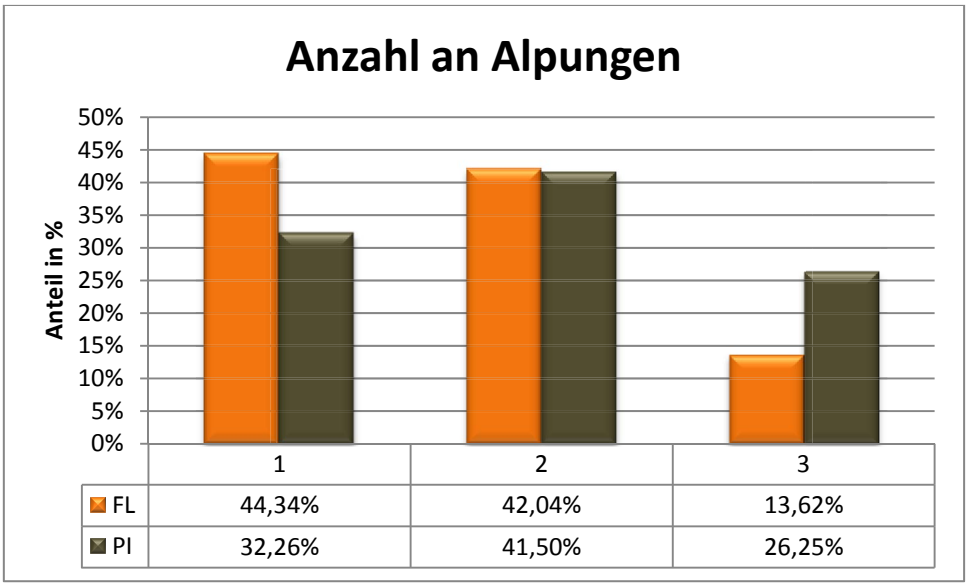


Abbildung 29 Verteilung der Anzahl an Alpungen als Jungvieh bei Fleckvieh (FL, N = 189.683) und Pinzgauer (PI, N = 16.197) Tieren (Anteil in %)

Unter der Bedingung, dass nur Almmeldungen von jenen Tieren berücksichtigt werden, die bereits ein Erstkalbedatum aufweisen, zeigten sich folgende Verteilungs-Veränderungen:
Fleckvieh Tiere werden 34,7% einmal, 46,4% zweimal und nur 18,9% dreimal vor dem Erstkalbedatum gealpt(Anzahl Tiere 189.683). Hingegen werden 17,6% der Pinzgauer einmal, 45,3% zweimal und 37% dreimal gealpt, bevor sie das erste Mal abkalben (Anzahl Tiere 16.197).

4.4.7 Erstkalbealter in Abhängigkeit von der Anzahl an Alpungen

Eine ähnliche Abgrenzung wie sie vom LBBP (2004) beschrieben wird, war für diesen Datensatz nicht möglich. Dennoch war ein Trend zu einem höheren Erstkalbealter in Verbindung mit einer höheren Anzahl an Alpungen erkennbar.

5 Schlussfolgerung

Der Alpung von Jungvieh geht sowohl aus gesundheitlicher, ökonomischer als auch aus sozio-kultureller Sicht ein positiver Ruf voraus.
Ob es einen Einfluss der Jungviehalpung auf ausgewählte Merkmale gibt, wurde mit Hilfe verschiedener umfangreicher Datensätze ermittelt. Zum einen wurden im Rahmen eines Routine-Zuchtwertschätzmodells die Merkmale Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit sowie Kalbeverlauf und Totgeburtenrate untersucht und zum anderen wurde mit dem Statistikprogramm SAS 9.2 der Fruchtbarkeitsdatensatz aus Salzburg auf Unterschiede zwischen als Jungvieh gealpten und nicht gealpten Tieren geprüft. Für die Fruchtbarkeitsmerkmale konnten in den beiden Datensätzen nicht immer übereinstimmende Ergebnisse erhoben werden. Zum Teil unterscheiden sich die Ergebnisse einzelner Merkmale innerhalb der beiden Datensätze.
Grundsätzlich aber konnte in den Analysen ein positiver und signifikanter Effekt der Jungviehalpung auf die Nutzungsdauer und Verzögerungszeit bei Kalbinnen nachgewiesen werden.
Im Gegensatz zur Verzögerungszeit lassen die Ergebnisse aus dem Routine-Zuchtwertschätzmodell darauf schließen, dass durch die Jungviehalpung weder bei Kalbinnen noch bei Kühen deutlich erkennbare Unterschiede in den Merkmalen Non-Return Rate 56 und Rastzeit entstehen. Ähnliche Schlüsse treffen für diese Merkmale auch für den Fruchtbarkeitsdatensatz aus Salzburg zu, wenn auch zum Teil Unterschiede zwischen den Rassen zu beobachten sind.
Für Fleckvieh Kühe konnten im Fruchtbarkeitsdatensatz ebenso signifikante Ergebnisse beobachtet werden, die auf einen positiven Einfluss der Jungviehalpung deuten. Ein ähnlicher Trend ist auch für Pinzgauer Tiere zu beobachten. Jedoch kam es hier zu keinem signifikanten Ergebnis.
Hinsichtlich der Merkmale Totgeburtenrate und Kalbeverlauf hat die Jungviehalpung beim Fleckvieh und auch Pinzgauer scheinbar kaum einen Einfluss. Allerdings konnte festgestellt werden, dass Geburten, die näher am letzten Almabtriebsdatum liegen bei Kalbinnen leichter verlaufen, als jene, die erst später erfolgen.

Zusammenfassend werden nun die zu Beginn gestellten Forschungsfragen beantwortet.

Gibt es einen Einfluss der Jungviehalpung auf die Merkmale Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit und Kalbeverlauf bzw. Totgeburtenrate?

Ja, es gibt einen Einfluss der Jungviehalpung auf die angeführten Merkmale. Jedoch ist die Ausprägung von unterschiedlicher Intensität und Wertigkeit (positiv bzw. negativ). Allerdings steht fest, dass die Nutzungsdauer sowie die Verzögerungszeit bei Kalbinnen durch die Alpung (in beiden Datensätzen) deutlich positiv beeinflusst werden.

Gibt es Unterschiede innerhalb der als Jungvieh gealpten Tiere in der Anzahl an Alpungen bzw. in welchem Alter die Tiere gealpt wurden?

In den Auswertungen gibt es durchaus Unterschiede innerhalb der verschiedenen Anzahl an Alpungsgruppen sowie den Alpungs-Altersgruppen. Jedoch ist es leider nicht möglich eine grundsätzliche Aussage zu treffen, in welcher Anzahl bzw. in welchem Alter sich die Jungviehalpung am besten auf die untersuchten Merkmale auswirkt.

Existieren hinsichtlich der genannten Fragestellungen Unterschiede zwischen den beiden Rassen Fleckvieh und Pinzgauer?

Ja, neben einigen Gemeinsamkeiten, existieren für sämtliche Merkmale auch Unterschiede zwischen den beiden Rassen. Vor allem innerhalb der einzelnen Gruppen der Varianten Anzahl an Alpung, Alter bei der Alpung und zwalpkalb (Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum) gibt es zahlreiche Differenzen.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass es Einflüsse der Jungviehalpung auf ausgewählte Merkmale gibt, wobei die Ausprägung der Unterschiede nicht für alle Merkmale und für beide Rassen gleich ist. Der Einfluss der Jungviehalpung ist für das Merkmal Nutzungsdauer in jeder Hinsicht positiv zu bewerten. Auch die Einbeziehung des Effekts der Jungviehalpung für das Merkmal Verzögerungszeit bei Kalbinnen in die Zuchtwertschätzung wäre in der Praxis durchaus durchführbar und züchterisch interessant. Folglich könnte dies dazu beitragen, die Heritabilität und damit den Selektionserfolg geringfügig zu vergrößern.
Aus den zahlreichen Ergebnissen kann aber auch abgeleitet werden, dass das betriebliche Management eine entscheidende Rolle spielt, um diese positiven Vorzüge der Alpung nutzen zu können.

Weiters ist es aufgrund einiger Ergebnisse dieser Arbeit möglich, weiterhin positiv für die Jungviehalpung zu argumentieren und somit den ansteigenden Trend der Jungviehalpung auch aus züchterischer Sicht zu erhalten und zu fördern.

Für die Auswertung der einzelnen Varianten (abgesehen von Variante Alpung ja oder nein) wäre es vermutlich sinnvoller, bessere Abgrenzungen und Einteilungen zwischen den einzelnen Gruppen zu definieren. Dadurch könnten möglicherweise eindeutigere Unterschiede erkenntlich gemacht und aussagekräftigere Interpretationen abgeleitet werden.

6 Zusammenfassung

Die Jungviehalpung hat in Österreich nach wie vor einen hohen Stellenwert. Während die Anzahl gealpter Milchkühe in den letzten Jahren stets abnahm, zeigt die Anzahl an gealptem Jungvieh einen kontinuierlichen Zuwachs. Schon seit jeher wird der Jungviehalpung vor allem in den Gebirgsregionen eine große Bedeutung zugeschrieben. Neben ökonomischen Vorteilen für den Betrieb (Erweiterung der Futterfläche, Arbeitsentlastung während der Sommermonate, Senkung der Aufzuchtkosten, Erhalt von Fördergeldern z.B. für Alpung und Behirtung...) hat die Alpung auch einen positiven Einfluss auf die Gesundheit und Fitness der Tiere. Zudem findet gealptes Tier auf Zuchtviehmärkten großen Anklang. Aktuell diskutiert wird auch der stetige Zuwachs unserer Almweideflächen – wobei vor allem auch der Klimawandel eine Rolle spielt. In den vergangenen Jahren haben viele Almbauern ihre Almauftriebs- und Almabtriebstermine nicht an die verlängerte Vegetationsperiode angepasst, wodurch es zu stärkeren Zuwächsen der Almweideflächen kam. Auch aus diesem Grund, sollten in dieser Arbeit nicht nur die bereits bekannten Vorzüge der Almweidehaltung, sondern auch die Einflüsse der Jungviehalpung auf die ausgewählte funktionale Merkmale untersucht werden.

