

Universität für Bodenkultur Wien

Department für Nachhaltige Agrarsysteme

Institut für Nutztierwissenschaften

Auswirkungen der Almperiode auf Wohlergehen und Tiergesundheit bei Milchkühen

Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Titels Diplom-Ingenieur im Rahmen des Masterstudiums
Nutztierwissenschaften

vorgelegt von:

Matthias Mair

Matrikelnummer: 01041141

Studienkennzahl: 456

Betreuer*innen:

Univ Prof. Dr.med.vet. Christoph Winckler

Assoc.Prof. Dr.med.vet. Christine Leeb

Wien, Mai 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Literaturübersicht.....	2
2.1	Bedeutung der Almwirtschaft in Österreich	2
2.2	Almwirtschaft in Tirol	3
2.3	Regelungen für die Almwirtschaft.....	4
2.3.1	Almbuch.....	4
2.3.2	Almwirtschaftsplan.....	4
2.3.3	Tierschutzgesetz, Tierhaltungsverordnung	4
2.4	Haltungssysteme auf Almen.....	4
2.4.1	Laufstall	5
2.4.2	Anbindestall.....	6
2.4.3	Weidesysteme	8
2.5	Einfluss der Weide auf die Tiergesundheit.....	8
2.6	Tierwohl.....	8
2.6.1	Definitionen	8
2.6.2	Tierwohlerhebung	9
2.6.3	Körperkondition	10
2.6.4	Verschmutzung des Körpers.....	11
2.6.5	Hautveränderungen am Sprunggelenk	11
2.6.6	Lahmheit.....	12
2.6.7	Offene Schulter.....	13
2.6.8	Aufstehvorgang	13
2.6.9	Ausweichdistanz gegenüber einer Testperson	14
3	Tiere, Material und Methoden	15
3.1	Untersuchungsdesign	15
3.1.1	Betriebsauswahl	15
3.1.2	Betriebscharakteristika.....	15
3.1.3	Untersuchungsablauf	17
3.2	Klinische Beurteilung.....	18
3.2.1	Body Condition Score	18
3.2.2	Verhaltensbeurteilung.....	20
3.2.3	Erhebung von Faktoren der Haltungsumwelt	21
3.2.4	Erhebung von Managementfaktoren	21

3.3	Datenaufbereitung	21
3.3.1	Ausschluss von Merkmalen	21
3.3.2	Codierung	22
3.3.3	Statistische Auswertung	22
4	Ergebnisse.....	25
4.1	Klinische Parameter.....	25
4.1.1	Body Condition Score abweichend.....	26
4.1.2	Verschmutztes Hinterviertel	26
4.1.3	Haarlose Stelle Hinterfuß	26
4.1.4	Haarlose Stellen restlicher Körper.....	27
4.1.5	Offene Schulter.....	28
4.1.6	Lahmheit.....	28
4.2	Verhaltensparameter	29
4.2.1	Aufstehvorgänge	29
4.2.2	Ausweichdistanztest am Fressplatz.....	30
5	Diskussion.....	32
5.1	Methodische Aspekte.....	32
5.2	Tierbezogene Parameter	33
5.2.1	Einfluss der Bewegung	33
5.2.2	Einfluss der Liegefläche	34
5.2.3	Einfluss der Fütterung	36
5.2.4	Mensch-Tier Beziehung.....	37
6	Schlussfolgerung.....	38
7	Zusammenfassung.....	40
8	Summary.....	41
9	Tabellenverzeichnis	42
10	Abbildungsverzeichnis.....	44
11	Quellenverzeichnis	45
12	Anhang.....	51
12.1	Management Fragebogen	51
12.2	Erhebungsprotokoll klinische Parameter	54
12.3	Erhebungsprotokoll Ausweichdistanztest.....	55
12.4	Erhebungsprotokoll Aufstehvorgänge	56

Wien, 29.05.2019

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre eidesstattlich, dass ich die Arbeit selbständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und alle aus ungedruckten Quellen, gedruckter Literatur oder aus dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte gemäß den Richtlinien wissenschaftlicher Arbeiten zitiert, durch Fußnoten gekennzeichnet bzw. mit genauer Quellenangabe kenntlich gemacht habe.

Matthias Mair

Danksagung

Ich möchte mich bei all jenen bedanken, die mir dieses Studium ermöglicht haben. Besonderer Dank gilt meiner Familie und meiner Freundin Andrea.

Bedanken möchte ich mich bei meinen Betreuern, Univ.Prof. Dr. Christoph Winckler und Assoc. Prof. Dr. Christine Leeb, die mir mit viel Geduld und Wissen immer zur Seite standen.

Mein herzlicher Dank gilt allen LandwirtInnen, die bereitwillig bei diesem Projekt mitgemacht haben.

Bedanken möchte ich bei Dairy Care COST Action für die finanzielle Unterstützung bei der Umsetzung dieser Arbeit.

1 Einleitung

Die Alm- und Weidewirtschaft gilt als eine der ursprünglichsten Haltungsformen für Rinder und hat in Österreich seit jeher große Bedeutung. Derzeit werden in Österreich 16% aller Rinder sowie 10% der Milchkühe gealpt (AWI 2016). Die Pflege der Kulturlandschaft sowie die Erhaltung dieses Wirtschaftsraumes sind nicht nur für die Landwirtschaft von Bedeutung, sondern auch für den Tourismus sowie den Naturschutz. Das gesteigerte Interesse der Gesellschaft am Wohlergehen von Nutztieren bedingt einen verantwortungs- und respektvollen Umgang mit Nutztieren bei der Erzeugung tierischer Lebensmittel. Almwirtschaft ermöglicht es, Nutztiere artgerecht zu halten sowie den KonsumentInnen einen Einblick in dieses Produktionssystem zu gewähren. Das positive Image von Almkühen sowie die idyllische Darstellung der Almwirtschaft werden immer wieder thematisiert. Studien zur Auswirkung der Alpfung auf die Leistung und die Tiergesundheit von Milchkühen sind widersprüchlich: Es wurden positive Effekte, wie zum Beispiel auf Milchinhaltstoffe, Nutzungsdauer, Zwischenkalbezeit und Klauengesundheit (Zemp 1985; Sutter 1998), aber auch negative Auswirkungen, wie zum Beispiel auf die Milchleistung (Zemp 1985) dokumentiert. Bisher wurden zur Messung der Tiergesundheit verschiedenste Parameter herangezogen, oftmals handelte es sich dabei um Daten bezüglich der Ressourcen, des Managements und der Leistung (Johnsen et al. 2001).

Das Ziel dieser Arbeit ist, zu evaluieren, wie sich die saisonale Haltungsform der Alm auf Wohlergehen und Tiergesundheit der Milchkühe auswirkt.

Zur Beantwortung dieser Frage erfolgte die Beurteilung des Wohlergehens der Milchkühe anhand ausgewählter Teile des Welfare Quality®-Protokolls. Dabei wurden vor allem tierbezogene Parameter zur Beurteilung des Wohlergehens herangezogen, die das Tier in den Mittelpunkt der Beurteilung stellen. Dazu wurden Indikatoren am Tier, wie zum Beispiel Schäden an der Haut, Lahmheiten und Aufstehvorgänge erfasst. Dadurch konnten die Auswirkungen dieser Haltungsform auf das Wohlergehen der Milchkühe und die Veränderung dieser Parameter über die Dauer der Almweideperiode objektiv erfasst werden. Die Milchkühe wurden dreimal untersucht: die erste Erhebung diente als Ausgangssituation und wurde vor dem Weideaustrieb am Heimbetrieb durchgeführt. Die zweite Erhebung wurde auf der Alm durchgeführt und die dritte Erhebung erfolgte nach dem Almabtrieb am Heimbetrieb.

2 Literaturübersicht

2.1 Bedeutung der Almwirtschaft in Österreich

Die Almwirtschaft besitzt in Österreich nach wie vor einen hohen Stellenwert. Die Alping von Nutztieren hat das vorrangige Ziel, höher gelegene Weideflächen zu nutzen und tierisches Protein zu erzeugen (Sutter 1998). Etwa 20% der Gesamtkatasterfläche in Österreich sind als Almflächen gekennzeichnet, das ergibt eine Almkatasterfläche von 937.514 ha mit insgesamt 8.290 Almen (AWI 2016). Der überwiegende Anteil der Almen (67% bzw. 5.607 Almen) wird als Galtvieh-Almen geführt. Als Melkalmen gelten jene, auf denen Milchkühe gehalten und gemolken werden, das sind insgesamt 543 Almen bzw. 6% der Almen. Der Rest sind gemischte Almen, wo verschiedene Tierkategorien aufgetrieben werden (AWI 2016). Die Anzahl der Viehauftriebe wird meist als Indikator für die Charakterisierung der Almwirtschaft herangezogen (Zwittkovits 1974). Laut Statistik Austria betrug der gesamte Rinderbestand in Österreich im Jahr 2014 1.961.201 Stück (Statistik Austria 2015/2016), wovon 315.797 Stück (16% des Gesamtbestandes) gealpt wurden. Zehn Prozent aller Milchkühe, das sind 52.005 Stück, verbringen in Österreich den Sommer auf der Alm (AWI 2016).

Durch die verschiedenen örtlichen Gegebenheiten und geologischen Voraussetzungen hat die Almwirtschaft in den verschiedenen Bundesländern eine unterschiedliche Bedeutung: In den westlichen Bundesländern liegt der Anteil der gesommerten Milchkühe am Gesamtkuhbestand wesentlich höher als in den restlichen Bundesländern (Tirol: 54%, Vorarlberg: 35%, Salzburg: 15% Kärnten: 4%, Steiermark: 1%) (Zwittkovits 1974; AWI 2016). Die meisten Almen liegen zwischen 1.200 und 1.700 Metern Seehöhe (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft 2012).

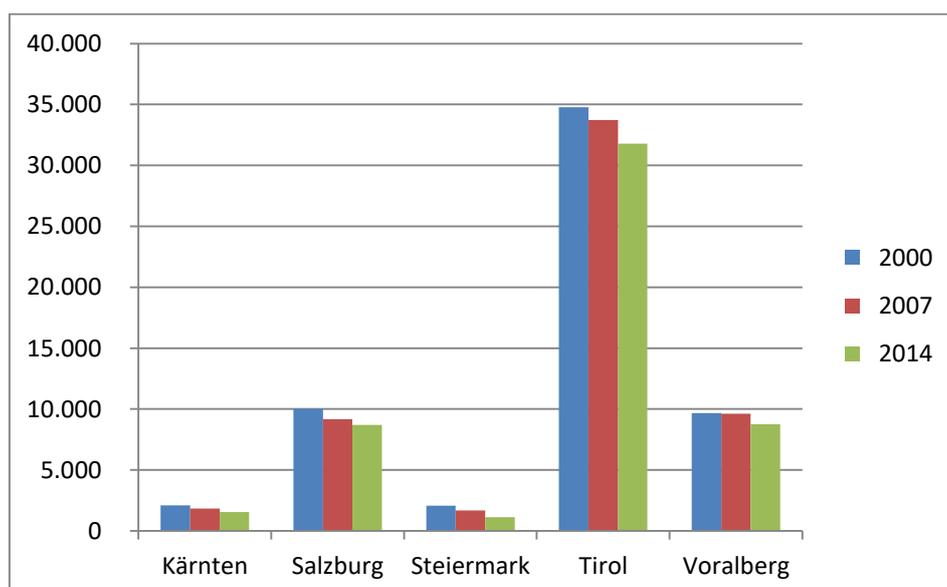


Abbildung 1: Anzahl gealpter Milchkühe in Österreich in den Jahren 2000, 2007 & 2014 (AWI 2016)

Durch die Alpfung des Viehbestandes wird in der arbeitsreichen Zeit eine gewisse Arbeitsentlastung am Heimbetrieb sichergestellt. Auch die Förderung der Gesundheit und Konstitution der Kühe ist ein Grund für die Alpfung von Rindern (Sutter 1998). Außerdem erweitert ein Betrieb mit dem Weidegang der Nutztiere auf den Almfutterflächen seine landwirtschaftliche Nutzfläche (Sutter 1998). Durch den Weidegang auf den Almen kann der landwirtschaftliche Betrieb mehr Nutztiere halten, sowie die Düngerbelastung am Heimbetrieb reduzieren. Zudem hat die Almwirtschaft übergeordnete Funktionen (Sutter 1998): Sicherstellung der ökonomischen Überlebensfähigkeit der Betriebe (z.B. durch Einnahmen aus der Milchwirtschaft und dem Tourismus), ökologische Funktionen (z.B. Erhaltung des Artenreichtums), Schutzfunktionen (z.B. vor Erosion, Muren, Lawinen) und soziokulturelle Funktionen (Erhaltung der bergbäuerlichen Kultur) (Brugger and Wohlfahrter 1983; Kirner and Wendtner 2012)

Die Wichtigkeit der Offenhaltung und Pflege der Kulturlandschaft wird wieder zunehmend diskutiert und durch die Förderungspolitik auch ein finanzieller Anreiz zur verstärkten Alpfung von Nutztieren gegeben (Holzner 2007).

2.2 Almwirtschaft in Tirol

Die Tiroler Berglandschaft ist durch die Almwirtschaft geprägt. Durch die jahrhundertlange Bewirtschaftung und Beweidung der alpinen Lagen hat sich die Landschaft grundlegend verändert. Durch den Einsatz von Mensch und Tier hat sich eine abwechslungsreiche Kulturlandschaft gebildet. Die Auftriebszahlen der gealpten Nutztiere sind in Tirol in den letzten zehn Jahren relativ konstant geblieben: Im Sommer 2014 wurden auf Tiroler Almflächen 108.838 Stück Rinder, davon 31.783 Milchkühe, 67.920 Stück Schafe und 5.896 Stück Ziegen aufgetrieben. Erwähnenswert ist, dass in Tirol 54% (AWI 2016) des gesamten Milchkuhbestandes gealpt werden. Die produzierte Almmilch wird entweder auf der Alm zu Butter oder Käse weiterverarbeitet oder ins Tal geliefert und dort weiter verarbeitet (Aigner et al. 2003).

Im Tiroler Unterland ist die Organisationsstruktur der Almen größtenteils als Einzelalmen zu sehen, welche im Privatbesitz stehen. Im Tiroler Oberland hingegen dominieren Agrargemeinschaftsalmen, welche gemeinschaftlich bewirtschaftet werden (Aigner et al. 2003). Im Tiroler Oberland wird meist der gesamte Viehbestand auf die Alm gebracht und dort betreut (Tasser et al. 2013).

2.3 Regelungen für die Almwirtschaft

2.3.1 Almbuch

Regelungen für die Erhaltung und Weiterentwicklung der Almen bieten eine Grundlage für eine nachhaltige Bewirtschaftung: So müssen beispielsweise Almen in den jeweiligen Bundesländern im Almbuch oder Almkataster eingetragen sein (Almwirtschaft Österreich 2015a). Der Almkataster oder auch Alm-/Alpbuch genannt, ist ein Verzeichnis aller Almen eines Bundeslandes. In diesem öffentlich einsehbaren Dokument sind viele wichtige Merkmale wie Name, Erreichbarkeit, Höhe, Eigentümer, Flächenausmaß, Weidezeit und Besatz enthalten (Almwirtschaft Österreich 2015c).