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, ob es einen Einfluss der Jungviehalpung auf die Merkmale Nutzungsdauer, Kalbeverlauf und Totgeburtenrate sowie auf die Fruchtbarkeitsmerkmale (Non-Return Rate56, Rastzeit und Verzögerungszeit) gibt.
Dazu wurde mit Hilfe der AMA-Almauftriebsmeldungen und einem Pedigree-Datensatz versucht, Unterschiede zwischen als Jungvieh gealpten und nicht gealpten Tieren herauszuarbeiten. Im Rahmen von Routine-Zuchtwertschätzmodellen wurden drei verschiedenen Varianten (gealpt ja bzw. nein, Anzahl an Alpungen und in welchem Alter gealpt wurde, Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum) untersucht. Da es in der Routine-Zuchtwertschätzung zum Zeitpunkt der Untersuchung nur für Nutzungsdauer möglich war, die Ergebnisse mit Standardfehlern für die Effekte bzw. mit P-Werten für die Schätzer zu hinterlegen, wurde zusätzlich ein Fruchtbarkeitsdatensatz (aus dem Bundesland Salzburg) mit ähnlichen Varianten (gealpt ja bzw. nein, Anzahl an Alpungen, Alter bei der Alpung, Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum) mittels dem Statistikprogramm SAS 9.2 auf Unterschiede geprüft.
Die Ergebnisse zeigten, dass die Jungviehalpung insbesondere auf die Nutzungsdauer einen positiven Einfluss hat. Für Kühe, die als Jungvieh gealpt werden, ist das Abgangsrisiko um 5 (PI) bis 10% (FL) geringer als für jene, die als Jungvieh nicht gealpt werden. Hinsichtlich der Fruchtbarkeitsmerkmale hat die Jungviehalpung speziell auf die Verzögerungszeit bei Kalbinnen einen positiven Einfluss. Demzufolge nehmen Tiere, die als Jungvieh gealpt wurden schneller auf, als Tiere, die als Jungvieh nicht gealpt wurden.
Die untersuchten Varianten konnten nicht immer gleich eindeutige Ergebnisse liefern. Ebenso zeigten sich zum Teil Differenzen zwischen den beiden Datensätzen bzw. Rassen. Es wird vermutet, dass dies unter anderem mit der schlechten Besetzung einiger Klassen sowie dem grundsätzlichen Rassenunterschied im Zusammenhang steht.
Neben den Untersuchungen auf die genannten Merkmale, erfolgte eine deskriptive Auswertung der Daten. Diese zeigte, dass vor allem der Anteil an gealptem Jungvieh beim Pinzgauer Rind sehr hoch ist. Die Alpdauer war bei beiden Rassen in etwa gleich lang war. Es war zu beobachten, dass Tiere der Rasse Pinzgauer öfter gealpt

werden als Tiere der Rasse Fleckvieh und, dass das Alter beim ersten Auftrieb bei den Pinzgauer Rindern niedriger ist, als bei FV-Tieren. Das Erstkalbealter lag erwartungsgemäß bei den gealpten Tieren höher. Eine Tendenz zu höherem Erstkalbealter bei häufigerer Alpung war geringfügig erkennbar.
Erkennbar war auch ein Einfluss des Alpmanagements auf die Züchtungsmerkmale. So besteht z.B. durchaus ein Zusammenhang zwischen Erstkalbealter bzw. -monat, Besetzung der Alpungskategorien und der Verzögerungszeit bei Kalbinnen. Ebenso war erkennbar, dass Tiere, die 3-malig gealpt wurden bzw. im 3. Lebensjahr als Jungvieh gealpt wurden zum Teil schlechtere Ergebnisse liefern, als Tiere die nur im 1. und 2. Lebensjahr gealpt wurden.
Wie bereits in vielen anderen Studien festgestellt wurde, zeigte die Alpung sowohl positive, als auch negative Einflüsse auf die Eigenschaften, die Gesundheit und die Leistung der gealpten Tiere.

In der vorliegenden Arbeit konnte nicht nur festgestellt werden, dass die Jungviehalpung durchaus einen positiven Einfluss auf die untersuchten züchterischen Merkmale hat, sondern, dass viele Faktoren und betriebsindividuelle Entscheidungen zusammen- und mitspielen um die positiven Einflüsse der Alpung optimal zu nutzen.

Abschließend sollte festgehalten werden, dass die Jungviehalpung für viele Betriebe Vorteile mit sich bringt und es auch aus Sicht der Zuchtwertschätzung interessant wäre, die Jungviehalpung für die Merkmale Nutzungsdauer und Verzögerungszeit bei Kalbinnen zu berücksichtigen.

Anhang

Ergebnisse aus den Routine-Zuchtwertschätzmodellen

Nutzungsdauer

Tabelle 17 Effekt der Jungviehalpung auf das Abgangsrisiko von Fleckviehkühen, Variante 3
(Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum, Gr 1: zwalpkalb ≤ 0, Gr 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, Gr 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, Gr 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, Gr 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, Gr 6: zwalpkalb > 365, Gr 9: nicht gealpt)

Effekt	*Schätzer*	*Standard-Fehler*	*Chi2*	*P*	*Abgangs-risiko*	*unzensierte Datensätze*
1	-0,1435	0,0152	89,38	0,0000	0,866	5.009
2	-0,1125	0,0124	82,11	0,0000	0,894	7.948
3	-0,0951	0,0097	96,19	0,0000	0,909	13.734
4	-0,1081	0,0096	128,13	0,0000	0,898	13.847
5	-0,0756	0,0121	39,21	0,0000	0,927	8.014
6	-0,0516	0,0182	8,08	0,0045	0,950	3.396
9	0,0000	*	*	*	1,000	406.183

Tabelle 18 Effekt der Jungviehalpung auf das Abgangsrisiko von Pinzgauerkühen, Variante 3
(Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum, Gr 1: zwalpkalb ≤ 0, Gr 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, Gr 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, Gr 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, Gr 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, Gr 6: zwalpkalb > 365, Gr 9: nicht gealpt)

Effekt	*Schätzer*	*Standard-Fehler*	*Chi2*	*P*	*Abgangs-risiko*	*unzensierte Datensätze*
1	-0,1611	0,0396	16,54	0,0000	0,851	931
2	-0,0779	0,0330	5,56	0,0184	0,925	1.636
3	0,0050	0,0314	0,03	0,8727	1,005	1.917
4	0,0120	0,0346	0,12	0,7277	1,012	1.366
5	-0,1453	0,0540	7,24	0,0071	0,865	425
6	0,0176	0,0534	0,11	0,7421	1,018	443
9	0,0000	*	*	*	1,000	9.190

Fruchtbarkeit

Tabelle 19 Effekt der Jungviehalpung auf die Fruchtbarkeitsmerkmale Non-Return-Rate, Rastzeit sowie Verzögerungszeit bei Fleckviehkalbinnen (NR56K, VerzK) und Fleckviehkühen (NR56L, Rast, VerzL), Variante 1 (gealpt ja oder nein)

Merkmal	*gealpt*	*Anzahl an Beobachtungen*	*Schätzer*
NR56K	nein	804.833	0,13316
NR56K	ja	199.651	0,13358
NR56L	nein	1.857.359	0,11293
NR56L	ja	333.322	0,11365
Rastzeit	nein	1.925.422	18,256
Rastzeit	ja	349.388	18,747
VerzK	nein	806.749	8,1479

VerzK	ja	199.913	3,3773
VerzL	nein	1.678.394	10,53
VerzL	ja	296.351	10,728

Tabelle 20 Effekt der Jungviehalpung auf die Fruchtbarkeitsmerkmale Non-Return-Rate, Rastzeit sowie Verzögerungszeit bei Pinzgauerkalbinnen (NR56K, VerzK) und Pinzgauerkühen (NR56L, Rast, VerzL), Variante 1 (gealpt ja oder nein)

Merkmal	*gealpt*	*Anzahl an Beobachtungen*	*Schätzer*
NR56K	nein	11.595	0,13867
NR56K	ja	18.536	0,13485
NR56L	nein	40.472	0,11753
NR56L	ja	32.550	0,12399
Rastzeit	nein	42.659	20,743
Rastzeit	ja	34.331	21,155
VerzK	nein	11.610	20,422
VerzK	ja	18.558	-4,648
VerzL	nein	34.667	11,121
VerzL	ja	28.179	8,996

Tabelle 21 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Non-Return-Rate bei Fleckviehkalbinnen (NR56K) und Fleckviehkühen (NR56L), Variante 2
(Alpcode: in welchem Alter wurde das Jungvieh gealpt (1., 2., 3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt, 1 für gealpt und 2 für Alpung als Jungvieh im 3. Jahr nicht möglich, da bereits abgekalbt))

Alpcode	*NR56K*		*NR56L*	
	Anzahl an Beobachtungen	*Schätzer*	*Anzahl an Beobachtungen*	*Schätzer*
000	799.537	0,13236	1.842.439	0,11288
002	5.298	0,34754	14.920	0,11561
001	17.436	0,11237	33.608	0,11517
010	53.647	0,15311	87.696	0,11130
011	53.398	0,11488	96.481	0,11438
012	584	0,29751	1.383	0,11501
100	4.192	0,14884	6.582	0,11820
101	1.735	0,11377	3.199	0,11193
102	42	0,40374	184	0,12867
110	36.668	0,13232	50.141	0,11117
111	31.568	0,12346	53.137	0,11758
112	379	0,37030	911	0,12703

Tabelle 22 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Non-Return-Rate bei Pinzgauerkalbinnen (NR56K) und Pinzgauerkühen (NR56L), Variante 2
(Alpcode: in welchem Alter wurde das Jungvieh gealpt (1., 2., 3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt, 1 für gealpt und 2 für Alpung als Jungvieh im 3. Jahr nicht möglich, da bereits abgekalbt))

Alpcode	NR56K		NR56L	
	Anzahl an Beobachtungen	Schätzer	Anzahl an Beobachtungen	Schätzer
000	11.578	0,13826	40.350	0,11768
002	18	0,35523	122	0,02570
001	1.304	0,13300	2.544	0,10719
010	1.806	0,14256	3.173	0,12801
011	6.430	0,13847	11.371	0,12271
012	19	0,25383	52	0,16159
100	376	0,10972	692	0,14410
101	325	0,13261	562	0,12056
102	5	0,11191	103	0,23301
110	1.729	0,11246	2.821	0,12667
111	6.525	0,13609	11.159	0,12530
112	16	0,42029	73	0,16582