2.3.2 Almwirtschaftsplan

Um den Erhalt und die Weiterentwicklung einer Alm sicherzustellen, dient ein Almwirtschaftsplan als Grundlage (Almwirtschaft Österreich 2015b). Darin ist festgelegt, welches Weidesystem angewendet wird und wie viele Tiere auf bestimmten Bereichen der Alm aufgetrieben werden dürfen (Imfeld-Müller 2012). Dokumentiert werden beispielsweise Koppelleinteilungen, neue Wasserversorgungsanlagen, Tränkstellen und Neubauten. Auch flächenabhängige Veränderungen wie zum Beispiel Schwendmaßnahmen oder aufgeforstete Flächen sind angeführt. In der Regel müssen Agrargemeinschaftsalmen und Einforstungsalmen mit urkundlich geregelter Weiderecht auf fremdem Grund (Hellebart 2006) einen Almwirtschaftsplan besitzen (Almwirtschaft Österreich 2015b).

2.3.3 Tierschutzgesetz, Tierhaltungsverordnung

Bezüglich gesetzlicher Vorgaben zur Nutztierhaltung gelten grundsätzlich die allgemeinen Anforderungen des Tierschutzgesetzes (§ 24 Abs. 1 Z 1 TSchG) und die Bestimmungen der 1. Tierhalteverordnung (1. THVO). Die spezifischen Bestimmungen der 1. Tierhalteverordnung hinsichtlich der Ställe gelten auf Almen jedoch nicht. „Sofern bei der Haltung auf Almen, Asten, Vorsäßen und dergleichen ein täglicher Weidegang erfolgt, finden die Bestimmungen der Punkte 2 und 4 hinsichtlich der Anforderungen an Ställe keine Anwendung“ (1. THVO, Anlage 2, 4.4.).

2.4 Haltungssysteme auf Almen

Laut Almwirtschaft Österreich (2015b) sind die Funktionen von Almställen folgende:

- Schutz vor Witterung und Ungeziefer
- Einhaltung der Melkhygiene
- Heu- und Kraftfuttermittelvorlage
- Wirtschaftsdüngersammlung

Almställe können verschieden gestaltet sein: Es gibt offene Stallungen, die das Tier ungehindert betreten und verlassen kann, sowie verschließbare Stallungen, die als Anbinde- oder Laufstall ausgeführt sein können. Je nach Geländeform unterscheidet man zwischen Längs-, Quer-, Stufen- oder Lawinstall (Zwittkovits 1974). Im folgenden Abschnitt werden verschiedene Formen von Ställen, die auf Almen Verwendung finden können, erläutert.

2.4.1 Laufstall

Der Laufstall ist dadurch charakterisiert, dass die Kühe nicht angebunden werden, sondern sich frei bewegen können und im Melkstand gemolken werden. Die Liegeboxen können entweder als Hoch- oder Tiefbox ausgeführt werden (Rainer et al. 2015). Der Boden im Laufgang kann planbefestigt oder perforiert ausgeführt sein (siehe Abbildungen 2 und 3).



Abbildung 2: Tiefboxenstall mit perforiertem Laufgang



Abbildung 3: Tiefboxenstall mit planbefestigtem Laufgang

2.4.2 Anbindestall

Die häufigsten Ausführungen des Anbindestalls sind der Kurzstand bzw. der Mittellangstand, bei denen Liegen, Fressen und Melken an derselben Stelle erfolgen. Die Tiere sollen im Anbindestall die Möglichkeit zu ungehindertem Abliegen, Aufstehen, Fressen und Ruhen haben. Im Anbindestall ist vom Konzept her gleichzeitiges Liegen sowie ungehinderter Zugang zu Futter und Wasser für alle Tiere gewährleistet (Eidgenossenschaft Schweiz 2014) mit Tränkebecken jeweils zwischen zwei Standplätzen. Die Liegeflächen sind häufig mit Gummimatten ausgekleidet und eingestreut. Die meisten Ställe sind zweireihig. Die Entmistung erfolgt entweder mittels Güllerost oder über eine Kotplatte (siehe Abbildung 4 und 5).



Abbildung 4: Kurzstand mit Nackenrohr-Anbindung im Almstall



Abbildung 5: Mittellangstand in einem Almstall

Nachfolgend eine Erläuterung der Bestimmungen der österreichischen Tierhalteverordnung für Tiere auf Heimbetrieben: „Die Anbindevorrichtungen (siehe Abbildung 6) müssen dem Tier in der Längsrichtung mindestens 60,00 cm und in der Querrichtung mindestens 40,00 cm Bewegungsfreiheit

bieten sowie genügend Spiel in der Vertikalen geben, damit ein ungehindertes Stehen, Abliegen, Aufstehen, Ruhen, Fressen und Zurücktreten möglich ist“ (1. THVO, Anlage 2, 2.2.).

Auf der Weide nimmt die Kuh natürliche Liegepositionen ein, diese sollten als Maß für die Standbreite auch im Anbindestall gelten (Zurbrigg et al. 2005). Ist der Standplatz als Kurzstand ausgeführt, so muss der Raum über der Futterkrippe den Tieren jederzeit zur Verfügung stehen. Die Krippenwand darf nicht zu hoch sein, um den Kopfschwung ungehindert durchführen zu können. Beim Mittellangstand ist der Krippenbereich oft erhöht und mit einem Absperrgitter abgetrennt.

Um einen ungehinderten Aufsteh- und Abliegevorgang sowie ein aufrechtes Stehen gewährleisten zu können, müssen der Standplatz und die Anbindekette lang genug sein (BLV 2014). Eine unsachgemäße Anbindevorrichtung auf der Alm kann zu Stress sowie zu einem erhöhten Milchzellgehalt führen (Busato et al. 2000).

Die Frage inwiefern die Anwendung dieser Verordnung auch auf Almen durchführbar und sinnvoll wäre, wird in einem späteren Abschnitt nachgegangen.

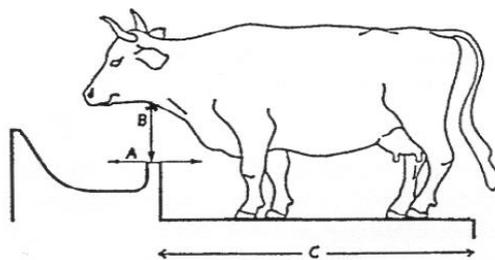


Abbildung 6: Kurzstand (BLV 2014)

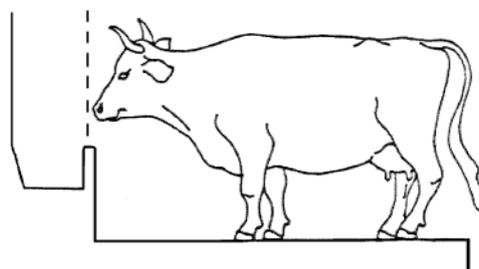


Abbildung 7: Mittellangstand (BLV 2014)

2.4.3 Weidesysteme

Die Art des Weidesystems beeinflusst viele verschiedene Bereiche, zum Beispiel den Pflanzenbestand, das Ertragspotential, die jahreszeitliche Verteilung des Futterangebots, die Futterqualität, das Nährstoffangebot, das Weideverhalten, die Futteraufnahme und den Arbeitszeitbedarf. Daher existieren viele verschiedene Weidesysteme, gestaffelt von intensiv bis extensiv (Steinwider 2001).

Laut Aigner et al. (2003) sind auf Almen folgende Weideformen anzutreffen: Portionsweide, Koppel- bzw. Umtriebsweide sowie eine Standweide.

2.5 Einfluss der Weide auf die Tiergesundheit

Die Alping von Milchkühen kann einen maßgeblichen Einfluss auf das Wohlergehen der Tiere haben, da verschiedene Aspekte wie das Almfutter, die Höhenluft und die Bewegung den Organismus beeinflussen können. Erste Untersuchungen wurden dazu in der Schweiz durchgeführt (Zwittkovits 1974). Dabei wurden überwiegend Leistungsdaten, wie Milchmenge sowie Futteraufnahme untersucht, wobei Leistungseinbußen gefunden wurden. Eine gute Grundfutterqualität hingegen hat einen positiven Einfluss auf den Energiehaushalt und die Milchmenge während der Alpingperiode (Leiber 2004).

In einigen Studien wird die Auswirkung des täglichen Weidegangs im Tal beschrieben. Dabei zeigte sich, dass sich das Angebot einer Weide auf eine Vielzahl tierbezogener Parameter positiv auswirkt. Besonders häufig wird einer Reduktion von Lahmheiten (Haskell et al. 2006; Hernandez-Mendo et al. 2007; Olmos et al. 2009), sowie eine Verminderung von Verletzungen des Bewegungsapparats beschrieben (Rutherford et al. 2008; Burow et al. 2013a; Arnott et al. 2017; Wagner et al. 2017).

2.6 Tierwohl

2.6.1 Definitionen

Die Begriffe Wohlbefinden, Wohlergehen bzw. Tierwohl sollten zunächst definiert werden: Wohlbefinden beschreibt einen zeitlich befristeten emotionalen Zustand eines Tieres, welches ein Teil des weiter gefassten Begriffes von Tierwohl bzw. Wohlergehen ist. Wohlergehen und Tierwohl werden in dieser Arbeit als Synonyme verwendet.

Der Begriff Tierwohl beinhaltet zum einen die biologische Funktion in Form von Gesundheit, Wachstum und Reproduktion (Fraser 2003). Dies umfasst bei der Beurteilung von Tierwohl in der Nutztierhaltung zum Beispiel die Abwesenheit von Verletzungen (Rutherford et al. 2008). Tierwohl ist jedoch mehr als nur die Abwesenheit von Krankheit (Dawkins 2004): Die Gefühlsebene darf bei der Tierwohlerhebung nicht außer Acht gelassen werden (Duncan 2005), so sind Emotionen wie Schmerzen, Leid oder Frustration zu berücksichtigen. Der dritte Aspekt folgt dem Gedanken, dass

sich Tiere in ihrer Umgebung verhalten können, wie es unter natürlichen Bedingungen möglich wäre (Kiley-Worthington 1989). Diese drei Bereiche (Abwesenheit von Krankheit und Verletzung, Emotionen und natürliches Verhalten) sind ergänzend miteinander verbunden und schließen sich nicht aus – im Gegenteil, häufig überschneiden sie sich.

Die fünf Freiheiten „Five Freedoms“ definieren Bereiche, die zur Bewertung von Tierwohl herangezogen werden. Die `Five Freedoms` beschreiben, was durch die Zurverfügungstellung von Ressourcen und entsprechendes Management erreicht werden soll:

1. Freiheit von Hunger und Durst
2. Freiheit von Unwohlsein
3. Freiheit von Schmerz, Verletzung und Krankheit
4. Freiheit von Angst und Leid
5. Freiheit, Normalverhalten ausüben zu können (FAWC 2016)

Der Begriff Tierwohl sollte nicht synonym mit dem Begriff Tiergerechtheit verwendet werden. Tiergerechtheit bezieht sich auf die Haltungsbedingungen und nicht, wie das Tier damit zurechtkommt.

2.6.2 Tierwohlerhebung

Bei einer Tierwohl-Erhebung wird beispielsweise beurteilt, ob Schmerzen und Schäden durch das Haltungssystem am Tier entstehen und welche Verhaltensweisen ausgeübt werden können (Knierim 2001). Beurteilungskriterien für Tierwohl lassen sich grundsätzlich in zwei Kategorien unterteilen: tierbezogene Parameter und ressourcen- und managementbezogene Parameter. Tierwohlerhebungen haben sich von ausschließlich ressourcenbezogenen Indikatoren hin zur (zusätzlichen) Nutzung von tierbezogenen Indikatoren verändert (Whay et al. 2003; Haskell et al. 2006). Tierbezogene Parameter spiegeln die Auswirkung des Haltungssystems auf das Tier direkt wider und geben somit mehr Auskunft über das Wohlergehen des Tieres als eine reine Charakterisierung der Haltungsbedingungen (Johnsen et al. 2001). Tierbezogene Parameter sind daher gute Indikatoren, um das Wohlergehen von Tieren und die Qualität des Managements in einem landwirtschaftlichen Betrieb zu beurteilen (Whay et al. 2003; Winckler et al. 2003; Zurbrigg et al. 2005). Um Tierwohl umfassend beurteilen zu können, werden tier- und ressourcenbezogene Parameter meistens kombiniert (Johnsen et al. 2001; Hubbard et al. 2007).

Tierbezogene Indikatoren können in ethologische, pathologische und physiologische Indikatoren unterteilt werden (Johnsen et al. 2001; Wemelsfelder and Lawrence 2001; Winckler et al. 2003). Eine grobe Einteilung erfolgt in Messgrößen des Verhaltens und der Tiergesundheit (Roche et al. 2009). Der Gesundheitszustand eines Tieres kann zum Beispiel anhand folgender Indikatoren beurteilt werden: Körperkondition, Veränderungen des Integuments (z.B. Verletzungen der Haut am

Sprunggelenk), Lahmheit sowie klinische Erkrankungen (Whay et al. 2003). Tierwohlbeurteilungen können sowohl kurzzeitige Veränderungen als auch Langzeitprobleme widerspiegeln (Broom 2008). Generell formuliert können klinische Erhebungen anhand von Aufzeichnungen tierärztlicher Behandlungen, sowie durch Tierwohlerhebungen durchgeführt werden (Johnsen et al. 2001). Physiologische Parameter, zum Beispiel die Herzfrequenz oder der Hormonspiegel, können als Indikatoren für eine physiologische Veränderung des Tieres gesehen werden (Johnsen et al. 2001). Hormonveränderungen können generell entweder aus einer Stresssituation resultieren oder aus physiologischen Aktivitäten (Dawkins 2004). Zur Zeit der Verfassung dieser Arbeit, gibt es keine zusammenhängenden Studien bzw. systematische Erhebungen physiologischer Indikatoren im Zusammenhang mit der Alpmung von Milchkühen. In dieser Arbeit wird bewusst – auch wegen der Praktikabilität bei on-farm Erhebungen - auf physiologische Indikatoren verzichtet. Hinsichtlich der Beurteilung des Verhaltens am Milchviehbetrieb kann das Sozialverhalten, Indikatoren der Mensch-Tier-Beziehung sowie Aufsteh- und Abliegeverhalten (Welfare Quality 2009) beobachtet werden. Mit Ausnahme des Sozialverhaltens werden auch diese Bereiche in der vorliegenden Arbeit thematisiert. Im Folgenden werden tierbezogene Indikatoren näher beschrieben, welche für die Erhebung des Wohlergehens der Almkühe von Bedeutung waren.

2.6.3 Körperkondition

Der Body Condition Score (BCS) ist eine Methode zur Bewertung des Ernährungszustandes von Milchkühen (Trachsel et al. 2000; Strydom et al. 2008; Roche et al. 2009). BCS wird häufig als Parameter in wissenschaftlichen Studien, aber auch am landwirtschaftlichen Betrieb verwendet (Roche et al. 2009). BCS kann im Zusammenhang mit dem Gesundheitszustand von Kühen stehen, so sind zum Beispiel Kühe mit niedrigem BCS eher lahm (Gearhart and Curtis 1990; Collard et al. 2000). Wenn man BCS als Indikator für Tierwohl verwendet, sollten, um Gesundheitsgefährdungen zu erkennen, die niedrigsten/höchsten Scores genauer betrachtet werden, zum Beispiel zu magere oder zu fette Tiere (Winckler et al. 2003). Kühe mit einem zu geringen oder zu hohen BCS haben ein erhöhtes Risiko für Fruchtbarkeitsstörungen, Immunschwäche, Stoffwechselerkrankung, sowie erhöhte Kälteempfindlichkeit (Roche et al. 2009). Grund für einen schlechten Ernährungszustand können schlechte Futterqualität, unzureichende Futtermittelvorlage, sowie Krankheiten sein (Margerison 2011).

In dänischen, italienischen und kanadischen Studien bezüglich der Effekte von verschiedenen Weideformen auf Tiergesundheit bei Milchkühen wurde ein leichter Rückgang der Körperkondition während der Weidezeit festgestellt

Im Gegensatz dazu fanden Corraza et al. (2010) bei einem Versuch mit Almkühen aus 24 Betrieben und einer Weidedauer von 93 Tagen keinen Rückgang der BCS-Werte.

2.6.4 Verschmutzung des Körpers

Verschmutzungen an der Haut oder am Fell von Kühen können Juckreiz, mikrobielle Infektionen oder daraus resultierende Entzündungen herbeiführen (Winckler et al. 2003). Ein verschmutztes Fell kann Hautirritationen hervorrufen, Ektoparasiten anlocken (Assure Wel 2015), sowie die Kälteempfindlichkeit erhöhen (Winckler et al. 2003). Der Verschmutzungsgrad eines Tieres ist sowohl von klimatischen als auch von Managementfaktoren abhängig (Winckler et al. 2007). Weiters ist der Verschmutzungsgrad ein Indiz für schmutzige Liegeflächen oder ungenügende Kratzmöglichkeiten. Eine verschmutzte Hinterhand kann auf eine fehlerhafte Fütterung und/oder verschmutzte Liegeflächen zurückzuführen sein. Verschmutzte Unterbeine erhöhen das Risiko für Lahmheiten und verunreinigte Euter und Zitzen führen zu einem erhöhten Risiko, an Mastitis zu erkranken (Winckler et al. 2007). Zudem korrelieren verschmutzte Hinterfüße positiv mit einem verschmutzten Euter (Regula et al. 2004).

Der Anteil an verschmutzten Kühen war in einer Weidestudie aus dem Jahr 2013 im Sommer höher als im Winter (Burow et al. 2013a). Neja et al. (2015) stellten fest, dass in Laufstallbetrieben der Anteil an sauberen Kühen höher war als in Anbindebetrieben (Zurbrigg et al. 2005; Neja et al. 2015).

2.6.5 Hautveränderungen am Sprunggelenk

Haarlose Stellen, sowie Verletzungen sind meist ein Resultat des jeweiligen Haltungssystems. Durch harte, sowie raue Liegefläche entstehen Veränderungen am Sprunggelenk (Keil et al. 2006). Diese kommen sehr häufig in der Milchviehhaltung vor. So wiesen zum Beispiel in Großbritannien 49% und in Dänemark 47% der Milchkühe Veränderungen der Haut in dieser Körperregion auf (Keil et al. 2006; Rutherford et al. 2008). Liegeflächen mit Sägespänen als Einstreu führen eher zu haarlosen Stellen als mit Stroh eingestreute Liegeflächen (Rutherford et al. 2008). In einer Studie zeigten Tiere in Anbindehaltung ein erhöhtes Risiko für Hautschäden (Krohn and Munksgaard 1993). Kühe mit einer höheren Milchleistung haben ein erhöhtes Risiko, Technopathien am Sprunggelenk aufzuweisen. Dies kann mit der Fütterung, die zum Beispiel in einer geringeren Körperfettabdeckung resultiert, in Verbindung gebracht werden (Sogstad et al. 2007; Rutherford et al. 2008). Geringe Körperfettabdeckung kann im Bereich der Gelenke zu einer erhöhten Anfälligkeit für Krankheiten führen. Sprunggelenksverletzungen treten oft in Verbindung mit Lahmheit auf (Whay et al. 2003; Regula et al. 2004). Westin et al. (2004) hat in einer Erhebung bei Milchkühen in Betrieben mit automatischen Melksystemen keine Zusammenhänge zwischen der Dauer der Liegezeit und Läsionen an den Beinen gefunden. Das Fehlen eines Zusammenhanges zwischen den erwähnten Faktoren liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit daran, dass die Dauer der Liegezeit von vielen Parametern beeinflusst wird (z.B. Alter der Tiere, BCS, Laktationsstadium).

In einigen Studien wird beschrieben, dass sich das Angebot einer Weide positiv auf haarlose Stellen auswirkt. Die Länge des Aufenthaltes auf der Weide ist entscheidend, um Sprunggelenksverletzungen reduzieren zu können. In Anbindebetrieben reduziert das regelmäßige Angebot eines Auslaufes Sprunggelenksverletzungen.

2.6.6 Lahmheit

Lahmheit ist eine multifaktorielle Erkrankung und stellt eines der größten Tierwohlprobleme dar (Whay et al. 2003; Winckler et al. 2003). Vermindertes Wohlbefinden durch Lahmheit wird hauptsächlich durch Stress und Schmerzen hervorgerufen (Whay et al. 1998; Rushen et al. 2007; Corazzin et al. 2010). Um Lahmheit zu erheben, kann das Gangbild beurteilt werden (Winckler et al. 2003). Das Auftreten von Lahmheiten variiert zwischen 5% und 60% in landwirtschaftlichen Betrieben (Margerison 2011). Burow et al (2014) untersuchten im Rahmen einer Studie in Dänemark 2084 Weidekühe, 19% davon waren hochgradig lahm und 25% geringgradig lahm (Burow et al. 2014).. Die häufigsten Einflussfaktoren sind der Laufuntergrund, das Management (z.B. die Tierbetreuung, Klauenpflege) und die Fütterung. Das Auftreten von Lahmheiten bei Milchkühen wurde durch den Weidegang verbessert (Hernandez-Mendo et al. 2007). Kühe in Laufställen ohne Weidegang zeigten mehr Lahmheiten als Kühe mit Weidegang (Haskell et al. 2006; Olmos et al. 2009). In einer italienischen Almweidestudie wurde ein signifikanter Unterschied zwischen der Erhebung vor (mit einer Prävalenz von 12.4%) und während der Weide (5.2%) festgestellt (Corazzin et al. 2010). Es gibt jedoch auch Studien, die belegen, dass die Weideperiode keine dauerhafte Verbesserung in Bezug auf Lahmheiten bringt. So gab es z.B. keinen Unterschied vor und nach der Weideperiode (Corazzin et al. 2010), eine Reduktion der Lahmheit konnte nur während der Weidesaison beobachtet werden (Burow et al. 2013a). In einer weiteren Studie mit 16 Milchviehherden hatten 10 Herden Zugang zu Weide. Der Weidegang zeigte jedoch keinen Einfluss auf die Lahmheitshäufigkeit der Milchkühe (Winckler and Willen 2001). Der positive Einfluss einer Weide kann auch durch negative Faktoren wie zum Beispiel kleine Steine, die die Klauen verletzen, beeinträchtigt werden (Alban 1995). In einer dänischen Studie wurde untersucht, wie sich die Art und Länge des Triebweges auf Lahmheit auswirkt. Die Länge des Triebweges (0 bis 700 Meter) hatte keinen Einfluss auf die Lahmheitsprävalenz, sehr wohl jedoch seine Beschaffenheit (Burow et al. 2014). Daher ist in weidebasierten Haltungssystemen darauf zu achten, dass die Triebwege in einem guten Zustand sind (Burow et al. 2014).

2.6.7 Offene Schulter

Eine offene Schulter wird als eine abnormale Stellung im Schulterbereich definiert, bei der der Schulterpunkt nach außen zeigt und nicht in einer Linie mit den Vorderbeinen ist. Sie wird durch schlaffe Bänder und eine reduzierte Spannkraft der Muskulatur im Schulterbereich hervorgerufen (Corazzin et al. 2010). Bisher existieren allerdings keine wissenschaftlichen Erkenntnisse, ob eine offene Schulter Schmerzen oder Leid bei Kühen auslöst (Mattiello et al. 2009).

In einer Studie, die in den italienischen Alpen durchgeführt wurde, zeigten im Mittel 29% der untersuchten Kühe eine offene Schulter. Als Grund wurde das hohe Alter der Kühe, im Mittel 8,5 Jahre, sowie die im Winter vorherrschende Anbindehaltung angeführt (Corazzin et al. 2010). In einer weiteren italienischen Studie zeigte die lokale Rasse Pettata Rossa d'Oropa eine signifikant niedrigere Prävalenz an offenen Schultern im Vergleich mit Tieren der Rassen italienische Holstein, Braun- oder Grauvieh. Kühe der Rasse Holstein zeigten mit 40% die höchste Prävalenz. Durch das Angebot von Weide veränderte sich die Prävalenz von offenen Schultern nicht (Mattiello et al. 2011). Offene Schulter kommt signifikant häufiger in Anbindehaltung als in Laufstallhaltung vor (38% vs. 3%) (Mattiello et al. 2009).

2.6.8 Aufstehvorgang

Bei einem normalen Aufstehvorgang verlagert die Kuh ihr Gewicht zuerst auf die Karpalgelenke, ehe sie mit einem nach vorne-unten gerichteten Kopfschwung die Hinterbeine aufstellt. Im Anschluss daran werden die Vorderbeine aufgestellt (Haskell et al. 2006). Das Aufstehverhalten eines Rindes zeigt, ob ein Tier sein natürliches Verhalten ausleben kann, ohne dabei in irgendeiner Weise eingeschränkt zu sein. Damit Kühe einen normalen Aufstehvorgang durchführen können, muss ein freier Platz von etwa 70 cm für einen Kopfschwung vorhanden sein (Mattiello et al. 2005; Haskell et al. 2006). Ein deutlich verlangsamtes Aufstehverhalten kann auch durch Verletzungen hervorgerufen werden (Winckler et al. 2003). Bei der Bewertung von Aufstehvorgängen wird sowohl die Länge als auch die Sequenz des Aufstehvorganges bewertet. Des Weiteren wird beobachtet, ob die Kuh Schwierigkeiten beim Aufstehvorgang hat, oder ob sie mit einer Stalleinrichtung kollidiert. Abnormales Aufstehverhalten kann Läsionen herbeiführen (Mattiello et al. 2005). Corazzin et al (2010) erhoben in einer Studie die Aufstehvorgänge bei Milchkühen. Es stellte sich heraus, dass nach der Weide der Aufstehvorgang signifikant schneller von statten ging als davor. Weide kann somit einen positiven Effekt auf die Dauer der Aufstehvorgänge haben. Abnormale Aufstehvorgänge sind häufiger bei Anbindehaltung als in Laufställen zu beobachten (Corazzin et al. 2010). Es wird beschrieben, dass eine Korrelation zwischen abnormalem Aufstehen und Lahmheit besteht (Regula et al. 2004; Corazzin et al. 2010). Gemäß einer dänischen Studie über Laufstallbetriebe war das Aufstehverhalten während der Wintermonate beeinträchtigt (Burow et al. 2013a). In einer

italienischen Studie zeigten in nur vier von 44 Betrieben die Kühe mit Anbindehaltung ein normales Aufstehverhalten (Corazzin et al. 2010). Als Grund dafür wurde das Anbindesystem, das zusammen mit einem zu hohen Futterbarren sowie einer zu kurzen Liegefläche die Kühe beim Aufstehen behindert, genannt.

2.6.9 Ausweichdistanz gegenüber einer Testperson

Der Ausweichdistanztest ist eine Methode, um die Mensch-Tierbeziehung zu erfassen. Der Ausweichdistanztest wird am Fressplatz oder in der Herde durchgeführt (Waiblinger et al. 2006). Eine Person nähert sich aus einer Distanz von mindestens zwei Metern einer Kuh an und versucht, diese am Flotzmaul zu berühren. Gemessen wird die Distanz zwischen der Hand und dem Maul, wenn die Kuh eine erste Ausweichreaktion zeigt (Hemsworth et al. 2000; Mattiello et al. 2005). Sollte die Kuh nicht zurücktreten und sich berühren lassen, wird das Ergebnis mit null Zentimetern bewertet (Hemsworth et al. 2000). Dieser Test gilt als Indikator für die Qualität der Mensch-Tier-Beziehung. Er reflektiert, wie Tiere auf fremde Personen reagieren (Corazzin et al. 2010).

In einer italienischen Studie veränderte sich dieser Wert über die Almweideperiode kaum, im Mittel betrug er 21 cm (Corazzin et al. 2010). In Anbindebetrieben wurden niedrigere Ausweichdistanzen (16 cm) als in Laufstallbetrieben (34cm) gemessen. Als Gründe dafür wurden kleinere Herdengrößen und die tägliche Arbeit im unmittelbaren Umfeld der Tiere angegeben (Mattiello et al. 2005).

3 Tiere, Material und Methoden

3.1 Untersuchungsdesign

3.1.1 Betriebsauswahl

Die vorliegende Untersuchung wurde im Jahr 2015 im Bundesland Tirol durchgeführt. Für die Datenerhebung wurden Betriebe ausgewählt, die mehr als 5 Milchkühe halten, den gesamten Kuhbestand im Sommer mindestens 90 Tage auf eine Almweide treiben und diese auch auf der Alm melken. Mit Hilfe von Zuchtverbänden, Bioverbänden, Arbeitskreis Milch und persönlichen Kontakten wurden dreißig Betriebe telefonisch kontaktiert und gefragt, ob sie bei einer Tierwohlerhebung teilnehmen wollen, wovon sich 25 dazu bereit erklärten (14 Fleckvieh, 6 Braunvieh- und 5 Grauvieh-Betriebe).

Das Untersuchungsgebiet lässt sich grob in zwei Kategorien unterteilen: Tiroler Unterland und Tiroler Oberland. Im Tiroler Unterland dominieren Privatalmen mit eigenem Almstall und zum Teil gemeinschaftlich genutzten Weideflächen. Alle Betriebe (n=6) in den Bezirken Kufstein und Kitzbühel (Tiroler Unterland) werden als Bio-Heumilchbetriebe geführt, da in dieser Region einerseits die Almwirtschaft einen großen Stellenwert hat und andererseits Hartkäseproduktion betrieben wird. In diesen Bezirken sind die meisten Laufstallbetriebe vorhanden. Im Tiroler Oberland wird hauptsächlich das Vieh auf Gemeinschaftsalmen mit gemeinschaftlichen Almställen und Weideflächen aufgetrieben (n=5). Die Betriebe im Tiroler Oberland in den Bezirken Imst und Landeck sind durch die Höhenlage sowie die vorherrschende Anbindehaltung charakterisiert. Für die Erhebung im Oberland wurden zufällig nur Grauviehbestände herangezogen, da dies das Hauptproduktionsgebiet der Rasse Grauvieh ist.

Die besuchten Betriebe befinden sich in folgenden Bezirken: Kufstein (9), Kitzbühel (1), Schwaz (9), Innsbruck Land (1), Imst (2) und Landeck (3). 22 Almflächen befinden sich in den Zentralalpen und drei Almweideflächen in den nördlichen Ostalpen.