Tabelle 23 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Rastzeit bei Fleckvieh- und Pinzgauerkühen, Variante 2
(Alpcode: in welchem Alter wurde das Jungvieh gealpt (1., 2., 3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt, 1 für gealpt und 2 für Alpung als Jungvieh im 3. Jahr nicht möglich, da bereits abgekalbt))

Alpcode	Rast Fleckvieh		Rast Pinzgauer	
	Anzahl an Beobachtungen	Schätzer	Anzahl an Beobachtungen	Schätzer
000	1.910.047	18,249	42.534	20,735
002	15.375	15,960	125	25,121
001	35.143	18,777	2.672	21,396
010	91.683	17,713	3.377	20,408
011	101.609	19,851	11.988	21,547
012	1.436	14,790	52	8,0749
100	6.936	17,868	729	22,532
101	3.388	20,118	594	22,849
102	190	17,718	107	30,583
110	52.427	17,583	2.960	21,470
111	55.638	20,481	11.775	20,595
112	938	18,672	77	24,474

Tabelle 24 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Non-Return-Rate bei Fleckvieh- und Pinzgauerkalbinnen (NR56K) sowie Fleckvieh- und Pinzgauerkühen (NR56L), Variante 3
(Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum, Gr 1: zwalpkalb ≤ 0, Gr 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, Gr 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, Gr 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, Gr 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, Gr 6: zwalpkalb > 365, Gr 9: nicht gealpt)

Merkmal	Gruppe	Anzahl an Beobachtungen	Schätzer
NR56K FL	1	13.586	0,28845
	2	28.076	0,27421
	3	45.604	0,14041
	4	43.867	0,10350

	5	19.475	0,18865
	6	8.683	0,12246
	9	845.193	0,12625
NR56K PI	1	1.876	0,35520
	2	4.077	0,29661
	3	4.976	0,07307
	4	3.331	0,04680
	5	940	0,21553
	6	901	0,09741
	9	14.030	0,10649
NR56L FL	1	32.666	0,12541
	2	53.834	0,11979
	3	90.295	0,11168
	4	92.386	0,11225
	5	44.189	0,11119
	6	19.951	0,10999
	9	1857.360	0,11280
NR56L PI	1	4.661	0,11825
	2	7.853	0,13656
	3	9.081	0,12672
	4	6.614	0,11460
	5	2.229	0,11161
	6	2.111	0,12762
	9	40.473	0,11697

Tabelle 25 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Rastzeit bei Fleckvieh- und Pinzgauerkühen, Variante 3
(Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum, Gr 1: zwalpkalb ≤ 0, Gr 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, Gr 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, Gr 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, Gr 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, Gr 6: zwalpkalb > 365, Gr 9: nicht gealpt)

Merkmal	*Gruppe*	*Anzahl an Beobachtungen*	*Schätzer*
Rast FL	1	34.722	20,325
	2	56.559	20,511
	3	94.408	19,071
	4	96.624	17,862
	5	46.198	17,119
	6	20.876	18,558
	9	1.925.423	18,245
Rast PI	1	4.920	21,164
	2	8.346	21,228
	3	9.558	21,800
	4	6.904	20,092
	5	2.364	19,596
	6	2.238	23,064
	9	42.660	20,741

Tabelle 26 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Verzögerungszeit bei Fleckvieh- und Pinzgauerkalbinnen (VerzK) sowie Fleckvieh- und Pinzgauerkühen (VerzL), Variante 3

(Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum, Gr 1: zwalpkalb ≤ 0, Gr 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, Gr 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, Gr 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, Gr 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, Gr 6: zwalpkalb > 365, Gr 9: nicht gealpt)

Merkmal	*Gruppe*	*Anzahl an Beobachtungen*	*Schätzer*
VerzK FL	1	13.598	1,5424
	2	28.093	-4,3630
	3	45.654	-6,4311
	4	43.931	-14,387
	5	19.534	3,6059
	6	8.697	8,0736
	9	847.155	9,5591
VerzK PI	1	1.876	-11,975
	2	4.078	-12,413
	3	4.981	-5,3577
	4	3.337	-13,924
	5	943	-3,2436
	6	903	3,3431
	9	14.050	20,9500
VerzL FL	1	29.240	10,4700
	2	48.249	11,8770
	3	80.484	10,7250
	4	81.584	9,5675
	5	39.143	10,8640
	6	17.650	12,0490
	9	1.678.395	10,5400
VerzL PI	1	4.117	8,9774
	2	6.920	8,8189
	3	7.814	8,9560
	4	5.617	9,8825
	5	1.938	7,2233
	6	1.773	8,5019
	9	34.667	11,144

Kalbeverlauf und Totgeburtenrate

Tabelle 27 Effekt der Jungviehalpung auf Kalbeverlauf und Totgeburtenrate für erste (KVL1, TOT1) und weitere Abkalbungen (KVL2, TOT2) beim Fleckvieh, Variante 1 (gealpt ja oder nein)

Merkmal	*gealpt*	*Anzahl Beobachtungen*	*Schätzer*
KVL1	nein	607.063	0,043272
KVL1	ja	149.233	0,034758
KVL2	nein	1.668.533	-0,010069
KVL2	ja	246.237	-0,010200
TOT1	nein	621.236	0,011615
TOT1	ja	154.939	0,011333
TOT2	nein	1.701.998	0,004328
TOT2	ja	254.025	0,004231

Tabelle 28 Effekt der Jungviehalpung auf Kalbeverlauf und Totgeburtenrate für erste (KVL1, TOT1) und weitere Abkalbungen (KVL2, TOT2) beim Pinzgauer, Variante 1 (gealpt ja oder nein)

Merkmal	*gealpt*	*Anzahl Beobachtungen*	*Schätzer*
KVL1	nein	11.435	0,024634
KVL1	ja	16.688	0,056319
KVL2	nein	40.613	-0,012147
KVL2	ja	26.272	-0,002000
TOT1	nein	11.951	0,007759
TOT1	ja	17.400	0,012427
TOT2	nein	42.436	0,006913
TOT2	ja	27.578	0,002472

Tabelle 29 Effekt der Jungviehalpung auf Kalbeverlauf für erste (KVL1) und weitere Abkalbungen (KVL2) beim Fleckvieh, Variante 2
(Alpcode: in welchem Alter wurde das Jungvieh gealpt (1., 2., 3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt, 1 für gealpt und 2 für Alpung als Jungvieh im 3. Jahr nicht möglich, da bereits abgekalbt))

Alpcode	*KVL1*		*KVL2*	
	Anzahl an Beobachtungen	*Schätzer*	*Anzahl an Beobachtungen*	*Schätzer*
000	602.063	0,04348	1.656.777	-0,00994
002	14.077	0,02158	25.248	-0,00209
001	5.000	0,04870	11.756	-0,02415
010	36.846	0,04111	65.406	-0,00907
011	43.846	0,03277	71.176	-0,00892
012	522	0,13618	1.056	-0,02393
100	2.689	0,06678	4.899	-0,03724
101	1.413	0,01911	2.356	-0,01228
102	45	0,10905	178	0,04617
110	22.929	0,04253	36.634	-0,01603
111	26.502	0,01872	38.558	-0,01237
112	364	0,06191	726	0,02431

Tabelle 30 Effekt der Jungviehalpung auf Kalbeverlauf für erste (KVL1) und weitere Abkalbungen (KVL2) beim Pinzgauer, Variante 2
(Alpcode: in welchem Alter wurde das Jungvieh gealpt (1., 2., 3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt, 1 für gealpt und 2 für Alpung als Jungvieh im 3. Jahr nicht möglich, da bereits abgekalbt))

Alpcode	*KVL1*		*KVL2*	
	Anzahl an Beobachtungen	*Schätzer*	*Anzahl an Beobachtungen*	*Schätzer*
000	11.335	0,02472	40.292	-0,01149
002	1.208	0,07973	2.014	0,02496
001	100	-0,09585	321	-0,01372
010	1.477	0,01953	2.583	0,00841
011	5.774	0,06774	8.907	-0,00702
012	30	0,07249	77	-0,02341
100	323	0,04045	606	0,02984
101	318	0,08528	551	-0,02516

102	30	0,25531	212	0,01044
110	1.450	0,07203	2.467	-0,03693
111	6.021	0,04600	8.699	0,00126
112	57	0,06981	156	-0,06644

Tabelle 31 Effekt der Jungviehalpung auf Totgeburtenrate für erste (TOT1) und weitere Abkalbungen (TOT2) beim Fleckvieh, Variante 2
(Alpcode: in welchem Alter wurde das Jungvieh gealpt (1., 2., 3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt, 1 für gealpt und 2 für Alpung als Jungvieh im 3. Jahr nicht möglich, da bereits abgekalbt))

Alpcode	***TOT1***		***TOT2***	
	Anzahl an Beobachtungen	*Schätzer*	*Anzahl an Beobachtungen*	*Schätzer*
000	616.135	0,01165	1.689.949	0,00434
002	14.492	0,00995	25.878	0,00354
001	5.101	0,00967	12.049	0,00095
010	38.303	0,01165	67.388	0,00416
011	45.399	0,01019	73.449	0,00471
012	545	0,00046	1.119	0,00165
100	2.770	0,01543	5.055	-0,00068
101	1.465	0,01158	2.444	0,00472
102	45	-0,01158	181	-0,00830
110	24.103	0,01402	38.000	0,00431
111	27.441	0,00994	39.758	0,00510
112	376	0,04429	753	0,00323

Tabelle 32 Effekt der Jungviehalpung auf Totgeburtenrate für erste (TOT1) und weitere Abkalbungen (TOT2) beim Pinzgauer, Variante 2
(Alpcode: in welchem Alter wurde das Jungvieh gealpt (1., 2., 3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt, 1 für gealpt und 2 für Alpung als Jungvieh im 3. Jahr nicht möglich, da bereits abgekalbt))