3.1.2 Betriebscharakteristika

Die Charakteristika der besuchten Betriebe sind in Tabelle 1 näher dargestellt. Die durchschnittliche Betriebsgröße betrug 20 ± 13 Kühe, wobei Betriebe im Tiroler Oberland die kleinsten mit einer Kuhanzahl im Mittel von 10 ± 3 Tieren waren. Die Betriebe im Tiroler Unterland hatten die größte Kuhanzahl innerhalb dieser Studie (38 ± 19 , Mittelwert und Standardabweichung). Das Leistungsniveau lag im Jahr 2015 im Durchschnitt bei 6840 ± 1550 kg Milch pro Kuh und Jahr, und damit fast exakt bei der durchschnittlichen Jahresmilchmenge pro Kuh und Jahr in Tirol im Jahr 2014 (6824 kg; LKV Tirol 2014).

In 20 Betrieben befanden sich die Kühe über die Wintermonate in Anbindehaltung, nur fünf landwirtschaftliche Betriebe hielten die Milchkühe während der Winterperiode in Laufställen. Insgesamt wirtschafteten 10 Betriebe nach biologischen Richtlinien, 6 Betriebe hielten behornete Kühe. In der Weidesaison produzierten alle Betriebe Heumilch, im Winter dagegen nur 19 Betriebe. Die Almweiden befanden sich im Durchschnitt 16 ± 19 km vom Talbetrieb entfernt; die Almgebäude befanden sich auf 1463 ± 341 Meter Seehöhe, die Talbetriebe im Mittel auf 850 ± 260 Meter Seehöhe. Fünf der besuchten Almen wurden als Sennalmen bezeichnet, auf denen die gewonnene Milch zu Almkäse verarbeitet wurde. Die restlichen 20 Almen wurden als Milchalmen bezeichnet, bei denen die Milch im Tal weiterverarbeitet wird. Auf 12 Almweiden wurden die Kühe auf Gemeinschaftsweiden aufgetrieben und hatten daher Kontakt zu fremden Herden. Auf drei Almen wurden noch andere Tierkategorien aufgetrieben (z.B. Ziegen, Pferde), die restlichen 22 Almen waren reine Rinderalmen. Auf 16 Almen wurden die Weideflächen als Koppelweide bewirtschaftet. Bei den restlichen neun wurde eine Weidefläche kontinuierlich in Form einer Standweide abgegrast. Ein Betrieb wechselte sogar in der zweiten Sommerhälfte noch auf einen ca. 250 Höhenmeter höher gelegenen Hochleger, wo auch gemolken wurde. 12 Betriebe trieben im Frühjahr die Kühe zu Fuß auf die Alm und 13 brachten die Kühe per LKW auf die Almflächen. Im Herbst hingegen benötigten nur fünf Betriebe einen Viehtransporter für den Rückweg.

Tabelle 1: Ausgewählte Daten zur Charakterisierung der untersuchten Betriebe dargestellt als Mittelwert und Standardabweichung (SD) sowie Minimal- (Min) und Maximal-Werte (Max)

	Einheit	Mittelwert	SD	Min	Max
Betriebsgröße	Kühe (Anzahl)	19.7	12.9	6	63
Tal Höhe	Seehöhe (m)	850	260	520	1500
Alm Höhe	Seehöhe (m)	1463	342	730	2000
1. Laktation	Anteil (%)	28.7	8.8	15.4	50.0
2./3. Laktation	Anteil %	32.9	14.4	0	58.1
4./5. Laktation	Anteil %	26.0	14.1	7.4	66.7
≥6. Laktation	Anteil %	12.4	7.2	0	30.0
Milchleistung	kg/Jahr	6840	1537	4500	10200

Die Stallsysteme auf der Alm waren vorwiegend Anbindeställe, nur zwei Betriebe hatten einen Laufstall mit Tiefboxen, weshalb im Folgenden das Anbindesystem auf Almen näher beschrieben wird. 43% der Liegeflächen im Anbindestall auf der Alm hatten einen Untergrund aus Holz, in den restlichen Betrieben wurden Hartgummimatten verwendet. In den Talbetrieben hatten lediglich 5% der Betriebe einen Holzuntergrund als Liegefläche. In Almställen mit einer Hartgummimatte als Liegefläche verwendeten 70% der Betriebe kein Einstreumaterial. 62% der Almen mit Einstreumaterial verwendeten Stroh, die übrigen 38% verwendeten Sägespäne. In den Wintermonaten verwendeten 75% der Anbindebetriebe im Stall einen Kuhtrainer, in den Almställen hingegen nur 26%. Bei zwei Betrieben gab es für die Kühe während der Zeit im Almstall keinen

Zugang zu Wasser. Im Durchschnitt verbrachten die Milchkühe 115 ± 15 Tage auf der Alm. Die tägliche Weidezeit betrug im Durchschnitt aller Almbetriebe $13,6 \pm 4,3$ Stunden. 20 Betriebe trieben die Milchkühe nur nachts auf die Weiden.

3.1.3 Untersuchungsablauf

Bei den Erhebungen wurden jeweils alle Kühe der 25 Betriebe untersucht. Bei der Frühjahrserhebung waren es 450 Kühe, auf der Alm waren es 473 Kühe und im Herbst wurden 474 Kühe der Rassen Fleckvieh, Braunvieh und Grauvieh in der Studie berücksichtigt. Während des Untersuchungszeitraums kamen einige Kühe (z.B. zuvor trockenstehende Kühe sowie Erstlingskühe) zur Untersuchung hinzu.

Auf eine Kontrollgruppe zu den gealpten Kühen, das heißt Kühe, die den Sommer nicht auf einer Alm verbringen, wurde aus Mangel an solchen Tieren in dieser Studie verzichtet. Die Erhebungen wurden in allen Betrieben von derselben Person durchgeführt. Vor der ersten Erhebung wurde ein zweitägiges Animal Welfare Assessment-Training, basierend auf einem adaptierten WQ[®]-Protokoll, absolviert (siehe Kapitel 12 Anhang). Dabei wurden in einer Theorieeinheit die Besonderheiten von tierbezogenen Parametern besprochen und in einem Praxisteil die Verwendung des Bewertungsprotokolls anhand einer Kuhherde erlernt. Begonnen wurde die Erhebung mit einem Ausweichtest am Fressplatz, dann wurde die klinische Untersuchung bei jeder Kuh durchgeführt, Aufstehvorgänge wurden am Ende der Erhebung evaluiert. Je nach Verfügbarkeit des Betriebsleiters/in wurde der Fragebogen vor oder nach der Erhebung mit dem Landwirt ausgefüllt. Bei allen Betrieben wurde die Erhebung im Stall unmittelbar nach dem Melken in der Früh durchgeführt. Da sich einige landwirtschaftliche Betriebe in unmittelbarer Nachbarschaft befanden, konnten zwei bis drei Betriebe pro Tag besucht werden

Um die Auswirkungen der Weidesaison 2015 zu beurteilen, wurden alle Betriebe dreimal untersucht: vor dem Almauftrieb am Heimbetrieb (18.04.2015 und 01.05.2015), während der Almweideperiode auf der Alm (17.07.2015 und 17.08.2015) und nach dem Almatrieb wieder am Heimbetrieb (06.09.2015 und 19.10.2015). Bei allen Betrieben wurde die Erhebung im Stall unmittelbar nach dem Melken in der Früh durchgeführt. Da sich einige landwirtschaftliche Betriebe in unmittelbarer Nachbarschaft befanden, konnten zwei bis drei Betriebe pro Tag besucht werden. Die Reihenfolge der Betriebsbesuche orientierte sich an der Höhenlage der Betriebe. Anfangs wurden Betriebe im Tiroler Unterland, gegen Ende des Untersuchungszeitraums im Tiroler Oberland besucht. Dadurch konnte sichergestellt werden, dass sich die Tiere noch in der Stallhaltungsperiode befanden und noch kein Weideeffekt sichtbar war. Dies gelang bei 23 Betrieben, bei zwei Betrieben wurde zum Zeitpunkt der Erhebung jedoch bereits Stundenweide betrieben.

Die zweite Datenerhebung erfolgte mindestens fünf Wochen nach Almauftrieb und maximal drei Wochen vor Almabtrieb. In fünf Almställen war wegen mangelndem Platzangebot kein Futtertisch vorhanden, somit war es nicht möglich, den Ausweichdistanztest durchzuführen. Auf drei Betrieben wurde die Erhebung auf der Weide durchgeführt. Auf diesen konnte der Ausweichtest am Fressplatz nicht durchgeführt werden. Änderungen gab es bei den Management-Fragen, da sich diese auf die Almbewirtschaftung bezogen. Außerdem wurde in die Erhebung der klinischen Parameter das Vorliegen einer offenen Schulter miteinbezogen.

22 Betriebe molken ihre Kühe auf den Almen in einem eigenen Stall, was die Erhebung wesentlich erleichterte, da alle Kühe einem Landwirt gehörten. Auf drei Almen waren die Tiere in Gemeinschaftsställen untergebracht, was die entsprechende Zuordnung erschwerte.

Die Beurteilung der Aufstehvorgänge der Kühe wurde ebenfalls, wo es möglich war, im Almstall durchgeführt. Lahmheiten wurden vorwiegend beim Austrieb der Tiere vom Stall auf die Weide bewertet.

Die dritte Erhebung wurde mindestens zwei Wochen nach dem Almabtrieb durchgeführt, um den Effekt des Almabtriebes auf die Tiere möglichst gering zu halten. Zu diesem Zeitpunkt waren die meisten Kühe noch auf der Herbstweide. Die letzte Untersuchung begann diesmal im Tiroler Oberland, da diese Betriebe schon früher ihre Kühe einstellten.

3.2 Klinische Beurteilung

Die Untersuchung orientierte sich an den Vorgaben des WQ[®]-Protokolls (Welfare Quality 2009). Bei den klinischen Untersuchungen wurde zusätzlich der Parameter offene Schulter hinzugefügt und zudem die Aufstehvorgänge bewertet. Die Beurteilung erfolgte tierindividuell bei allen Kühen einer Herde aus einer maximalen Distanz von zwei Metern. Die klinische Untersuchung wurde an einer zufällig gewählten Körperseite eines Tieres durchgeführt, wobei darauf geachtet wurde, dass die Kühe eines Betriebes jeweils von der linken oder rechten Seite beurteilt wurden. Die Identifizierung jeder Kuh erfolgte durch die Ohrmarkennummer.

3.2.1 Body Condition Score

Die Beurteilung der Körperkondition erfolgte anhand von drei Kategorien (Tabelle 2). Diese umfassten die Bewertungsstufen „zu mager“, „in Ordnung“ und „zu fett“ (Welfare Quality 2009). Die Einteilung in diese Kategorien erfolgte anhand der nachstehenden Körperregionen, wobei an mindestens drei Körperregionen eine der in Tabelle 2 beschriebenen Veränderungen vorliegen musste.

Tabelle 2: Beschreibung und Einteilung des Body Condition Scores nach Welfare Quality 2009

	Hohlraum um den Schwanzansatz	Lende	Quer- und Dornfortsätze	Schwanzansatz, Rippen Wirbelsäule Hüftbeinhöcker und Lendenwirbel
Zu mager	Tiefer Hohlraum und starke Einbuchtung	Tiefe Einbuchtung zwischen Hüftbeinhöcker und Dornfortsatz	Stehen deutlich hervor, einzeln erkennbar	Deutlich erkennbar, keine Fettschicht tastbar
Zu fett	Hohlraum voll und Falten durch Fettgewebe	Konvexe Fettschicht zwischen Hüftbeinhöcker und Dornfortsatz	Dornfortsätze nicht mehr sichtbar, von Fettgewebe überdeckt	Von Fettschicht überdeckt, nicht erkennbar

3.2.1.1 Körperverschmutzung

Die folgenden Körperregionen wurden hinsichtlich Kotverschmutzung beurteilt: hinterer Unterfuß sowie gegenüberliegende Innenseite, obere Hinterhand sowie Euter und Zitzen. Eine Verschmutzung wurde dann als solche gezählt, wenn mindestens eine handtellergroße dreidimensionale Verschmutzung an der Hinterhand, am hinteren Unterfuß oder am Euter vorlag. An den Zitzen wurden auch kleinere Auflagerungen als Verschmutzung gewertet.

3.2.1.2 Hautschäden, Verletzungen und Schwellungen

Für die Beurteilung von Hautschäden wurde eine Körperseite zufällig ausgewählt und das Tier von hinten, der Seite und von vorne betrachtet. Es wurden an den drei folgenden Körperregionen Veränderungen erhoben: hinterer Unterfuß mit der gegenüberliegenden Innenseite, vorderes Karpalgelenk und restlicher Körper. Gezählt wurden haarlose Stellen mit einem Durchmesser von mehr als 2 cm, sowie Schwellungen. Eine haarlose Stelle war als eine Stelle definiert, an der die Haare fehlen und die Haut sichtbar, jedoch nicht verletzt ist. Eine Verletzung der Haut wurde als eine erkennbare Kruste oder frische Wunde definiert. Bei einer Schwellung handelte es sich um eine deutlich sichtbare Umfangsvermehrung des jeweiligen Körperteiles (Welfare Quality 2009).

3.2.1.3 Anzeichen klinischer Erkrankungen

Die Tiere wurden auf das Vorhandensein von Nasen-, Augen- und Scheidenausfluss und hinsichtlich des Auftretens einer erschwerten Atmung kontrolliert. Handflächengroße Verschmutzungen an der Hinterhand wiesen auf Kühe mit dünnflüssigem Kot hin.

3.2.1.4 Offene Schulter

Die Erhebung des Parameters 'offene Schulter' erfolgte durch das Betrachten der Tiere von vorne sowie von der Seite. Dabei wurde erfasst, ob eine Verformung im Schulterbereich, bei der das Schultergelenk nach außen zeigt und nicht in einer Linie mit den Vorderbeinen ist, vorliegt.

3.2.1.5 Lahmheit

Die Beurteilung der Lahmheit erfolgte in drei Kategorien (Laufstall: hochgradig lahm/lahm/nicht lahm) bzw. zwei Kategorien (Anbindung: lahm/nicht lahm). Die Erhebung der Kühe im Anbindestall bezüglich Lahmheit erfolgte durch die Beobachtung der Kühe im Stand und bei der Seitwärtsbewegung. Folgende Indikatoren wurden für die Lahmheitserkennung herangezogen: Entlastung eines Fußes, Gewichtsverlagerung von einem Fuß zum anderen (Trippeln), und Stehen an der Kante der Liegefläche (Welfare Quality 2009). Lag einer dieser Indikatoren vor, wurde das Tier als lahm beurteilt. Eine Unterscheidung in hoch- und geringgradig lahme Kühe ist bei der Beurteilung im Anbindestand nicht möglich, weil die Beurteilung des Gangbildes im Anbindestand nicht durchführbar ist (Leach et al. 2009).

Im Laufstall hingegen wurden die Kühe zur Beurteilung des Gangbildes getrieben: Verkürzte Schritte, Schwierigkeiten beim Aufsetzen oder Vorführen der Beine, gekrümmter Rücken sowie ausgeprägte Kopfbewegungen beim Gehen stellen Abweichungen vom normalen Gangbild dar und deuten auf das Vorliegen einer Lahmheit hin. Bei Vorliegen einer dieser Indikatoren wurde die Kuh als lahm eingestuft. Hochgradig lahm bedeutet, die Kuh zeigt eine starke Unwilligkeit Zurückhaltung, einen Fuß zu belasten oder es sind mehr als zwei Gliedmaßen betroffen. Die Erhebung der Lahmheit erfolgte im Stall oder beim Austrieb auf die Weide (Welfare Quality 2009).

3.2.2 Verhaltensbeurteilung

3.2.2.1 Aufstehvorgänge

Diese Erhebung konnte nur bei liegenden Kühen durchgeführt werden, wobei die Kühe dazu animiert wurden, aufzustehen. Die Beurteilung der Aufstehvorgänge erfolgte in 5 Kategorien:

Kategorie 1: zügiges und schwungvolles Aufstehen

Kategorie 2: kurzes Verweilen am Karpalgelenk, jedoch flüssiger Aufstehvorgang

Kategorie 3: <3 Sekunden Verweildauer am Karpalgelenk mit unterbrochenem Aufstehvorgang

Kategorie 4: >3 Sekunden Verweildauer am Karpalgelenk mit deutlich verlangsamtem Aufstehvorgang

Kategorie 5: unnatürlicher Aufstehvorgang, pferdeartiges Aufstehen

3.2.2.2 Ausweichtest am Fressplatz

Dieser Test wurde nach Welfare Quality (2009) durchgeführt und gibt Auskunft über die Mensch-Tier-Beziehung. Beim Ausweichtest bewegt man sich aus einer Entfernung von 2 m mit in einem im Winkel von etwa 45° nach unten gerichteten ausgestreckten Arm auf die Tiere im Fressgitter zu. Zeigten Kühe Ausweichreaktionen, wurde die Distanz zwischen Hand und Flotzmaul in 10cm-Intervallen geschätzt (z.B. 20 cm, 50 cm). Tiere, die sich am Flotzmaul mit der Hand berühren ließen, wurden mit 0 cm evaluiert.

3.2.3 Erhebung von Faktoren der Haltungsumwelt

Die Erhebung der Ressourcen erfolgte auf Anbindebetrieben und Laufstallbetrieben unterschiedlich: Bei Anbindebetrieben wurden primär die Art und Qualität der Liegefläche erhoben und die Bewegungsfreiheit der Kühe im Kopfbereich gemessen. Das Vorhandensein eines Kuhtrainers wurde aufgezeichnet. In Laufställen wurden ebenfalls die Liegeflächen begutachtet sowie das Tier-Fressplatzverhältnis und die Stallflächen erfasst. In allen Betrieben wurde die Wasserversorgung durch Erhebung der Tränkenzahl bzw. Messung der Durchflussraten erhoben.

3.2.4 Erhebung von Managementfaktoren

Der Management-Fragebogen beinhaltete Fragen zu Betriebsgröße, Betriebsabläufen, Zertifizierungen, Betriebsmanagement und Tiergesundheit. Der Management-Fragebogen wurde je nach Untersuchungszeitpunkt (Frühjahr, Alm, Herbst) adaptiert (siehe Anhang). Im Frühjahr wurden vorwiegend allgemeine Betriebsdaten erhoben, im Sommer verstärkt im Bereich Weidemanagement gefragt und im Herbst wurden fehlende Daten von den vorhergehenden Fragebögen ergänzt. Die Befragung der Landwirte dauerte in etwa 15 Minuten und beinhaltete ca. 30 bis 50 Fragen (siehe Kapitel 13 Anhang).

3.3 Datenaufbereitung

Die auf Erhebungsbögen gesammelten Daten wurden in MS Excel übertragen und den Erhebungszeitpunkten zugeordnet. Dabei wurde darauf geachtet, dass alle verwendeten Bezeichnungen auch im SAS 9.4 einlesbar sind. Mit Hilfe von Pivot-Tabellen wurde kontrolliert, ob alle Daten vorhanden, und ob die Daten insgesamt plausibel sind.

3.3.1 Ausschluss von Merkmalen

Einige Merkmale der klinischen Beurteilung kamen insgesamt nur zehnmal vor und wurden daher bei der Auswertung nicht weiter berücksichtigt: Verletzungen am Karpalgelenk, Schwellungen am restlichen Körper, Schwellungen am Karpalgelenk, Nasenausfluss, Augenausfluss und Durchfall. Auch

die Ergebnisse des Ausweichtests während der Alpperiode blieben unberücksichtigt, da dieser Test nicht auf allen Almbetrieben standardisiert durchgeführt werden konnte.

3.3.2 Codierung

Die Daten wurden nach den drei Erhebungen Frühjahr (Erhebung 1), Sommer (Erhebung 2) und Herbst (Erhebung 3) unterteilt. Die Einteilung des Haltungssystems erfolgte in zwei Kategorien: Anbinde- oder Laufstallbetriebe, wofür das Stallsystem am Talbetrieb herangezogen wurde. Bei drei Betrieben änderte sich das Stallsystem auf der Alm von Laufstall im Tal zu einem Anbindestall. Die Rasseneinteilung erfolgte nach den am häufigsten vorkommenden Rassen am Betrieb, Fleckvieh (FV), Braunvieh (BV) oder Grauvieh (GV).

Der Body Condition Score wurde in zwei Kategorien eingeteilt: Kühe mit einem normalen BCS wurden in die Kategorie „BCS normal“ eingestuft. Kühe, die entweder zu dünn oder zu fett waren, wurden der Kategorie „BCS abnormal“ zugeordnet. Aufstehvorgänge wurden in fünf Kategorien erhoben. Die Klasseneinteilung aber erfolgte in normale- und abnormale Aufstehvorgänge: Für normale Aufstehvorgänge wurden die Kategorien 1 und 2 zusammengelegt. Als abnormale Aufstehvorgänge wurden die Kategorien 3, 4 und 5 zusammengefasst, da diese Tiere einen verzögerten Aufstehvorgang zeigten.

Die Daten zum Ausweichdistanz Test wurden in drei Kategorien zusammengefasst. In die Kategorie „AD0“ fielen Kühe, die sich am Flotzmaul berühren ließen. Zur Kategorie „AD1“ wurden jene Kühe gezählt, welche bei einer Entfernung von 10-50cm zur Hand eine Ausweichreaktion zeigten und die Kategorie AD2 beschreibt Tiere, welche bei ≥ 50 cm auswichen. Für die statistische Auswertung wurden die Kategorien AD1 und AD2 zusammengefasst, da sich in der Kategorie AD2 nur wenige Kühe befanden.

3.3.3 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit SAS 9.4. Für alle Parameter wurden Erhebungszeitpunkt, Stallsystem und Rasse als fixe Effekte in das Modell aufgenommen; der Betrieb wurde als zufälliger Effekt im Modell berücksichtigt. Zusätzlich wurden die Wechselwirkungen Erhebung*Stallsystem, Erhebung*Rasse und Stallsystem*Rasse im Modell berücksichtigt. Waren diese Wechselwirkungseffekte nicht statistisch signifikant, so wurden sie wieder aus dem Modell entfernt (Prinzip der Parsimonie = Prinzip der sparsamsten Erklärung). Dazu wurde jeweils die Wechselwirkung mit dem höchsten p-Wert aus dem Modell entfernt und dieses dann erneut berechnet. Nach Ausschluss von statistisch nicht signifikanten Wechselwirkungen wurden die fixen Effekte Stallsystem und Rasse ebenfalls aus dem Modell entfernt, wenn sie nicht signifikant waren. Das Vorgehen war analog zu jenem bei Wechselwirkungseffekten. Gemäß der eingangs formulierten

Fragestellung, wie sich der Zeitpunkt der Erhebung auf tierbezogene Parameter auswirkt, verblieb der Zeitpunkt der Erhebung immer im Modell. Diese Vorgangsweise der Berechnung wurde mit den klinischen Parametern, als auch den Verhaltensparametern durchgeführt.

Folgendes Modell wurde für alle Auswertungen verwendet:

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + S_j + R_k + (E*S)_{ij} + (E*R)_{ik} + (S*R)_{jk} + \varepsilon_{ijl}$$

Y_{ijk} ...abhängige Variable (oder Beobachtungswert)

μ ... fixe Konstante

E_i ...fixer Effekt des Erhebungszeitpunktes i (i= Frühjahr, Alm, Herbst)

S_j ...fixer Effekt des Stallsystems j (j=Anbindestall (n=?), Laufstall (n=?))

R_k ... Fixer Effekt der Rasse k (k= Fleckvieh(n=?), Braunvieh (n=?), Grauvieh (n=?))

$E*S_{ij}$... Effekt der Wechselwirkung zwischen Erhebung i*Stallsystem j

$E*R_{ik}$... Effekt der Wechselwirkung zwischen Erhebung i*Rasse k

$S*R_{jk}$... Effekt der Wechselwirkung zwischen Stallsystem j*Rasse k

ε_{ijk} ...zufallsbedingte Abweichung

3.3.3.1 Auswertung der klinischen Parameter

Die tierbezogenen klinischen Parameter Body Condition Score (BCS), verschmutzter Hinterfuß, verschmutztes Hinterviertel, haarlose Stelle Hinterfuß, haarlose Stelle Karpus, haarlose Stelle restlicher Körper, offene Schulter und Lahmheit wurden als dichotome Variablen (Vorliegen ja/nein) auf Einzeltierebene berücksichtigt. Diese Daten wurden mit der SAS Prozedur Genmod mit einer log-Link-Funktion getestet. Lag ein signifikanter Einfluss des Erhebungszeitpunktes vor, wurden ebenfalls mit der Prozedur Genmod paarweise Vergleiche durchgeführt. Die erhaltenen Schätzwerte geben die Wahrscheinlichkeit (Odds) für das Auftreten des jeweiligen Merkmals im Vergleich zur Referenzkategorie an (für den Faktor Erhebungszeitpunkt immer Herbsthebung). In den Ergebnistabellen für die klinischen Merkmale werden die Schätzwerte (Odds), das 95%-Konfidenzintervall sowie der p-Wert angegeben. Verschiedene Hochbuchstaben kennzeichnen statistisch signifikante Unterschiede. Als Signifikanzschwelle wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,05 festgesetzt.

3.3.3.2 Berechnung der Verhaltensparameter

Für die Verhaltensparameter (*Aufstehvorgänge*, *Ausweichdistanz*) wurde zunächst auf Herdenebene der Anteil an Tieren mit abnormalen Aufstehvorgängen bzw. der Anteil an Tieren, die sich berühren ließen bzw. eine Ausweichdistanz von mehr als 50 cm aufwiesen, berechnet. Diese Anteile gingen dann als kontinuierliches Merkmal in ein lineares gemischtes Modell (Prozedur Mixed) ein. Paarweise Post-hoc-Vergleiche wurden mit dem Tukey-Kramer-Test durchgeführt.

Für die statistische Auswertung wurden im Modell als fixe Effekte der Erhebungszeitpunkt, das Stallsystem, die Rasse sowie die Wechselwirkung Erhebung*Rasse berücksichtigt. Gerechnet wurde mit der Prozedur mixed. Die Schätzwerte werden als LS-Means angegeben.

4 Ergebnisse

4.1 Klinische Parameter

In Tabelle 3 sind für die verschiedenen Erhebungszeitpunkte jeweils die durchschnittlichen Anteile an Tieren, die die folgenden klinischen Parameter aufwiesen, aufgelistet: *offene Schulter*, *Body Condition Score (BCS)*, *verschmutzter Hinterfuß*, *verschmutztes Hinterviertel*, *haarlose Stelle Hinterfuß*, *haarlose Stelle Karpus*, *haarlose Stelle restlicher Körper* oder *Lahmheit*. Für die weitere statistische Auswertung wurden nur jene Parameter ausgewählt, welche häufiger als 5% vorkamen.

Tabelle 3: Mittlerer Anteil an Tieren (plus Standardabweichung) für klinische Parameter während der Frühjahrs-, Alm- und Herbstherhebung

	Einheit	Erhebungszeitpunkt					
		Frühjahr		Alm		Herbst	
		Mittelwert	SD	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD
Untersuchte Kühe	n	451		473		474	
BCS mager	%	3.1	12.1	1.3	4.1	1.4	3.3
BCS fett	%	4.5	9.0	0.6	3.5	0.7	2.0
verschmutztes Hinterbein	%	16.6	24.8	11.0	22.3	12.9	18.6
Verschmutzte Hinterhand	%	14.2	21.2	9.3	19.1	15.8	18.0
verschmutztes Euter	%	4.4	9.9	5.5	15.7	5.9	9.5
verschmutzte Zitzen	%	8.4	19.3	3.4	6.3	5.1	4.8
haarlose Stelle am Hinterfuß	%	54.2	31.3	31.5	21.6	24.5	22.9
1 haarlose Stelle	%	31.8	22.3	24.5	16.6	18.4	18.0
2 haarlose Stellen	%	18.9	15.4	6.7	9.1	5.9	9.9
3 haarlose Stellen	%	3.5	4.4	0.2	0.4	0.2	0.5
haarlose Stelle am Karpus	%	4.7	8.3	2.5	5.3	0.6	2.0
haarlose Stelle am restlichen Körper	%	10.6	11.6	7.6	10.0	3.8	7.3
Wunde/Kruste am Hinterfuß	%	1.5	3.2	0.4	1.7	0.2	1.3
Wunde/Kruste am Karpus	%	0.4	1.3	0.0	0.0	0.2	0.9
Wunde/Kruste am restlichen Körper	%	1.3	2.7	1.3	3.4	0.0	0.0
Schwellung am Hinterfuß	%	0.4	1.9	0.6	2.3	1.1	3.5
Schwellung am Karpus	%	1.7	3.6	0.2	0.4	0.0	0.0
Schwellung am restlichen Körper	%	0.6	2.2	0.4	2.5	0.0	0.4
Offene Schulter	%	-	-	6.8	11.6	1.3	1.8
Nasenausfluss	%	0.2	0.8	0.2	1.5	0.0	0.0
Augenausfluss	%	0.0	0.0	1.9	4.4	0.0	0.0
Durchfall	%	0.0	0.0	0.6	5.0	0.4	2.1
mangelnder Klauenzustand	%	2.0	2.7	0.6	2.4	0.8	1.3
Lahmheit	%	11.7	8.9	9.7	7.9	6.7	5.8
lahm	%	2.6	4.6	3.6	4.7	2.5	3.8
hochgradig lahm	%	9.1	7.6	6.1	5.4	4.2	3.7

4.1.1 Body Condition Score abweichend

Im Frühjahr war die Wahrscheinlichkeit signifikant höher, einen abweichenden BCS zu beobachten, als auf der Alm oder im Herbst. Die Zeitpunkte Alm und Herbst unterschieden sich nicht.

Tabelle 4: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit abnormalem Body Condition Score in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbsterhebung)

BCS abweichend					
		Schätzwert	95% Konfidenzgrenzen		p-Wert
Erhebung	Frühjahr	1.24 ^a	0.31	2.18	0.02
	Alm	-0.07 ^b	-0.91	0.77	
	Herbst	0 ^b	0	0	

4.1.2 Verschmutztes Hinterviertel

Hinsichtlich des Merkmals *verschmutzte Hinterviertel* bestanden keine Unterschiede im Wahrscheinlichkeitsverhältnis zwischen den Erhebungszeitpunkten, allerdings bestand auf der Alm eine Tendenz für erhöhtes Auftreten von Verschmutzungen am Hinterviertel.