Alpcode	***TOT1***		***TOT2***	
	Anzahl an Beobachtungen	*Schätzer*	*Anzahl an Beobachtungen*	*Schätzer*
000	11.849	0,00859	42.088	0,00717
002	1.249	0,02800	2.112	0,00088
001	102	0,04600	348	-0,01407
010	1.558	0,01639	2.715	0,00210
011	5.995	0,00901	9.324	0,00336
012	31	0,08674	79	0,03185
100	346	0,02735	639	0,01435
101	329	0,00442	590	-0,00189
102	30	0,12757	234	0,01354
110	1.540	0,00810	2.620	0,00027
111	6.262	0,00942	9.092	0,00095
112	60	-0,03441	173	0,01143

Tabelle 33 Effekt der Jungviehalpung auf Kalbeverlauf für erste (KVL1) und weitere Abkalbungen (KVL2) beim Fleckvieh und Pinzgauer, Variante 3
(Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum, Gr 1: zwalpkalb ≤ 0, Gr 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, Gr 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, Gr 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, Gr 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, Gr 6: zwalpkalb > 365, Gr 9: nicht gealpt)

Merkmal	*Gruppe*	*Anzahl an Beobachtungen*	*Schätzer*
KVL1 FL	1	13.211	-0,020825
	2	27.027	0,001635
	3	41.453	0,042235
	4	40.783	0,044103
	5	18.605	0,050656
	6	8.113	0,078322
	9	607.104	0,043721
KVL2 FL	1	24.390	-0,010460
	2	40.032	-0,009624
	3	67.412	-0,006320
	4	66.800	-0,010315
	5	32.728	-0,015243
	6	14.875	-0,014865
	9	1.668.533	-0,010092
KVL1 PI	1	2.058	0,031005
	2	4.268	0,033039
	3	4.884	0,065811
	4	3.455	0,079991
	5	1.088	0,049975
	6	930	0,073506
	9	11.440	0,025789
KVL2 PI	1	3.803	-0,027742
	2	6.190	0,012445
	3	7.039	0,020422
	4	5.375	-0,035130
	5	2.100	-0,007959
	6	1.763	0,024243
	9	40.615	-0,012261

Tabelle 34 Effekt der Jungviehalpung auf Totgeburtenrate für erste (TOT1) und weitere Abkalbungen (TOT2) beim Fleckvieh und Pinzgauer, Variante 3
(Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum, Gr 1: zwalpkalb ≤ 0, Gr 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, Gr 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, Gr 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, Gr 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, Gr 6: zwalpkalb > 365, Gr 9: nicht gealpt)

Merkmal	*Gruppe*	*Anzahl an Beobachtungen*	*Schätzer*
TOT1 FL	1	13.626	0,017702
	2	27.807	0,009899
	3	42.601	0,009655
	4	42.961	0,009749
	5	19.113	0,012984
	6	8.376	0,014761
	9	621.691	0,011665
TOT2 FL	1	25.055	0,005171
	2	41.170	0,006107
	3	69.488	0,003881

	4	69.512	0,003694
	5	33.499	0,004401
	6	15.301	0,002161
	9	1.701.998	0,004319
TOT1 PI	1	2.135	0,025344
	2	4.399	0,000102
	3	5.055	0,016059
	4	3.668	0,012218
	5	1.147	0,015471
	6	969	0,014502
	9	11.978	0,008065
TOT2 PI	1	3.963	0,000683
	2	6.473	0,005302
	3	7.373	0,002366
	4	5.710	-0,000426
	5	2.215	-0,001751
	6	1.842	0,010261
	9	42.438	0,006949

Schätzer und P-Werte für den Fruchtbarkeitsdatensatz von Salzburg

FLECKVIEH

Tabelle 35 Einfluss der Jungviehalpung auf die Non-Return-Rate bei Fleckviehkalbinnen (NR56K)
Variante 1 (gealpt ja oder nein), Variante 2a (Alpanz: Anzahl an Alpungen, 1 bis 3 mal, 0 für nicht gealpt), Variante 2b (Altbalp: Alter bei der Alpung, im 1., 2., 3., 1.+2., 2.+3., 1.+2.+3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt)

Effekt	*Anzahl Beobachtungen*	*LS-Mean*	*Standardabweichung*	*P*
A12				**0,3499**
1	19.037	0,7828	0,0131	
2	16.418	0,7780	0,0134	
Alpanz				**0,2225**
0	19.936	0,7815	0,0131	
1	3.316	0,7927	0,0149	
2	8.400	0,7740	0,0138	
3	3.803	0,7779	0,0151	
Altbalp				**0,0388**
0	19.037	0,7825	0,0131	
1	204	0,7660	0,0322	
2	3.112	0,7949	0,0150	
3	899	0,7544	0,0194	
12	2.743	0,7900	0,0154	
13	154	0,7405	0,0361	
23	5.503	0,7650	0,0143	
123	3.803	0,7757	0,0141	

Tabelle 36 Einfluss der Jungviehalpung auf die Verzögerungszeit bei Fleckviehkalbinnen (VerzK)
Variante 1 (gealpt ja oder nein), Variante 2a (Alpanz: Anzahl an Alpungen, 1 bis 3 mal, 0 für nicht gealpt), Variante 2b (Altbalp: Alter bei der Alpung, im 1., 2., 3., 1.+2., 2.+3., 1.+2.+3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt)

Effekt	*Anzahl Beobachtungen*	*LS-Mean*	*Standardabweichung*	*P*
A12				**0,0007**
1	19.037	30,2992	0,5430	
2	16.418	28,0450	0,6066	
Alpanz				**<0,0001**
0	19.936	30,6939	0,5406	
1	3.316	20,8535	1,0778	
2	8.400	26,6765	0,7544	
3	3.803	38,9384	1,1119	
Altbalp				**<0,0001**
0	19.037	30,5469	0,5492	
1	204	23,2554	4,0130	
2	3.112	20,1921	1,1105	
3	899	35,5105	1,9844	
12	2.743	15,5782	1,1856	

	13	154	27,4785	4,5854
	23	5.503	33,0949	0,9196
	123	3.803	40,1815	1,1157

Tabelle 37 Einfluss der Jungviehalpung auf die Rastzeit bei Fleckviehkühen
Variante 1 (gealpt ja oder nein), Variante 2a (Alpanz: Anzahl an Alpungen, 1 bis 3 mal, 0 für nicht gealpt), Variante 2b (Altbalp: Alter bei der Alpung, im 1., 2., 3., 1.+2., 2.+3., 1.+2.+3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt), Variante 3 (Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum; 1: ≤ 0, 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, 6: zwalpkalb > 365, 9: nicht gealpt)

Effekt	*Anzahl Beobachtungen*	*LS-Mean*	*Standardabweichung*	*P*
A12				**0,0005**
1	11.009	78,6411	0,6507	
2	8.233	76,8877	0,6827	
Alpanz				**0,0021**
0	11.595	78,5931	0,6471	
1	1.640	76,2535	0,9779	
2	4.003	76,6515	0,7665	
3	2.004	78,3595	0,9921	
Altbalp				**0,0034**
0	11.011	78,7239	0,6513	
1	108	75,2277	2,8743	
2	1.530	76,2079	1,0059	
3	586	77,2697	1,4339	
12	1.062	74,9787	1,0921	
13	86	76,7383	3,2938	
23	2.855	77,4092	0,8563	
123	2.004	78,4888	0,9950	
zwalpkalb				**<0,0001**
1	759	80,9526	1,3045	
2	1.905	78,2768	0,9905	
3	2.254	77,0071	0,9449	
4	2.189	76,5942	0,9370	
5	722	72,4056	1,2759	
6	404	76,6949	1,6402	
9	11.009	78,8141	0,6523	

Tabelle 38 Einfluss der Jungviehalpung auf die Non-Return-Rate bei Fleckviehkühen (NR56L)
Variante 1 (gealpt ja oder nein), Variante 2a (Alpanz: Anzahl an Alpungen, 1 bis 3 mal, 0 für nicht gealpt), Variante 2b (Altbalp: Alter bei der Alpung, im 1., 2., 3., 1.+2., 2.+3., 1.+2.+3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt), Variante 3 (Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum; 1: ≤ 0, 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, 6: zwalpkalb > 365, 9: nicht gealpt)

Effekt	*Anzahl Beobachtungen*	*LS-Mean*	*Standardabweichung*	*P*
A12				**0,0368**
1	12.900	0,6480	0,0193	
2	9.773	0,6632	0,0198	
Alpanz				**0,1995**
0	13.593	0,6502	0,0193	
1	1.933	0,6467	0,0221	

	2	4.812	0,6632	0,0204	
	3	2.335	0,6720	0,0223	
Altbalp					**0,0907**
	0	12.902	0,6482	0,1931	
	1	141	0,6839	0,4550	
	2	1.790	0,6439	0,2238	
	3	693	0,6838	0,2686	
	12	1.320	0,6823	0,2353	
	13	104	0,6159	0,5203	
	23	3.388	0,6575	0,2110	
	123	2.335	0,6715	0,2233	
zwalpkalb					**0,4164**
	1	922	0,6801	0,02593	
	2	2.241	0,6644	0,02248	
	3	2.653	0,6654	0,02186	
	4	2.605	0,6595	0,02196	
	5	866	0,6621	0,02536	
	6	486	0,6458	0,02912	
	9	12.900	0,6483	0,01931	

Tabelle 39 Einfluss der Jungviehalpung auf die Verzögerungszeit bei Fleckviehkühen (VerzL) Variante 1 (gealpt ja oder nein), Variante 2a (Alpanz: Anzahl an Alpungen, 1 bis 3 mal, 0 für nicht gealpt), Variante 2b (Altbalp: Alter bei der Alpung, im 1., 2., 3., 1.+2., 2.+3., 1.+2.+3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt), Variante 3 (Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum; 1: ≤ 0, 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, 6: zwalpkalb > 365, 9: nicht gealpt)

Effekt		*Anzahl Beobachtungen*	*LS-Mean*	*Standardabweichung*	*P*
A12					**<0,0001**
	1	12.221	35,6093	1,0024	
	2	9.122	31,6651	1,0829	
Alpanz					**<0,0001**
	0	12.871	35,4652	0,9960	
	1	1.813	33,1572	1,6364	
	2	4.453	30,4397	1,2520	
	3	2.206	32,8956	1,6411	
Altbalp					**0,0007**
	0	12.223	35,6321	1,0030	
	1	128	31,0485	5,2648	
	2	1.683	33,3170	1,6827	
	3	650	32,4909	2,4758	
	12	1.238	29,3139	1,9037	
	13	95	31,1209	5,9023	
	23	3.150	30,8231	1,4161	
	123	2.206	32,9159	1,6478	
zwalpkalb					**0,0002**
	1	838	32,55	2,2799	
	2	2.084	32,84	1,6735	
	3	2.437	31,00	1,5946	
	4	2.440	30,91	1,5822	
	5	815	30,11	2,2322	
	6	458	37,23	2,8690	
	9	12.221	35,70	1,0051	