Tabelle 5: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit verschmutzten Hinterviertel in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbsterhebung)

verschmutztes Hinterviertel					
		Schätzwert	95% Konfidenzgrenzen		p-Wert
Erhebung	Frühjahr	-0.13	-0.71	0.45	0.08
	Alm	-0.59	-1.21	0.04	
	Herbst	0	0	0	

4.1.3 Haarlose Stelle Hinterfuß

Das Merkmal *haarlose Stelle Hinterfuß* unterschied sich signifikant bezüglich des Erhebungszeitpunkts: Im Frühjahr war die Wahrscheinlichkeit, eine haarlose Stelle am Hinterfuß zu beobachten, höher als während der Alpung und im Herbst. Für diesen Parameter lag auch ein Einfluss des Stallsystems vor: Kühe aus Anbindebetrieben wiesen im Vergleich zu Laufstallbetrieben ein erhöhtes Risiko für eine haarlose Stelle am Hinterfuß auf.

Tabelle 6: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit haarloser Stelle am Hinterfuß in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbstherhebung)

haarlose Stelle Hinterfuß					
		Schätzwert	95% Konfidenzgrenzen		p-Wert
Erhebung	Frühjahr	0.83 ^a	0.48	1.18	0.001
	Alm	0.21 ^b	-0.23	0.65	
	Herbst	0 ^b	0	0	
Stallsystem	Laufstall	-1.59	-1.99	-1.18	0.01
	Anbindestall	0	0	0	

Tabelle 7: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit haarloser Stelle am Karpus in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbstherhebung)

haarlose Stelle Karpus					
		Schätzwert	95% Konfidenzgrenzen		p-Wert
Erhebung	Frühjahr	2.15 ^a	0.97	3.34	0.05
	Alm	1.5 ^a	0.50	2.50	
	Herbst	0 ^b	0	0	

Beim Merkmal *haarlose Stelle am Karpalgelenk* zeigte sich eine Tendenz für einen Unterschied bezüglich des Erhebungszeitpunktes: Im Frühjahr und auf der Alm war die Wahrscheinlichkeit für eine haarlose Stelle am häufiger als im Herbst, wobei sich die Zeitpunkte Frühjahr und Alm nicht signifikant unterschieden.

4.1.4 Haarlose Stellen restlicher Körper

Der Parameter *haarlose Stelle* am restlichen Körper unterschied sich signifikant bezüglich des Erhebungszeitpunktes. Im Frühjahr und auf der Alm war die Wahrscheinlichkeit für eine haarlose Stelle am häufigsten. Die Zeitpunkte Frühjahr und Alm unterschieden sich ähnlich wie unter 4.1.3. beschrieben nicht signifikant.

Tabelle 8: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit haarloser Stelle am restlichen Körper in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbstherhebung)

haarlose Stellen restlicher Körper					
		Schätzwert	95% Konfidenzgrenzen		p-Wert
Erhebung	Frühjahr	0.99 ^a	0.33	1.65	0.03
	Alm	0.62 ^a	0.03	1.33	
	Herbst	0 ^b	0	0	

4.1.5 Offene Schulter

Gegenüber dem Erhebungszeitpunkt im Herbst bestand auf der Alm ein erhöhtes Risiko, eine offene Schulter aufzuweisen, wobei dieses Merkmal im Frühjahr vor der Alm noch nicht erhoben worden war.

Tabelle 9: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit offener Schulter in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbsterhebung)

Offene Schulter					
		Schätzwert	95% Konfidenzgrenzen		p-Wert
Erhebung	Frühjahr	-	-	-	0.04
	Alm	1.64	0.69	2.61	
	Herbst	0	0	0	

4.1.6 Lahmheit

Die Auftretenshäufigkeit von Lahmheit unterschied sich nicht signifikant bezüglich der Erhebungszeitpunkte sowie des Stallsystems oder der Rasse.

Tabelle 10: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit Lahmheit in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbsterhebung)

Lahmheit					
		Schätzwert	95 % CI		p-Wert
Erhebung	Frühjahr	0.6	0.07	1.13	0.13
	Alm	0.33	0.02	0.65	
	Herbst	0	0	0	

4.2 Verhaltensparameter

4.2.1 Aufstehvorgänge

In den Tabellen 11 und 12 ist der Anteil an Tieren, die einer entsprechenden Kategorie hinsichtlich der Aufstehvorgänge zugeordnet wurden, aufgelistet.

Tabelle 11: Mittlerer Anteil an Tieren (plus Standardabweichung) für zwei Kategorien der Aufstehvorgänge während der Frühjahrs-, Sommer- und Herbsthebung, sowie Prozent der erhobenen Tiere je Betrieb; n beschreibt die Anzahl der beobachteten Kühe.

Aufstehvorgänge							
Variable	Einheit	Frühjahr		Alm		Herbst	
		Mittelwert	SD	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD
Kühe je Betrieb	%	42.1	17.3	42.6	24.6	39.7	26.9
Erhobene Kühe	n	148		166		147	
Normale Aufstehvorgänge	%	77.9	18.5	53.3	23.1	43.2	19.6
Abnormale Aufstehvorgänge	%	22	15.2	46.7	14.7	13.5	15.8

Tabelle 12: Schätzwert und Standardfehler für den Anteil an Tieren mit abnormalem Aufstehvorgang, in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt und der Rasse, der p-Wert beschreibt das Signifikantniveau

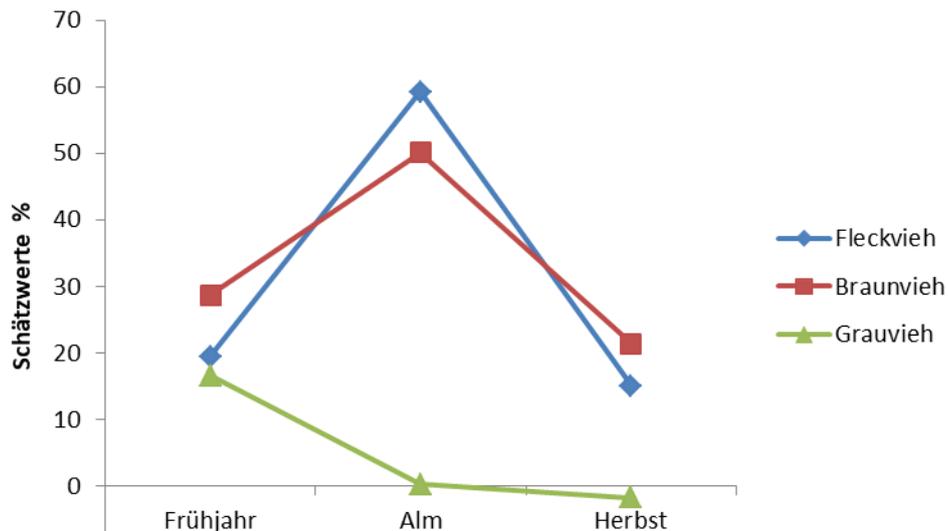
Abnormaler Aufstehvorgang				
		Schätzwert	Standardfehler	p-Wert
Erhebung	Frühjahr	22.8 ^a	4.8	0.003
	Alm	37.9 ^b	4.8	
	Herbst	12.7 ^a	4.9	
Rasse	Fleckvieh	32.2 ^a	5.8	0.001
	Braunvieh	34.6 ^a	8.9	
	Grauvieh	6.8 ^b	9.8	
Erhebung*Rasse				0.022

Der Erhebungszeitpunkt hat einen signifikanten Einfluss auf das abnormale Aufstehverhalten von Kühen: Es gab keine Unterschiede im Auftreten von abnormalen Aufstehvorgängen zwischen den Zeitpunkten Frühjahr und Herbst, allerdings kam es auf der Alm signifikant häufiger zu abnormalen Aufstehvorgängen als am Heimbetrieb. Die Rasse hat einen signifikanten Einfluss auf abnormales Aufstehverhalten: Der Anteil der abnormalen Aufstehvorgänge war bei den Rassen Fleckvieh und Braunvieh signifikant höher als bei der Rasse Grauvieh.

Die Wechselwirkung zwischen Erhebung und Rasse ist signifikant, daher können die Haupteffekte nicht unabhängig voneinander interpretiert werden. Die Veränderung über die Zeit unterscheidet sich in Abhängigkeit von der Rasse. Das bedeutet, dass Tiere derselben Rasse an den jeweiligen Erhebungszeitpunkten einen unterschiedlich hohen Anteil an abnormalen Aufstehvorgängen

aufweisen. In der folgenden Abbildung sind die Schätzwerte für die jeweiligen Faktorkombinationen dargestellt. Von mehr oder weniger gleicher Ausgangslage steigen die Schätzwerte für Fleckvieh und Braunvieh an und gehen dann zurück. Die für Grauvieh erhobenen Schätzwerte sinken während der gesamten beobachteten Periode. Man sieht, dass zum Erhebungszeitpunkt auf der Alm für die Rassen Fleckvieh und Braunvieh die höchsten LS Mean Schätzwerte existieren.

Abbildung 8: Schätzwerte der Wechselwirkung zwischen den drei Erhebungen und der Rasse bei abnormalen Aufstehvorgängen



4.2.2 Ausweichdistanztest am Fressplatz

Tabelle 13: Mittlerer Anteil an Tieren (plus Standardabweichung) für drei Kategorien der Ausweichdistanz am Fressplatz während der Frühjahrs- und Herbstenerhebung am Heimbetrieb

Ausweichdistanztest am Fressplatz							
Variable	Einheit	Frühjahr		Alm		Herbst	
		Mittelwert	SD	Mittelwert	SD	Mittelwert	SD
Erhobene Kühe	n	457				466	
AD 0: berührt	%	58.4	17.8	-	-	66.4	13.6
AD 1: 10-50cm	%	34.5	12.3	-	-	30.9	12.4
AD 2: >50cm	%	7.11	8.5	-	-	2.8	4.2

In der angeführten Tabelle sind die Mittelwerte sowie die Standardabweichung der jeweiligen Kategorien aufgelistet.

Tabelle 14: Schätzwert und Standardfehler für den Anteil an Tieren, die sich im Ausweichtest berühren ließen, in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt, der p-Wert beschreibt das Signifikantniveau

Ausweichtest berührt				
		Schätzwert	Standardfehler	p-Wert
Erhebung	Frühjahr	58.4	3.2	0.04
	Alm	-	-	
	Herbst	66.3	3.2	

Im Herbst ist die Anzahl der berührten Kühe signifikant höher als im Frühjahr. Ebenso bestand ein signifikanter Unterschied bezüglich des Erhebungszeitpunktes bei Kühen mit einer Ausweichdistanz von >50cm; Im Herbst war die Wahrscheinlichkeit geringer, eine Ausweichdistanz von >50cm zu erreichen.

Tabelle 15: Schätzwert und Standardfehler für den Anteil an Tieren, die >50cm Ausweichtest zeigten, in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt

Ausweichtest >50cm				
		Schätzwert	Standardfehler	p-Wert
Erhebung	Frühjahr	7.1	1.4	0.02
	Alm	-	-	
	Herbst	2.7	1.4	

5 Diskussion

Diese Feldstudie untersuchte die Veränderung tierbezogener Parameter und damit Aspekte des Wohlergehens von Milchkühen, welche den Sommer 2015 auf einer Alm verbrachten. Bezüglich der bisherigen Literatur zu diesem Thema unterscheidet sich diese Arbeit dahingehend, dass sich die untersuchten Almen in einem geografisch kleinen Gebiet (Tirol) befinden und alle Tiere von derselben Person beurteilt wurden. Im Folgenden möchte ich meine Ergebnisse mit vorhandener Literatur vergleichen sowie interpretieren.

5.1 Methodische Aspekte

Die Anzahl der Betriebe, die untersucht wurden, lag in einer ähnlichen Größenordnung wie bei vergleichbaren Untersuchungen (Corazzin et al. 2010). In der vorliegenden Arbeit hielten zwei Betriebe weniger als 10 Milchkühe am Betrieb, es war jedoch wichtig, diese Kleinbetriebe mit zu berücksichtigen, da vor allem Betriebe dieser Größenklasse die Kühe im Sommer alpen. Die Problematik bei solchen Kleinbetrieben ist jedoch, dass eine einzelne Kuh gleich eine Prävalenz von 10% ausmacht.

Es wurde ein adaptiertes Welfare Quality® Protokoll verwendet, um das Wohlergehen der Kühe auf den Betrieben zu beurteilen. Die dabei verwendeten tierbezogenen Parameter geben einen Hinweis, wie das Tier mit dem Haltungssystem interagiert (Burow et al. 2013b). Weiters wurden nahezu dieselben Parameter in einer italienischen und einer dänischen Weidestudie verwendet (Corazzin et al. 2009; Burow et al. 2013a), was eine gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse ermöglicht. Ein Parameter, das Vorhandensein einer offenen Schulter, wurde erst bei der Erhebung auf der Alm hinzugefügt, da diese Problematik erst nach der ersten Erhebung als vergleichsweise häufiges Problem erkannt wurde.

In dieser Studie wurde das gleiche Erhebungsdesign, das heißt eine Beurteilung der Tiere vor, während und nach der Almweideperiode, wie in einer vergleichbaren italienischen Almweideerhebung verwendet (Corazzin et al. 2010). Obwohl bei der Terminabsprache zur ersten Erhebung vereinbart wurde, noch nicht mit dem Weideaustrieb zu beginnen, stellte sich heraus, dass die ersten Betriebe schon mit der Weide begonnen hatten. Dies hatte jedoch noch keine Auswirkungen auf die Tiere, da die Kühe erst seit drei bis vier Tagen Weidezugang hatten. Es zeigte sich, dass es vor allem bei den Almerhebungen nicht immer leicht war, das Bewertungsprotokoll vollständig durchzuführen. Der Ausweichdistanz-Test am Fressplatz konnte auf der Alm nicht vollständig durchgeführt werden. Die Aufstehvorgänge wurden im Almstall erfasst, da die meisten Kühe mindestens neun Stunden pro Tag im Almstall gehalten wurden. Um den zeitlichen Effekt, z.B.

ältere Kühe oder fortschreitende Laktation, auszuschließen, wäre eine Kontrollgruppe sinnvoll gewesen, dies war jedoch nicht möglich.

5.2 Tierbezogene Parameter

5.2.1 Einfluss der Bewegung

Der tägliche Weidegang wirkt sich auf zwei Merkmale des Bewegungsapparates der Kühe aus: *offene Schulter* und *Lahmheit*. Das Merkmal *offene Schulter* wurde sehr selten beobachtet. Bei der Almerhebung zeigten 6.8% der Kühe dieses Merkmal und während der Herbstherhebung wurden im Mittel nur noch 1.3% der Kühe mit dieser Abweichung beobachtet. Corazzin et al. (2010) beschreiben, dass 29% der untersuchten Kühe eine offene Schulter zeigten. Dabei weisen die Autoren darauf hin, dass alle Tiere aus Betrieben mit Anbindehaltung stammten und die Kühe schon sehr alt waren (Corazzin et al. 2010). Auch Matiello et al. (2011) beschreiben, dass 29.2 % der untersuchten Braunviehkühe eine offene Schulter zeigen. Eine offene Schulter wird oft mit der Anbindehaltung in Verbindung gebracht (Mattiello et al. 2009; Battini et al. 2010), in der vorliegenden Untersuchung konnte jedoch zwischen den verschiedenen Stallsystemen kein signifikanter Unterschied erkannt werden. Die Weide hatte in der vorliegenden Untersuchung einen positiven Effekt, da im Herbst weniger Kühe eine offene Schulter als im Sommer zeigten. Grund dafür könnte Bewegung durch den täglichen Weidegang auf der Alm sein, wodurch auch die Muskulatur im Schulterbereich gestärkt wird. Im Gegensatz dazu wirkte sich das Weideangebot in der Untersuchung von Matiello et al. (2011) nicht auf die Auftretenshäufigkeit von Fehlstellungen im Schulterbereich auf.

Die mittlere Prävalenz für Lahmheit lag bei den untersuchten Betrieben vor dem Weidegang bei 11.7%, während der Almweide bei 9.7% und im Herbst 6.7%. Zu einer ähnlichen mittleren Prävalenz vor dem Weideaustrieb von 12.4% kam auch eine Almweidestudie in Italien (Corazzin et al. 2010). Verringerte Lahmheit in Zusammenhang mit der Weidezeit kann auf einen weichen Laufuntergrund zurückzuführen sein (Hernandez-Mendo et al. 2007). Eine Reduktion der Lahmheitsprävalenz durch die Alpfung/den Weidegang konnte in einer italienischen Studie schon innerhalb von drei Wochen nach Almauftrieb festgestellt werden. Dabei ist zu erwähnen, dass bei dieser Studie eine sehr hohe Lahmheitsprävalenz von 29% als Ausgangswert diente (Corazzin et al. 2010). Das Risiko, lahm zu sein, war in der vorliegenden Studie zwar im Herbst am geringsten, es gab jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Erhebungszeitpunkten. Auch Corazzin et al. (2010) beschreiben keinen signifikanten Unterschied zwischen den Erhebungszeitpunkten vor und nach der Almweide. Bei einer Schweizer Studie mit Anbindebetrieben und Zugang zu Weide lag die Lahmheit bei 16% (Regula et al. 2004). Es zeigt sich also, dass das Angebot einer Weide nicht unbedingt eine Reduktion der Lahmheit

bedingt (Winckler and Willen 2001), obwohl einige Studien zum Beispiel Rutherford et al. (2009) oder Burow et al. (2014) dafürsprechen. Allerdings kann Lahmheit durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden, wie z.B. der Dauer der täglichen Weidezeit, Qualität der Treibwege, Fütterungsintensität, Besatzdichte und allgemeiner Gesundheitszustand. Viele Autoren schlagen einen regelmäßigen Auslauf mit Weide für Anbindebetriebe vor (Regula et al. 2004). Eine irische Studie zeigte, dass Kühe mindestens 85 Tage Zugang zu einer Weide benötigen, damit eine Verbesserung der Lahmheit erkennbar wird (Olmos et al. 2009). Bei der zweiten Erhebung auf der Alm konnte man von keiner nennenswerten Veränderung ausgehen, da die Dauer des Weidegangs noch zu kurz war. Bei der Herbsterberhebung kam es zu einer numerisch geringeren Lahmheitsprävalenz. Eine britische Studie, welche sich mit den Risikofaktoren von Lahmheit auseinandergesetzt hat, kommt zu dem Schluss, dass ein Grund für eine verringerte Lahmheit eine verlängerte Weidezeit bei biologisch wirtschaftenden Betrieben ist (Rutherford et al. 2009). Es muss jedoch auch bedacht werden, dass gerade auf Almweiden die Triebwege oft in einem schlechten Zustand sind. Dabei entsteht das Risiko für das Tier, Steine in die Klauen einzutreten (Alban 1995). Die Qualität und die regelmäßige Instandhaltung der Triebwege ist entscheidend, um Lahmheit zu verhindern (Chersterton. et al. 1988; Burow et al. 2014). Bezüglich des Stallsystems oder der Rasse gab es bei dieser Studie keine signifikanten Unterschiede, ebenso wie bei Corazzin et al. (2010).

5.2.2 Einfluss der Liegefläche

Hautschäden, vor allem haarlose Stellen, wurden häufig an den Kühen festgestellt- so waren z.B. 54.2% der Kühe im Frühjahr von haarlosen Stellen am Sprunggelenk betroffen, was mit einer Studie aus Großbritannien in Laufstallbetrieben (40%) vergleichbar ist (Rutherford et al. 2008). In anderen Studien lag dieser Wert jedoch wesentlich niedriger: In einer dänischen Weidestudie lag die Prävalenz im Winter nur bei 24.5% (Burow et al. 2013b) und in Italien bei 18.6% (Corazzin et al. 2009). Bezüglich des Haltungssystems wurde ein signifikanter Unterschied ($p=0.01$) bei haarlosen Stellen am Sprunggelenk zwischen den Haltungssystemen (Laufstall und Anbindestall) beobachtet. Dabei zeigte sich, dass Kühe in Laufstallbetrieben im Vergleich zum Anbindestall ein geringeres Risiko haben, eine haarlose Stelle am Sprunggelenk zu bekommen. Grund dafür kann der verbesserte Liegeuntergrund in den Liegeboxen im Gegensatz zum Untergrund in Anbindeställen sein. Wie auch aus verschiedenen anderen Studien bekannt, haben Kühe aus Anbindebetrieben im Vergleich zu Laufstallbetrieben ein erhöhtes Risiko, eine Verletzung (Krohn and Munksgaard 1993) oder eine haarlose Stelle am Sprunggelenk aufzuweisen (Busato et al. 2000; Regula et al. 2004).

Haarlose Stellen am Sprunggelenk gingen im Lauf der Erhebungen zurück, was das Ergebnis anderer Studien bestätigt, dass sich das Angebot einer Weide positiv auf Hautveränderungen auswirkt (Keil et al. 2006; Rutherford et al. 2008; Corazzin et al. 2010; Burow et al. 2013b; Wagner et al. 2017).

Entscheidend wirkt sich jedoch auch die Länge der Weidezeit auf Hautschäden aus (Rutherford et al. 2008; Burow et al. 2013b). In der vorliegenden Studie wurde vier Wochen nach dem Weideaustrieb mit den Erhebungen begonnen, dadurch konnten sich noch keine gravierenden Veränderungen zeigen.

Jedoch hat nicht nur die Dauer und das Angebot der Weide, sondern auch die Beschaffenheit der Liegeflächen im Stall einen Einfluss auf das Auftreten von Verletzungen/Veränderungen der Haut. Stroh gilt in diesem Zusammenhang als hervorragendes Einstreumaterial, das, wenn es ausreichend eingestreut wird, das Risiko von Verletzungen/Veränderungen reduziert (Rutherford et al. 2008). Auf den Tiroler Almen wird vorwiegend mit Stroh eingestreut.

Das Merkmal *haarlose Stelle am Karpus* verbesserte sich durch die Almweideperiode. Vergleiche mit einer dänischen Studie zeigen, dass sich die Prävalenz von Kühen mit haarlosen Stellen am Karpus verbessert (Burow et al. 2013b). Hautschäden an Kühen verringern sich mit zunehmender Weidedauer mitunter rapide. Es ist anzunehmen, dass die verbesserte Liegeplatzqualität auf der Weide dafür verantwortlich ist.

Der Anteil an verschmutzten Tieren war über die gesamte Versuchszeit gering (z.B. im Frühjahr im Mittel bei 14.2%) und die Prävalenz der Verschmutzungen des Körpers verringerte sich zudem während der Alperiode. Grund dafür ist die geringe Verschmutzungsgefahr am Liegeplatz auf der Weide. Im Gegensatz dazu zeigt eine dänische Studie, dass der Anteil an verschmutzten Kühe im Sommer höher war als im Winter, als Grund dafür wurde dünnflüssiger Kot bei den Weidetieren angegeben (Burow et al. 2013a). In einer kanadischen Studie mit Kühen in Anbindehaltung lag die Prävalenz für das Merkmal „verschmutztes Hinterviertel“ bei 55% (Zurbrigg et al. 2005). Ein Grund für die hohe Sauberkeit bei den Kühen in dieser Studie liegt vermutlich darin, dass in den meisten Anbindeställen ausreichend Einstreumaterial vorhanden war. Ein weiterer Punkt, der hierbei angesprochen werden muss, ist das Vorhandensein von Kuhtrainern. Bei 75% der erhobenen Betriebe ein Kuhtrainer im Stall im Tal eingesetzt und 26% der Betriebe verwendeten auch im Almstall einen Kuhtrainer.

In dieser und in anderen Studien wurde der Aufstehvorgang im Stall beobachtet. Dabei stellt sich heraus, dass der Weidegang bzw. die Alpfung nicht allein ausschlaggebend für abnormales Aufstehen betrachtet werden können. In der vorliegenden Studie unterscheiden sich die Aufstehvorgänge der Kühe signifikant zwischen der Frühjahr- und Almerhebung, jedoch nicht zwischen Frühjahrs- und Herbstherhebung. Vor der Weidesaison zeigten im Mittel 22% der Kühe ein abnormales Aufstehverhalten im Stall; dieser Anteil stieg während der Almerhebung aufgrund des Platzmangels in den Almställen auf 46.6% an. Dagegen veränderte sich in einer italienischen Studie der Anteil an

Kühen mit abnormalem Aufstehverhalten auf der Weide nicht (vor Weideperiode: 24.8%; auf der Alm: 22.8%; Corazzin et al. 2010). In Dänemark zeigten hingegen nur 10.5% der Weidekühe einen erschwerten oder abnormalen Aufstehvorgang auf der Weide, im Winter jedoch zeigten mehr Kühe einen unnatürlichen Aufstehvorgang (Burow et al. 2013b). Hieraus wird ersichtlich, dass der Aufstehvorgang der Kühe im Stall für Untersuchungszwecke von dem auf der Weide unterschieden werden muss. Aufstehvorgänge im Stall werden hauptsächlich durch das Platzangebot determiniert.

Die Untersuchung des Aufstehvorgangs im Stall kann nicht ohne Berücksichtigung der Rasse interpretiert werden, da eine Wechselwirkung vorliegt. Bezüglich des signifikanten Einflusses der Rasse bei abnormalen Aufstehvorgängen besteht die Vermutung, dass Kühe der Rasse Grauvieh durch ihre geringere Körpergröße in Relation zum Platzangebot leichter aufstehen konnten. Mattiello et al. (2011) beschreibt, dass Kühe der Rasse Grauvieh die breitesten Liegeflächen in Relation zur Körpergröße haben (Mattiello et al. 2011).

Ein weiterer Grund für die häufigen abnormalen Aufstehvorgänge ist eine zu hohe Futterkrippenwand im Almstall (Corazzin et al. 2010). Damit eine Kuh ungehindert aufstehen kann, braucht sie ca. 70cm Platz im Kopfbereich. Fehlkonstruktionen in der Anbindevorrichtung, zu kurze Anbindekettensowie Barrieren sind meistens Gründe für ein unnatürliches Aufstehverhalten bei Milchkühen (Mattiello et al. 2005). Eine Lösung wäre, kleinere Tiere in den veralteten Ställen zu halten (Imfeld-Müller 2012). Dadurch lässt sich auch erklären, warum der Aufstehvorgang der Grauviehkühe signifikant besser eingestuft wurde, als Kühe der Rasse Fleck- oder Braunvieh. Dabei ist zu erwähnen, dass das Aufstehverhalten immer im Stall evaluiert wurde. Dies weist darauf hin, dass die vorhandenen Almställe zu klein für die Rassen Fleckvieh und Braunvieh sind.

5.2.3 Einfluss der Fütterung

In einigen Studien wird eine Gewichtsveränderung der Kühe über die Weideperiode beschrieben. In der vorliegenden Studie verringerte sich das Merkmal *BCS abnormal* zwischen der Erhebung zum Zeitpunkt „Frühjahr“ und der späteren Erhebung auf der Alm. Allerdings wurden in dieser Studie zu magere oder zu fette Tiere im Merkmal *BCS abnormal* zusammengefasst. Daher kann davon ausgegangen werden, dass durch die Alpung der Anteil zu fetter oder abgemagerter Tiere verringert werden kann. Als Grund dafür kann vorwiegend die fortschreitende Laktation sein, sowie die Tatsache, dass in fast allen Almwirtschaftsbetrieben eine Ergänzungsfütterung mit Heu und Kraftfutter zur Weide durchgeführt wurde. Speziell gegen Ende der Weideperiode wird dadurch sichergestellt, dass die Kühe nicht zu stark an Lebendmasse bzw. Körperkondition verlieren. Auch Corazzin et al. (2010) beschreiben, dass die Alpung keine negative Auswirkung im Hinblick auf eine starke Gewichtsveränderung im Herbst hat.

5.2.4 Mensch-Tier Beziehung

Im Herbst zeigten die Kühe eine geringere Ausweichdistanz als im Frühjahr und der Anteil an Kühen, die sich berühren ließen, stieg im Herbst an. Eine vergleichbare Studie (Battini et al. 2011) zeigte ein gegenteiliges Ergebnis: Die Ausweichdistanz war nach der Weidesaison signifikant höher als bei der Erhebung davor und währenddessen. Außerdem wird beschrieben, dass die Kühe nach der Weideperiode vermehrt schreckhaftes Verhalten gegenüber Menschen zeigten (Battini et al. 2011). Aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit zum Ausweichdistanz-Test geht jedoch hervor, dass sich die Mensch-Tier-Beziehung durch die Almweideperiode sogar verbessert hat. Grund dafür könnte der enge Kontakt der Tiere mit dem Almpersonal während des Ein- und Austreibens in die Ställe sein (Battini et al. 2011; Dodzi and Muchenje 2011).

6 Schlussfolgerung

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Almweideperiode die Tiergesundheit und das Wohlergehen von Milchkühen beeinflusst. Die Auswirkungen der Almweideperiode konnten an einigen tierbezogenen Parametern gut beobachtet werden. Nachfolgend werden jene fünf Parameter betrachtet, bei denen es während und wohl auch aufgrund der Alpung zu signifikanten Veränderungen kam.

Besonders hervorzuheben sind Hautschäden, die am häufigsten vorkamen und sich während des Zeitraums der vorliegenden Erhebung verbesserten. Es kann angenommen werden, dass diese Verbesserung dadurch zustande kommt, dass durch die Weidehaltung das Risiko für Schädigungen der Haut minimiert wird. Im Gegensatz dazu fördert Stallhaltung durch das begrenzte Platzangebot das Auftreten solcher Verletzungen. Hieraus folgt, dass die Alpung der Tiere am meisten ihren natürlichen Bedürfnissen entspricht.

Wahrscheinlich durch die Stärkung der Muskeln und Straffung der Bänder im Schulterbereich, wurde eine Reduktion des Anteils von Tieren mit offenen Schultern beobachtet. Auch hier deuten die Ergebnisse dieser Studie darauf hin, dass diese Verbesserung eine Langzeitwirkung des Weidegangs, der zu einer starken Mobilisierung des Muskelapparats der Tiere führt, darstellt.