PINZGAUER

Tabelle 40 Einfluss der Jungviehalpung auf die Non-Return-Rate bei Pinzgauerkalbinnen (NR56K)
Variante 1 (gealpt ja oder nein), Variante 2a (Alpanz: Anzahl an Alpungen, 1 bis 3 mal, 0 für nicht gealpt), Variante 2b (Altbalp: Alter bei der Alpung, im 1., 2., 3., 1.+2., 2.+3., 1.+2.+3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt)

Effekt		*Anzahl Beobachtungen*	*LS-Mean*	*Standardabweichung*	*P*
A12					**0,0246**
	1	6.095	0,8029	0,0169	
	2	11.414	0,8202	0,0167	
Alpanz					**0,0966**
	0	6.928	0,8049	0,0168	
	1	1.192	0,8147	0,0200	
	2	5.207	0,8181	0,0172	
	3	4.179	0,8290	0,0181	
Altbalp					**0,1874**
	0	6.096	0,8035	0,0169	
	1	179	0,7760	0,0352	
	2	1.012	0,8215	0,0207	
	3	833	0,8147	0,0220	
	12	957	0,8105	0,0209	
	13	193	0,8508	0,0347	
	23	4.057	0,8194	0,0178	
	123	4.179	0,8294	0,0181	

Tabelle 41 Einfluss der Jungviehalpung auf die Verzögerungszeit bei Pinzgauerkalbinnen (VerzK), Variante 1 (gealpt ja oder nein), Variante 2a (Alpanz: Anzahl an Alpungen, 1 bis 3 mal, 0 für nicht gealpt), Variante 2b (Altbalp: Alter bei der Alpung, im 1., 2., 3., 1.+2., 2.+3., 1.+2.+3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt)

Effekt		*Anzahl Beobachtungen*	*LS-Mean*	*Standardabweichung*	*P*
A12					**<0,0001**
	1	6.095	33,5847	1,0102	
	2	11.414	22,5565	0,9207	
Alpanz					**<0,0001**
	0	6.928	32,58	0,9864	
	1	1.192	18,86	1,6173	
	2	5.207	22,51	1,0544	
	3	4.179	25,21	1,2085	
Altbalp					**<0,0001**
	0	6.096	34,18	1,0152	
	1	179	23,58	3,8285	
	2	1.012	17,88	1,7368	
	3	833	24,43	1,9463	
	12	957	12,90	1,7869	
	13	193	19,76	3,7112	
	23	4.057	25,40	1,1646	
	123	4.179	25,72	1,2162	

Tabelle 42 Einfluss der Jungviehalpung auf die Rastzeit bei Pinzgauerkühen
Variante 1 (gealpt ja oder nein), Variante 2a (Alpanz: Anzahl an Alpungen, 1 bis 3 mal, 0 für nicht gealpt), Variante 2b (Altbalp: Alter bei der Alpung, im 1., 2., 3., 1.+2., 2.+3., 1.+2.+3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt), Variante 3 (Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum; 1: ≤ 0, 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, 6: zwalpkalb > 365, 9: nicht gealpt)

Effekt	*Anzahl Beobachtungen*	*LS-Mean*	*Standardabweichung*	*P*
A12				**0,8955**
1	4.325	86,87	1,0163	
2	7.030	86,77	0,9468	
Alpanz				**0,3410**
0	4.877	87,16	0,9944	
1	704	88,31	1,5077	
2	3.102	86,29	1,0492	
3	2.672	85,84	1,1786	
Altbalp				**0,0344**
0	4.329	87,02	1,0169	
1	112	95,12	3,3699	
2	583	86,28	1,6060	
3	557	89,01	1,6505	
12	496	88,88	1,7224	
13	107	89,29	3,2239	
23	2.499	85,54	1,1237	
123	2.672	85,87	1,1816	
zwalpkalb				**0,0001**
1	923	89,73	1,4883	
2	1.948	86,02	1,2772	
3	2.145	83,37	1,2542	
4	1.305	86,66	1,3649	
5	354	88,20	1,9006	
6	355	91,14	1,9701	
9	4.325	86,53	1,0370	

Tabelle 43 Einfluss der Jungviehalpung auf die Non-Return-Rate bei Pinzgauerkühen (NR56L)
Variante 1 (gealpt ja oder nein), Variante 2a (Alpanz: Anzahl an Alpungen, 1 bis 3 mal, 0 für nicht gealpt), Variante 2b (Altbalp: Alter bei der Alpung, im 1., 2., 3., 1.+2., 2.+3., 1.+2.+3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt), Variante 3 (Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum; 1: ≤ 0, 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, 6: zwalpkalb > 365, 9: nicht gealpt)

Effekt	*Anzahl Beobachtungen*	*LS-Mean*	*Standardabweichung*	*P*
A12				**0,9069**
1	5.118	0,7226	0,0210	
2	8.407	0,7238	0,0206	
Alpanz				**0,9773**
0	5.789	0,7215	0,0208	
1	838	0,7285	0,0257	
2	3.706	0,7251	0,0214	
3	3.192	0,7225	0,0224	
Altbalp				**0,9872**
0	5.125	0,7220	0,0210	

	1	136	0,6908	0,0465	
	2	690	0,7340	0,0267	
	3	676	0,7155	0,0271	
	12	586	0,7326	0,0280	
	13	137	0,7236	0,0465	
	23	2.983	0,7225	0,0220	
	123	3.192	0,7213	0,0225	
zwalpkalb					**0,7935**
	1	1.080	0,7382	0,02561	
	2	2.318	0,7411	0,02361	
	3	2.563	0,7235	0,02334	
	4	1.588	0,7213	0,02428	
	5	418	0,7099	0,02980	
	6	440	0,7306	0,03082	
	9	5.118	0,7255	0,02118	

Tabelle 44 Einfluss der Jungviehalpung auf die Verzögerungszeit bei Pinzgauerkühen (VerzL)
Variante 1 (gealpt ja oder nein), Variante 2a (Alpanz: Anzahl an Alpungen, 1 bis 3 mal, 0 für nicht gealpt), Variante 2b (Altbalp: Alter bei der Alpung, im 1., 2., 3., 1.+2., 2.+3., 1.+2.+3. Lebensjahr, 0 für nicht gealpt), Variante 3 (Abstand zwischen letztem Almabtriebsdatum und Erstkalbedatum; 1: ≤ 0, 2: 0 < zwalpkalb ≤ 30, 3: 30 < zwalpkalb ≤ 90, 4: 90 < zwalpkalb ≤ 180, 5: 180 < zwalpkalb ≤ 365, 6: zwalpkalb > 365, 9: nicht gealpt)

Effekt	*Anzahl Beobachtungen*	*LS-Mean*	*Standardabweichung*	*P*
A12				**0,2243**
1	4.845	30,29	1,5731	
2	7.979	28,67	1,4484	
Alpanz				**0,0233**
0	5.481	30,15	1,3814	
1	795	28,17	2,1888	
2	3.521	26,34	1,4820	
3	3.027	27,22	1,6661	
Altbalp				**0,1334**
0	4.852	30,41	1,4170	
1	128	31,72	4,9957	
2	655	27,37	2,3483	
3	641	29,16	2,4441	
12	561	25,00	2,5662	
13	127	28,54	5,0606	
23	2.833	26,60	1,5994	
123	3.027	27,37	1,6744	
zwalpkalb				**0,0735**
1	1.024	25,66	2,1924	
2	2.181	26,01	1,8625	
3	2.441	26,21	1,8230	
4	1.523	29,62	2,0244	
5	399	26,76	2,8440	
6	411	28,12	2,9432	
9	4.845	30,19	1,4521	

Literaturverzeichnis

§ 3, 4, 6 Rinderkennzeichnungs-Verordnung 2008
Rinderkennzeichnungs-Verordnung, Fassung vom 25.02.2010, BGBl. II Nr. 66/2010 https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20005854 (letzter Zugriff: 22.06.2015).

AMA (2015): Merkblatt Rinderkennzeichnung. Alm/Weidemeldung RINDER 2015. https://www.ama.at/getattachment/4c6c711d-aa3b-4324-811b-dd5fc78ffb20/Merkblatt_Alm_Weidemeldung_Rinder_2015.pdf (letzter Zugriff: 22.06.2015).

AWI (2014): Struktur der Almen: Anzahl, Flächen und gealptes Vieh. Tabelle 3.1.15. http://www.agraroekonomik.at/index.php?id=780 (letzter Zugriff: 06.12.2014).

Battaglini, L.; Bovolenta, S.; Gusmeroli, F.; Salvador, S. und Sturaro, E. (2014): Environmental sustainability of Alpine livestock farms. Italian Journal of Animal Science 2014, 13. 431-443.

Bauer, K.; Haselberger, W.; Priller, H.; Raganitsch, G. und Raith, F. (2007): Spezielle Nutztierhaltung. ARGE Tierzucht und Tierhaltung 2. Leopold Stocker Verlag. Graz.

Bianca, W. (1977): Physiologische Einwirkungen der Alpung auf das Rind. Schriften der Schweiz. Vereinigung für Tierzucht 52. 5-19.

BMLFUW (2013): Grüner Bericht – Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. 54. Auflage, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.

Bostedt, H. (2003): Fruchtbarkeitsmanagement beim Rind. DLG-Verlags-GmbH. Frankfurt am Main.

Casasús, I.; Sanz, A.; Villalba, D.; Ferrer, R. und Revilla, R. (2002): Factors affecting animal performance during the grazing season in a mountain cattle production system. Journal of Animal Science, 80. 1638-1651.

Choi, Y.J.; Han, I.K.; Woo, H.J.; Lee, H.J; Jang, K.; Myung, K.H. und Kim, Y.S. (1997): Nutrition, Feeding, and Calves. Compensatory Growth in Dairy Heifers: The Effect of a Compensatory Growth Pattern on Growth Rate and Lactation Performance. Journal of Dairy Science, 80. 519-524.

Corazzin, M.; Piasentier, E.; Dovier, S. und Bovolenta, S. (2010): Effect of summer grazing on welfare of dairy cows reared in mountain tie-stall barns. Italian Journal of Animal Science, 9. 304-312.

Daum-Kuzmanovic, V. (2014): Erbe „Artenvielfalt“ hat viel Nutzungspotenzial. Vorarlberger Nachrichten.
http://www.vorarlbergernachrichten.at/lokal/vorarlberg/2014/05/16/erbe-artenvielfalt-hat-viel-nutzungspotenzial.vn (letzter Zugriff: 19.05.2014).

Deinhofer, G. (2015): Jungviehalpung. Persönliche Mitteilung am 09.03.2015.

Dietl, W.; Hug, L.; Indermühle, P.; Lauener, H.; Peterer, R.; Schäppi, W.; Stadler, F. und Wäfler, P. (1997): Alpwirtschaft. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale. Zollikofen.

Dunkel, S. (2014): Verbesserung der Lebensleistung und Nutzungsdauer von Milchkühen. Projekt Nr. 95.05. Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz. Thüringen.

Eßl, A. (1966): Untersuchungen über den Einfluß der Alpung auf die Milchleistung der Rinder im Pinzgauer Zuchtgebiet. Dissertation. Hochschule für Bodenkultur. Wien.

Essl, A. (1998): Longevity in dairy cattle breeding: a review. Livestock Production Science, 57. 79-89.

Fuerst, C. und Gredler, B. (2009): Genetic Evaluation for Fertility Traits in Austria and Germany. Interbull Bulletin, 40. 3-9.

Fürst, C. (2013): Zuchtwertschätzung beim Rind. Vorlesungsunterlagen an der Universität für Bodenkultur. Wien.

Fürst, C. und Fürst-Waltl, B. (2006): Züchterische Aspekte zu Kalbeverlauf, Totgeburtenrate und Nutzungsdauer. Züchtungskunde, 78. 365-383.

Fürst, C.; Dodenhoff, J.; Egger-Danner, C.; Emmerling, R.; Hamann, H.; Krogmeier, D. und Schwarzenbacher, H. (2013): Zuchtwertschätzung beim Rind – Grundlagen, Methoden und Interpretationen. Wien. http://www.zar.at/download/ZWS/ZWS.pdf (letzter Zugriff: 22.06.2015).

Fürst, C. (2014): Fruchtbarkeit – Routine-Zuchtwertschätzung. Persönliche Mitteilung Februar 2014.

Galler, J. (1999): Fruchtbarkeit beim Rind. Haltung, Fütterung Krankheiten. Leopold Stocker Verlag. Graz.

Genetik Austria (2014): Fleckvieh – Eine Erfolgsserie geht um die Welt: http://www.genetic-austria.at/de/info-rassen/fleckvieh/892.html (letzter Zugriff: 22.06.2015)

Gmeiner, P., Hofer, O., Rosenwirth, C. (2013): Untersuchung von Betrieben mit mehr als 50 Milchkühen. http://www.gruenerbericht.at/cm3/download/summary/118-spezielle-studien/593-untersuchung-von-betrieben-mit-mehr-als-50-milchkuehen.html (letzter Zugriff: 22.06.2015).

Gredler, B. und Fürst, C. (2008): Zuchtwertschätzung Fruchtbarkeit NEU. In: ZAR (Hrsg.) Die „robuste“ Kuh. Fitness – Eine Voraussetzung für wirtschaftliche Rinderhaltung. Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR, 13. März 2008. Salzburg. 25-36.

Grohsebner, C. (2013): Rinderrassen in Österreich. Auswertung aus der Rinderdatenbank zum Stichtag 1. Dezember 2012. Lebensministerium, Abteilung II/5. Wien. http://www.ama.at/Portal.Node/public?gentics.rm=PCP&gentics.pm=gti_full&p.contentid=10008.123101&RinderRASSEN_2012.pdf (letzter Zugriff: 22.06.2015).

Holz, G. (1957): Monographie des Pinzgauer Rindes. Dissertation. Universität für Bodenkultur. Wien.

Horn, M. (2011): Ökonomische Bewertung der Lebensleistung von Milchkühen in der biologischen Landwirtschaft. Eine Modellrechnung. Masterarbeit. Universität für Bodenkultur. Wien.

Horn, M.; Zollitsch, W. und Steinwidder, A. (2014): Die beste Zeit zum Abkalben. Der fortschrittliche Landwirt, Heft 6. 12-13.

Hösli, G. (2003): Züchten bis zur Alptauglichkeit. http://www.zalp.ch/aktuell/suppen/suppe_2003_04/su_sa.html (letzter Zugriff: 22.06.2015).

Imfeld-Müller, S. (2012): Alpwirtschaftliche Nutztierhaltung. Literaturübersicht. Schlussbericht des AlpFUTUR-Teilprojektes 23 <<Nutztiere>>. Eidgenössische Technische Hochschule. Zürich.

Kimmerle, A.T. (2013): Einfluss der Jungviehalpung auf die Nutzungsdauer von Kühen. Bachelorarbeit. Hochschule Weihenstephan-Triesdorf. Weihenstephan.

Kirchgeßner, M. (2004): Tierernährung. 11. neu überarbeitete Auflage. DLG Verlag. Frankfurt am Main.

Kirner, L. und Wendtner, S. (2012): Ökonomische Perspektiven für die Almwirtschaft in Österreich im Rahmen der GAP bis 2020 und nach Auslaufen der EU-Milchquote. Forschungsbericht. Bundesanstalt für Agrarwirtschaft. Wien.

Kraßnitzer, A. (2009): Die Trächtigkeitsdauer als mögliches Hilfsmerkmal für die Zuchtwertschätzung Kalbeverlauf und Totgeburtenrate beim Rind. Masterarbeit. Universität für Bodenkultur. Wien.

Krogmeier, D.; Kimmerle, A.; Schmidt, E. und Götz, K.U. (2015): Einfluss der Jungviehalpung auf die Nutzungsdauer und die Leistungseigenschaften von Kühen der Rassen Braunvieh und Fleckvieh. Züchtungskunde, 87. 107-119.

Künzi, N; Leuenberger, H. und Michel, A. (1988): Die Alpung: Ein wichtiger Teil der schweizerischen Rindviehproduktion. Journal of Animal Breeding and Genetics, 105. 279-293.

LBBP (2004): Professionelle Jungviehaufzucht. http://www1.plantahof.ch/fileadmin/user_upload/beratung/Fachthemen/Rindvieh/Professionelle_Jungviehaufzucht.pdf (letzter Zugriff: 22.06.2015).

Legner, F. (2014a): Alpwirtschaft 2/2014. Vorlesungsunterlagen. Universität für Bodenkultur.

Legner, F. (2014b): Jungviehalpung. Persönliche Mitteilung am 19.05.2014.

Margreitter, K. (2010): Untersuchungen zum Einfluss der Alpung auf die Gesundheit und die Leistung von Hochleistungskühen. Diplomarbeit. HLFS Ursprung. Ursprung/Elixhausen.

Michel, A. (1988): Einfluss von Aufzuchtintensität, Erstkalbealter und Alpung auf Wachstum und Milchleistung von Rindern unterschiedlicher Zuchtrichtung – Optimales Erstkalbealter für milchbetonte und kombinierte Rindertypen. Dissertation. Eidgenössische Technische Hochschule. Zürich.

Niedermaier, H.; Eichinger, H. und Pirchner, F. (1980): Nachwirkungen der Alpung. Zbl. Vet. Med. A., 27. 804-812.

Obweger, J. (2010): Multifunktionale Almwirtschaft – Chance für die Region? In: Sekretariat des Nationalparkrates Hohe Tauern (Hrsg.): Neue Kühe braucht das Land – Rinderzucht wohin? Tagung der Nationalparkakademie vom 8.-9. April 2010. Matrei in Osttirol. 54-57.

ORF Vorarlberg (2007): Die Tiere verlieren ihre Alptauglichkeit. http://vbgv1.orf.at/stories/221183 (letzter Zugriff: 22.06..2014).

Pirchner, F. (1980): Einfluss der Älpung auf Leistung und Lebensdauer. Bayrisches Landw. Jahrbuch, 57. 623-629.

RZV (1957): Jahresbericht 1956 des Pinzgauer Rinderzuchtverbandes in Salzburg und Tirol. Maishofen.

Sölkner, J.; Gredler, B.; Fürst, C.; Fürst-Waltl, B.; Egger-Danner, C.; Willam, A. und Baumung, R. (2008): Abschlussbericht zum Projekt 1426 – Entwicklung einer Zuchtwertschätzung für Merkmale der Fruchtbarkeit beim Rind. Universität für Bodenkultur. Wien.

Spiekers, H. und Potthast, V. (2004): Erfolgreiche Milchviehfütterung. DLG-Verlags GmbH. Frankfurt am Main.

Statistik Austria (2014): Statistisches Jahrbuch 2014 http://www.statistik.at/web_de/services/stat_jahrbuch/index.html (letzter Zugriff: 22.06.2015).

Steinberger, S. (2013): Klimaerwärmung und extensive Bewirtschaftung. Der Alm- und Bergbauer – Fachzeitschrift für den bergbäuerlichen Raum, 10/2013. 5-8.

Steinberger, S. (2015): Almweideprojekt auf der Haaralm. Der Alm- und Bergbauer – Fachzeitschrift für den bergbäuerlichen Raum, 05/2015. 9-13.

Stubenböck, H. (1989): Untersuchung über den Einfluß der Alpung auf die Nutzungsdauer von Kühen in Österreich. Dissertation an der Universität für Bodenkultur. Wien.

Sturaro, E.; Marchiori, E.; Cocca, G.; Penasa, M.; Ramanzin, M. und Bittante, G. (2013): Dairy systems in mountainous areas: Farm animal biodiversity, milk production and destination, and land use. Livestock Science, 158. 157-168.

Sutter, F. (1998): Nachhaltige Alpung von Milchkühen und Mutterkühen: Auswirkungen auf Leistung, Stoffwechsel und Stickstoffverwertung. In: HBLFA Raumberg-Gumpenstein (Hrsg.): 4. Alpenländisches Expertenforum, 24.-25. März 1998. Irdning.

Sutter, F. (2006): Optimales Erstkalbealter von Aufzuchtrindern aus ökonomischer und physiologischer Sicht. In: HBLFA Raumberg-Gumpenstein (Hrsg.): 33. Viehwirtschaftliche Fachtagung. Irdning.

Trenker, D. und Sommer, E. (2010): Fleckvieh. http://www.bmlfuw.gv.at/lebensmittel/trad-lebensmittel/fleisch/rind/fleckvieh.html (letzter Zugriff: 22.06.2015).

Vezzani, V. und Carbone, E. (1938): Der Einfluß des Alpweideganges auf die Entwicklung junger Rinder. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie. 41. Band. Verlag von Pauly Parey. Berlin.

Von Felten, S. (2011): Weshalb sömmern Sie Ihre Tiere? Resultate einer Befragung von sömmernden Heimbetrieben. Technischer Bericht aus dem AlpFUTUR-Teilprojekt 13 „Politikanalyse – Evaluation bestehender und alternativer Steuerungsinstrumente für das Sömmerungsgebiet“. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. Birmensdorf. www.wsl.ch/publikationen/pdf/10916.pdf (letzter Zugriff: 22.06.2015).

Wangler, A.; Blum, E.; Böttcher, I. und Sanftleben, P. (2009): Lebensleistung und Nutzungsdauer von Milchkühen aus Sicht einer effizienten Milchproduktion. Züchtungskunde, 81. 341-360.

Wehrend, A. (2014): Kennzahlen zur Fruchtbarkeit und deren Interpretation. In: HBLFA Raumberg-Gumpenstein (Hrsg.): 6. Tierärztetagung Raumberg-Gumpenstein, Focus Fruchtbarkeit. Irdning.

Wettstein, H.R. (2003): Nutzung der Futtergrundlagen an marginalen Standorten mit minimalem Aufwand. In: Windisch, W. (Hrsg.): 2. BOKU-Symposium Tierernährung, 2. Oktober 2003. Wien.

Willam, A. (2011): Tierzucht. Unterlagen für die Bachelor-Studien. 4. Neu überarbeitete Auflage. Universität für Bodenkultur. Wien.

Willam, A. und Simianer, H. (2011): Tierzucht. Grundwissen Bachelor. Verlag Eugen Ulmer KG. Stuttgart.

ZAR (s.a.): Zuchtrinder aus Österreich. Wien.

ZAR (2013): OptiGene Ergebnisse der Züchterbefragung. http://zar.at/Projekte/OptiGene.html (letzter Zugriff: 22.06.2015).

Zendri, F.; Sturaro, E. und Ramanzin, M. (2013): Highland Summer Pastures Play a Fundamental Role for Dairy Systems in an Italian Alpine Region. Agriculturae Conspectus Scientificus, 78 (3). 295-299.

Zemp, M. (1985): Einfluss der Alpung auf produktionstechnische und physiologische Parameter von Kühen mit mittleren bis hohen Milchleistungen. Dissertation. Eidgenössische Technische Hochschule. Zürich.

ZuchtData (2013): ZuchtData Jahresbericht 2013. Wien. http://www.zar.at/Zahlen---Fakten/Jahresberichte/ZAR Jahresberichte.html (letzter Zugriff: 22.06.2015).

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1 NUTZUNGSDAUER DER JAHRE 1998 BIS 2013 DER RASSEN FLECKVIEH UND PINZGAUER 8
ABBILDUNG 2 VERTEILUNG ALLER TIERE, GEALPT: JA BZW. NEIN 20
ABBILDUNG 3 ZEITRASTER 1. BESAMUNG BIS ERSTABKALBUNG (EIGENE DARSTELLUNG) 21
ABBILDUNG 4 RELATIVES ABGANGSRISIKO BEI ALS JUNGVIEH GEALPTEN BZW. NICHT GEALPTEN TIEREN (FLECKVIEH UND PINZGAUER) 29
ABBILDUNG 5 SCHÄTZER FÜR DEN EFFEKT ALPUNG (JA/NEIN) (VARIANTE 1) FÜR NON-RETURN RATE 56 BEI FLECKVIEH (FL) UND PINZGAUER (PI) KALBINNEN (NR56K) UND KÜHE (NR56L) 32
ABBILDUNG 6 SCHÄTZER FÜR DEN EFFEKT ALPUNG (JA/NEIN) (VARIANTE 1) FÜR VERZÖGERUNGSZEIT BEI FLECKVIEH (FL) UND PINZGAUER (PI) KALBINNEN (VERZ K) UND KÜHE (VERZL) 32
ABBILDUNG 7 SCHÄTZER FÜR DEN EFFEKT ZWALPKALB (VARIANTE 3) FÜR VERZÖGERUNGSZEIT BEI FLECKVIEH- 35
ABBILDUNG 8 SCHÄTZER FÜR DEN EFFEKT DER ALPUNG (GEALPT JA BZW. NEIN) (VARIANTE 1) FÜR KALBEVERLAUF UND TOTGEBURTENRATE FÜR ERSTE (KVL1, TOT1) UND WEITERE ABKALBUNGEN (KVL2, TOT2) BEIM FLECKVIEH (FL) 36
ABBILDUNG 9 SCHÄTZER FÜR DEN EFFEKT ALPUNG (GEALPT JA BZW. NEIN) (VARIANTE 1) FÜR KALBEVERLAUF UND TOTGEBURTENRATE FÜR ERSTE (KVL1, TOT1) UND WEITERE ABKALBUNGEN (KVL2, TOT2) BEIM PINZGAUER (PI) 37
ABBILDUNG 10 SCHÄTZER FÜR DEN EFFEKT ZWALPKALB (VARIANTE 3) AUF DEN ERSTKALBEVERLAUF (KVL1) BEI FLECKVIEH (FL) UND PINZGAUER (PI) 38
ABBILDUNG 11 LS-MEANS FÜR VERZÖGERUNGSZEIT IN TAGEN BEI KALBINNEN (VERZK) FÜR VARIANTE 2B, ALTER BEI DER ALPUNG (0 = NIE GEALPT, 1, 2, 3 = IM ERSTEN, ZWEITEN, DRITTEN LEBENSJAHR GEALPT), FLECKVIEH (FL) 42
ABBILDUNG 12 LS-MEANS FÜR RASTZEIT IN TAGEN FÜR VARIANTE 2B, ALTER BEI DER ALPUNG (0 = NIE GEALPT, 1, 2, 3 = IM ERSTEN, ZWEITEN, DRITTEN LEBENSJAHR GEALPT), FLECKVIEH (FL) 42
ABBILDUNG 13 LS-MEANS FÜR RASTZEIT IN TAGEN FÜR VARIANTE 3, ZWALPKALB, (ABSTAND ZWISCHEN LETZTEM ALMABTRIEBSDATUM UND ERSTKALBEDATUM; GR 1: ≤ 0, 2: 0 < ZWALPKALB ≤ 30, 3: 30 < ZWALPKALB ≤ 90, 4: 90 < ZWALPKALB ≤ 180, 5: 180 < ZWALPKALB ≤ 365, 6: ZWALPKALB > 365, 9: NICHT GEALPT), FLECKVIEH (FL) 43
ABBILDUNG 14 LS-MEANS FÜR NON-RETURN RATE 56 VON KÜHEN (NR56L, IN %) FÜR VARIANTE 2B, ALTER BEI DER ALPUNG (0 = NIE GEALPT, 1, 2, 3 = IM ERSTEN, ZWEITEN, DRITTEN LEBENSJAHR GEALPT), FLECKVIEH (FL) 44
ABBILDUNG 15 LS-MEANS FÜR NON-RETURN RATE 56 FÜR KÜHE (NR56L, IN %) FÜR VARIANTE 3, ZWALPKALB (ABSTAND ZWISCHEN LETZTEM ALMABTRIEBSDATUM UND ERSTKALBEDATUM; 1: ≤ 0, 2: 0 < ZWALPKALB ≤ 30, 3: 30 < ZWALPKALB ≤ 90, 4: 90 < ZWALPKALB ≤ 180, 5: 180 < ZWALPKALB ≤ 365, 6: ZWALPKALB > 365, 9: NICHT GEALPT), FLECKVIEH (FL) 44
ABBILDUNG 16 LS-MEANS FÜR NON-RETURN RATE56 BEI KALBINNEN (NR56K, IN%) FÜR VARIANTE 2A, ANZAHL AN ALPUNGEN, PINZGAUER (PI) 47
ABBILDUNG 17 LS-MEANS FÜR VERZÖGERUNGSZEIT VON KALBINNEN (VERZK, IN TAGEN) FÜR VARIANTE 2B, ALTER BEI DER ALPUNG (0 = NIE GEALPT, 1, 2, 3 = IM ERSTEN, ZWEITEN, DRITTEN LEBENSJAHR GEALPT), PINZGAUER (PI) 48
ABBILDUNG 18 LS-MEANS FÜR RASTZEIT (IN TAGEN) FÜR VARIANTE 2B, ALTER BEI DER ALPUNG (0 = NIE GEALPT, 1, 2, 3 = IM ERSTEN, ZWEITEN, DRITTEN LEBENSJAHR GEALPT), PINZGAUER (PI) 49
ABBILDUNG 19 LS-MEANS FÜR NON-RETURN RATE 56 BEI KÜHEN (NR56L, IN %) FÜR VARIANTE 2A, ANZAHL AN ALPUNGEN, PINZGAUER (PI) 50
ABBILDUNG 20 LS-MEANS FÜR NON-RETURN RATE 56 BEI KÜHEN (NR56L, IN%) FÜR VARIANTE 2B, ALTER BEI DER ALPUNG (0 = NIE GEALPT, 1, 2, 3 = IM ERSTEN, ZWEITEN, DRITTEN LEBENSJAHR GEALPT), PINZGAUER (PI) 50

Abbildung 21 LS-Means für Verzögerungszeit von Kühen (VerzL, in Tagen) für Variante 2b, Alter bei der Alpung (0 = nie gealpt, 1, 2, 3 = im ersten, zweiten, dritten Lebensjahr gealpt), Pinzgauer (PI).....51
Abbildung 22 Entwicklung der Jungviehalpung (Anzahl gealpter Tiere) in den Jahren 2004 bis 2013 beim Fleckvieh und Pinzgauer 54
Abbildung 23 Anteil (in %) gealpter und nicht gealpter Fleckvieh-Tiere (N = 786.635) an den einzelnen Erstkalbealtergruppen (1: ≤660; 2: 661-720; 3: 721-780; 4: 781-840; 5: 841-900; 6: 901-930; 7: 931-960 ; 8 961-990; 9: 991-1200 Tage).....55
Abbildung 24 Anteil (in %) gealpter und nicht gealpter Pinzgauer-Tiere (N = 18.525) an den einzelnen Erstkalbealtergruppen (1: ≤ 660; 2: 661-720; 3: 721-780; 4: 781-840; 5: 841-900; 6: 901-930; 7: 931-960 ; 8 961-990; 9: 991-1200 Tage).....55
Abbildung 25 Verteilung der Erstabkalbungen auf Monate, Fleckvieh (N = 786.635) .56
Abbildung 26 Verteilung der Erstabkalbungen auf Monate, Pinzgauer (N = 18.525....57
Abbildung 27 Verteilung des Erstauftriebsalters (1 ≤365, 2 = 365-730, 3 ≥ 730 Tage) von gealptem Fleckvieh (FL) und Pinzgauer (PI) Jungvieh.....58
Abbildung 28 Verteilung der Alpdauer (1: 60-90, 2: 91-120, 3: 121-150, 4: >150 Tage) aller Almauftriebe (Anteil in %) als Jungvieh beim Fleckvieh (FL, N = 475.332) und Pinzgauer (PI, N = 48.437).....59
Abbildung 29 Verteilung der Anzahl an Alpungen als Jungvieh bei Fleckvieh (FL, N = 189.683) und Pinzgauer (PI, N = 16.197) Tieren (Anteil in %).....60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Abgangsursachen in %, Fleckvieh (ZuchtData, 2013) 16
Tabelle 2 Abgangsursachen in %, Pinzgauer Rind (ZuchtData, 2013) 17
Tabelle 3 Übersicht über die zur Verfügung gestellten Daten.....18
Tabelle 4 Anzahl der Ausgangsdaten für den Datensatz Auftriebsmeldung und Pedigree.....19
Tabelle 5 Fruchtbarkeitsdatensatz Salzburg, Anzahl an Beobachtungen.....20
Tabelle 6 Überblick über die Datenstruktur und genetische Standardabweichung (s_A) für das Merkmal Nutzungsdauer 28
Tabelle 7 Effekt der Jungviehalpung auf das Abgangsrisiko von Fleckvieh- und Pinzgauerkühen, Variante 1 (gealpt ja oder nein).....28
Tabelle 8 Effekt der Jungviehalpung auf das Abgangsrisiko von Fleckviehkühen, Variante 2.....30
Tabelle 9 Effekt der Jungviehalpung auf das Abgangsrisiko von Pinzgauerkühen, Variante 2.....30
Tabelle 10 Überblick über die Datenstruktur und genetische Standardabweichung (s_A) für Fruchtbarkeitsmerkmale auf Basis des Zuchtwertschätzmodells (NR = Non-Return Rate, Rast = Rastzeit, Verz = Verzögerungszeit).....31
Tabelle 11 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Verzögerungszeit bei Fleckviehkalbinnen (VerzK) und Fleckviehkühen (VerzL), Variante 2.....33
Tabelle 12 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Verzögerungszeit bei Pinzgauerkalbinnen (VerzK) und Pinzgauerkühen (VerzL), Variante 2.....34
Tabelle 13 Überblick über die Datenstruktur und genetische Standardabweichung (s_A) für die Merkmale Kalbeverlauf und Totgeburtenrate 36
Tabelle 14 Übersicht der Signifikanzwerte der berücksichtigten Effekte und Fruchtbarkeitsmerkmale (Non-Return Rate56 (NR56), Verzögerungszeit (Verz) und Rastzeit (Rast)) sowie der untersuchten Varianten bei Fleckvieh Kalbinnen (K) und Kühen (L).....40
Tabelle 15 Übersicht der Signifikanzwerte der berücksichtigten Effekte und Fruchtbarkeitsmerkmale (Non-Return Rate56 (NR56), Verzögerungszeit (Verz)

und Rastzeit (Rast)) sowie der untersuchten Varianten bei Pinzgauer Kalbinnen (K) und Kühen (L) 46
Tabelle 16 Übersicht der Ergebnisse der Fruchtbarkeitsmerkmale (NR56 = Non-Return-Rate 56, Verz = Verzögerungszeit, Rast = Rastzeit, K = Kalbinnen, L = Kühe) aus den Varianten Alpung ja/nein, Anzahl an Alpungen (Alpanz, 0 bis 3 mal) sowie Alter bei der Alpung (Altbalp, 0 = nie gealpt, 1, 2, 3 = im ersten, zweiten, dritten Lebensjahr gealpt) 52
Tabelle 17 Effekt der Jungviehalpung auf das Abgangsrisiko von Fleckviehkühen, Variante 3 65
Tabelle 18 Effekt der Jungviehalpung auf das Abgangsrisiko von Pinzgauerkühen, Variante 3 65
Tabelle 19 Effekt der Jungviehalpung auf die Fruchtbarkeitsmerkmale Non-Return-Rate, Rastzeit sowie Verzögerungszeit bei Fleckviehkalbinnen (NR56K, VerzK) und Fleckviehkühen (NR56L, Rast, VerzL), Variante 1 (gealpt ja oder nein) 65
Tabelle 20 Effekt der Jungviehalpung auf die Fruchtbarkeitsmerkmale Non-Return-Rate, Rastzeit sowie Verzögerungszeit bei Pinzgauerkalbinnen (NR56K, VerzK) und Pinzgauerkühen (NR56L, Rast, VerzL), Variante 1 (gealpt ja oder nein) 66
Tabelle 21 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Non-Return-Rate bei Fleckviehkalbinnen (NR56K) und Fleckviehkühen (NR56L), Variante 2 66
Tabelle 22 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Non-Return-Rate bei Pinzgauerkalbinnen (NR56K) und Pinzgauerkühen (NR56L), Variante 2 66
Tabelle 23 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Rastzeit bei Fleckvieh- und Pinzgauerkühen, Variante 2 67
Tabelle 24 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Non-Return-Rate bei Fleckvieh- und Pinzgauerkalbinnen (NR56K) sowie Fleckvieh- und Pinzgauerkühen (NR56L), Variante 3 67
Tabelle 25 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Rastzeit bei Fleckvieh- und Pinzgauerkühen, Variante 3 68
Tabelle 26 Effekt der Jungviehalpung auf das Fruchtbarkeitsmerkmal Verzögerungszeit bei Fleckvieh- und Pinzgauerkalbinnen (VerzK) sowie Fleckvieh- und Pinzgauerkühen (VerzL), Variante 3 69
Tabelle 27 Effekt der Jungviehalpung auf Kalbeverlauf und Totgeburtenrate für erste (KVL1, TOT1) und weitere Abkalbungen (KVL2, TOT2) beim Fleckvieh, Variante 1 (gealpt ja oder nein) 69
Tabelle 28 Effekt der Jungviehalpung auf Kalbeverlauf und Totgeburtenrate für erste (KVL1, TOT1) und weitere Abkalbungen (KVL2, TOT2) beim Pinzgauer, Variante 1 (gealpt ja oder nein) 70
Tabelle 29 Effekt der Jungviehalpung auf Kalbeverlauf für erste (KVL1) und weitere Abkalbungen (KVL2) beim Fleckvieh, Variante 2 70
Tabelle 30 Effekt der Jungviehalpung auf Kalbeverlauf für erste (KVL1) und weitere Abkalbungen (KVL2) beim Pinzgauer, Variante 2 70
Tabelle 31 Effekt der Jungviehalpung auf Totgeburtenrate für erste (TOT1) und weitere Abkalbungen (TOT2) beim Fleckvieh, Variante 2 71
Tabelle 32 Effekt der Jungviehalpung auf Totgeburtenrate für erste (TOT1) und weitere Abkalbungen (TOT2) beim Pinzgauer, Variante 2 71
Tabelle 33 Effekt der Jungviehalpung auf Kalbeverlauf für erste (KVL1) und weitere Abkalbungen (KVL2) beim Fleckvieh und Pinzgauer, Variante 3 72
Tabelle 34 Effekt der Jungviehalpung auf Totgeburtenrate für erste (TOT1) und weitere Abkalbungen (TOT2) beim Fleckvieh und Pinzgauer, Variante 3 72
Tabelle 35 Einfluss der Jungviehalpung auf die Non-Return-Rate bei Fleckviehkalbinnen (NR56K) 74
Tabelle 36 Einfluss der Jungviehalpung auf die Verzögerungszeit bei Fleckviehkalbinnen (VerzK) 74
Tabelle 37 Einfluss der Jungviehalpung auf die Rastzeit bei Fleckviehkühen 75
Tabelle 38 Einfluss der Jungviehalpung auf die Non-Return-Rate bei Fleckviehkühen (NR56L) 75

TABELLE 39 EINFLUSS DER JUNGVIEHALPUNG AUF DIE VERZÖGERUNGSZEIT BEI FLECKVIEHKÜHEN (VERZL).....76
TABELLE 40 EINFLUSS DER JUNGVIEHALPUNG AUF DIE NON-RETURN-RATE BEI PINZGAUERKALBINNEN (NR56K).....77
TABELLE 41 EINFLUSS DER JUNGVIEHALPUNG AUF DIE VERZÖGERUNGSZEIT BEI PINZGAUERKALBINNEN.....77
TABELLE 42 EINFLUSS DER JUNGVIEHALPUNG AUF DIE RASTZEIT BEI PINZGAUERKÜHEN 78
TABELLE 43 EINFLUSS DER JUNGVIEHALPUNG AUF DIE NON-RETURN-RATE BEI PINZGAUERKÜHEN (NR56L).....78
TABELLE 44 EINFLUSS DER JUNGVIEHALPUNG AUF DIE VERZÖGERUNGSZEIT BEI PINZGAUERKÜHEN (VERZL).....79