Der Anteil an zu fetten oder zu mageren Kühen hat sich über die Almweideperiode hinweg reduziert. Dies kann auf das weidebasierte und damit natürliche Futterangebot und auf das Angebot von Kraftfutter zurückgeführt werden.

Bei den Aufstehvorgängen zeigte sich ein überraschendes Ergebnis: Im Almstall zeigten die Kühe häufiger einen erschwerten Aufstehvorgang, der in Abhängigkeit zur Rasse und damit zur Größe der Tiere steht. Dieses Verhalten wurde jedoch nur im Almstall beobachtet und normalisierte sich wieder am Heimbetrieb. Dies kann dadurch erklärt werden, dass die Standplätze in den Almställen oftmals zu schmal und zu kurz für großrahmige Rinderrassen sind. Es zeigte sich, dass klein- bis mittelrahmige Rinder aufgrund ihrer geringen Größe (vor allem Grauvieh) am besten mit den Gegebenheiten im Almstall zu Recht kamen.

Der tägliche Weideaustrieb und das damit verbundene Ein- und Austreiben der Rinder wirkte sich positiv auf die Mensch-Tier Beziehung aus. Es kam sogar zu einer Verbesserung des Ausweichdistanz-Testes im jahreszeitlichen Verlauf, was eventuell auf den intensiveren Umgang mit den Kühen zurückzuführen ist. Bei der Almhaltung muss sich das Almpersonal täglich mindestens zweimal beim Anhängen am Futterbarren und beim Freilassen der Kühe aus der Anbindehaltung im Stall nähern.

Auch beim Gang zu den Weiden und auf dem Weg zurück in die Ställe findet Kontakt zwischen Mensch und Tier statt.

In Anbetracht dieser Ergebnisse kann festhalten werden, dass die Almweideperiode einen positiven Effekt auf das Wohlergehen bei Milchkühen hat.

Im Sinne des Tierwohls besteht jedoch die Notwendigkeit, die Haltungsbedingungen in den Almställen zu verbessern. Punkt 4.4. der 1.Tierhalterverordnung Anlage 2 setzt die Anforderungen an die Ställe unter Punkt 2 und 4. außer Kraft (1. THVO, Anlage 2, 4.4.). Hier besteht die Notwendigkeit, dass der Gesetzgeber eindeutige und verbindliche Regelungen für die Stallhaltung der Rinder auf den Almen trifft. Die alleinige Möglichkeit des täglichen Weidegangs ist kein Argument für das Fehlen bzw. die Nichtanwendung von Regelungen bezüglich der Tierhaltung.

Die Wasserversorgung in den Almställen ist zum Teil noch verbesserungswürdig. Hier braucht es ein verstärktes Bewusstsein über die Wichtigkeit einer ausreichenden Wasserversorgung. Punkt 2.6. der 1.Tierhalterverordnung sieht eindeutig vor, dass die Tiere Zugang zu Wasser haben müssen (1. THVO, Anlage 2, 2.6.) Auf die Einhaltung dieser Regelung muss in der Zukunft im Sinne des Wohlergehens der Kühe Wert gelegt werden. Ställe mit veralteter oder unzureichender Ausstattung zur Wasserversorgung müssen entsprechend nachgerüstet werden.

Die Länge der Weidezeit wird vorwiegend durch die Witterung und die verfügbaren personellen Ressourcen auf den Almen bestimmt. Auch hier besteht die Notwendigkeit, dass von Seiten der Gesetzgebung eindeutig Regelungen getroffen werden, durch die die Mindestdauer der täglichen Weidezeit festgelegt wird. Punkt 4.4. der 1.Tierhalterverordnung sieht lediglich vor, dass die Anforderungen bei den Ställen dann keine Gültigkeit mehr besitzen, wenn ein täglicher Weidegang erfolgt (1. THVO, Anlage 2, 4.4.). In dieser Regelung wird allerdings nicht festgelegt, wie lange der Weidegang zu erfolgen hat. Hier besteht die Notwendigkeit, die Länge der täglichen Weidezeit zu definieren, insbesondere dann, wenn durch die Weidehaltung wichtige Regelungen hinsichtlich der Tierhaltung keine Anwendung finden.

Aus dieser Studie geht hervor, dass durch die Alpung das Tierwohl hinsichtlich bestimmter Parameter eindeutig verbessert wird. Die positiven Effekte der Alpung sind dann am besten zu gewährleisten, wenn die Regelungen bezüglich der Haltung der Tiere auch auf den Almen gelten und umgesetzt werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass durch Verbesserungen der Haltungsbedingungen auf den Almen sich das Wohlergehen und die Tiergesundheit der Milchkühe verbessern.

7 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Auswirkungen der Almweideperiode auf ausgewählte Aspekte der Tiergesundheit und Wohlergehen bei Milchkühen in Tirol. Insgesamt nahmen 25 landwirtschaftliche Betriebe an der Erhebung teil; die Stichprobe umfasste insgesamt 450 Milchkühe. Zur Erhebung des Wohlergehens wurden die Kühe durch immer dieselbe Person anhand tierbezogener Parameter dreimal (vor, während und nach der Almperiode) bewertet.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Almweideperiode auf einige klinische Parameter positive Auswirkungen hat: Bei dem Parameter Hautschäden kam es zu einer deutlichen Verbesserung über die Weideperiode. Eine Reduktion von offenen Schultern ergab sich wahrscheinlich durch die Stärkung der Muskeln und Straffung der Bänder im Schulterbereich. Der Anteil an zu fetten oder zu mageren Kühen hat sich über die Almweideperiode hinweg reduziert und war im Herbst am geringsten. Der Anteil lahmer Kühe hat sich über die Almweideperiode nicht signifikant verändert.

Bei den Verhaltensparametern zeigte sich eine Verbesserung des Ausweichdistanz-Testes im jahreszeitlichen Verlauf, was möglicherweise auf den verstärkten Umgang mit den Kühen zurückzuführen ist. Das Aufstehverhalten der Kühe verschlechterte sich jedoch, da in manchen Almställen das Platzangebot für den Kopfschwung zu gering ist. Speziell kleinrahmige Rassen wie das Grauvieh konnten damit am besten umgehen. Der tägliche Weidegang auf den Almen wirkt sich positiv auf das Wohlergehen der Milchkühe aus. Anzutreffende Mängel in den Almstallungen bedürfen allerdings umgehender Verbesserungen, die durch restriktivere Regelungen in der Tierhalterverordnung herbeigeführt werden können. Das Angebot einer Weide im alpinen Gelände sowie der weiche Liegeuntergrund auf den Weiden verbessern das Wohlbefinden und den Gesundheitszustand der Kühe. Der tägliche Kontakt zu den Tieren fördert die Mensch-Tier Beziehung über die Sommermonate. Die Almweideperiode bewirkt messbare Unterschiede der tierbezogenen Parameter über die Almzeit hinweg und wirkt sich positiv auf das Wohlergehen der Milchkühe aus. Allerdings sind beispielsweise die Länge der täglichen Weidezeit auf den Almen und die Wasserversorgung in den Almställen Bereiche die dringend gesetzlich geregelt werden müssen.

8 Summary

The present work describes the effects of the alpine grazing period on selected aspects of animal health and well-being in dairy cows in Tyrol. In total, 25 farms participated in the survey; The sample included a total of 450 dairy cows. The cows were evaluated three times (before, during and after the alpine period) on the basis of animal-related parameters to assess their well-being.

The results show that the pasture period has a positive effect on some clinical parameters: The parameter skin damage showed a clear improvement over the grazing period. The autumn-evaluation revealed the lowest prevalence of cows with injuries. A reduction of open shoulders was assumed to result from the strengthening of the muscles and tightening of the ligaments in the shoulder area. The proportion of too fat or too lean cows decreased over the pasture period and was lowest in autumn. The number of lame cows did not change over the pasture period.

The behavioral parameters showed an improvement regarding the avoidance distance test over the course of the season, which can be attributed to the increased handling of cows. However, the rising behaviour did deteriorate due to insufficient space allowance in some alpine stables. Especially small-framed breeds like "Grauvieh" (grey-cattle) were able to handle this best. The length of the daily grazing time and the water supply in the alpine stables are in need of improvement.

Despite deficiencies in the alpine stables, the results show, that daily grazing during the summer period has a positive effect on the dairy cows. Alpine pastures, especially the soft lying surface, improve the well-being and health of the cows. The daily contact to the animals promotes the human-animal relationship over the summer months. The alpine grazing period produces measurable differences in animal-related parameters over the pasture season and has a positive effect on the well-being of the dairy cows.

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ausgewählte Daten zur Charakterisierung der untersuchten Betriebe dargestellt als Mittelwert und Standardabweichung (SD) sowie Minimal- (Min) und Maximal-Werte (Max)	16
Tabelle 2: Beschreibung und Einteilung des Body Condition Scores nach Welfare Quality 2009	19
Tabelle 3: Mittlerer Anteil an Tieren (plus Standardabweichung) für klinische Parameter während der Frühjahrs-, Alm- und Herbstherhebung	25
Tabelle 4: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit abnormalem Body Condition Score in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbstherhebung)	26
Tabelle 5: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit verschmutzten Hinterviertel in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbstherhebung)	26
Tabelle 6: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit haarlose Stelle am Hinterfuß in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbstherhebung)	27
Tabelle 7: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit haarlose Stelle am Karpus in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbstherhebung)	27
Tabelle 8: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit haarlose Stelle am restlichen Körper in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbstherhebung)	27
Tabelle 9: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit offener Schulter in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbstherhebung)	28
Tabelle 10: Schätzwert, 95% Konfidenzgrenzen sowie p-Wert für das Wahrscheinlichkeitsverhältnis bezüglich des Auftretens von Tieren mit Lahmheit in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt (Referenz Herbstherhebung)	28
Tabelle 11: Mittlerer Anteil an Tieren (plus Standardabweichung) für zwei Kategorien der Aufstehvorgänge während der Frühjahrs-, Sommer- und Herbstherhebung, sowie Prozent der erhobenen Tiere je Betrieb; n beschreibt die Anzahl der beobachteten Kühe.	29
Tabelle 12: Schätzwert und Standardfehler für den Anteil an Tieren mit abnormalem Aufstehvorgang, in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt und der Rasse, der p-Wert beschreibt das Signifikanzniveau	29

Tabelle 13: Mittlerer Anteil an Tieren (plus Standardabweichung) für drei Kategorien der Ausweichdistanz am Fressplatz während der Frühjahrs- und Herbsthebung am Heimbetrieb	30
Tabelle 14: Schätzwert und Standardfehler für den Anteil an Tieren, die sich im Ausweichtest berühren ließen, in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt, der p-Wert beschreibt das Signifikanzniveau	31
Tabelle 15: Schätzwert und Standardfehler für den Anteil an Tieren, die >60cm Ausweichtest zeigten, in Abhängigkeit vom Erhebungszeitpunkt	31

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anzahl gealpter Milchkühe in Österreich in den Jahren 2000, 2007 & 2014 (AWI 2016).	2
Abbildung 2: Tiefboxenstall mit perforiertem Laufgang.....	5
Abbildung 3: Tiefboxenstall mit planbefestigtem Laufgang	5
Abbildung 4: Kurzstand mit Nackenrohr-Anbindung auf der Alm.....	6
Abbildung 5: Mittellangstand in einem Almstall	6
Abbildung 6: Kurzstand (BLV 2014)	7
Abbildung 7: Mittellangstand (BLV 2014).....	7
Abbildung 8: Schätzwerte der Wechselwirkung zwischen den drei Erhebungen und der Rasse bei abnormalen Aufstehvorgängen.....	30

11 Quellenverzeichnis

- AIGNER, S., EGGER, G., GINDL, G., BUCHGRABER, K. (2003). Almen Bewirtschaften- Pflege und Management von Almweiden. Graz: Leopold Stocker Verlag.
- ALBAN, L. (1995). Lameness in Danish Dairy-Cows - Frequency and Possible Risk-Factors. In: Preventive Veterinary Medicine 22(3): 213 - 225.
- ALMWIRTSCHAFT ÖSTERREICH und LÄNDLICHES FORTBILDUNGSINSTITUT (Hrsg.) (2015a). Alm-at, Rechtliche und betriebswirtschaftliche Betrachtung der Almbewirtschaftung. Wien.
- ALMWIRTSCHAFT ÖSTERREICH und LÄNDLICHES FORTBILDUNGSINSTITUT (Hrsg.) (2015b). Alm-at, Einrichtungen und Planungsinstrumente einer zeitgemäßen Almbewirtschaftung. Wien.
- ALMWIRTSCHAFT ÖSTERREICH und LÄNDLICHES FORTBILDUNGSINSTITUT (Hrsg.) (2015c). Alm-at, Almwirtschaftliches Basiswissen. Wien.
- ARNOTT, G., FERRIS, C.P., CONNELL, N.E.O. (2017). Review: welfare of dairy cows in continuously housed and pasture-based production systems. In Animal 11:2, 261 - 73.
- ASSURE WEL (2015). Hair loss, Lesions and Swellings. Verfügbar unter: <http://www.assurewel.org/dairy cows/hairloss,lesionsandswellings> (aufgerufen am: 01.09.2016).
- AWI (2016). Struktur der Almen: Anzahl Flächen und gealptes Vieh. Tabelle 3. 1. 15. Verfügbar unter: <http://www.agraroeconomik.at/index.php?id=780> (aufgerufen am 08.08.2016).
- BATTINI, M., ANDREOLI, E., BARBIERI, S., MATTIELLO, S. (2011). Long-term stability of Avoidance Distance tests for on-farm assessment of dairy cow relationship to humans in alpine traditional husbandry systems. In: Applied Animal Behaviour Science 135: 267 - 70.
- BATTINI, M., ANDREOLI, E., MATTIELLO, S. (2010). Il benessere della bo- vina da latte nei sistemi zootecnici alpini: Confronto tra differenti tipologie di stabulazione e gestione.
- BROOM, D.M. (2008). Welfare assessment and relevant ethical decisions: Key concepts. In: Annual Review of Biomedical Sciences 10: 79 - 90.
- BRUGGER, O., WOHLFAHRTER, R. (1983). Alp Wirtschaft Heute. Graz: Leopold Stocker Verlag.
- BUNDESGESETZ über den Schutz der Tiere (Tierschutzgesetz – TSchG), BGBl. I Nr. 118/2004 v. 28.09.2004 idF BGBl. I Nr. 86/2018 v. 21.12.2018.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2012). EVALM: Evaluierung des Programms zur Ländlichen Entwicklung im Bereich der Almen. Wien.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2006). ALP Austria, Programm zur Sicherung und Entwicklung der alpinen Kulturlandschaft: Programm und Plan zur Entwicklung der Almwirtschaft. Wien.

- BUROW, E., ROUSING, T., THOMSEN, P.T., OTTEN, N.D., SØRENSEN, J.T. (2013a). Effect of grazing on the cow welfare of dairy herds evaluated by a multidimensional welfare index. In: *Animal* 7(5): 834 - 842.
- BUROW, E., THOMSEN, P.T., ROUSING, T., SØRENSEN, J.T. (2013b). Daily grazing time as a risk factor for alterations at the hock joint integument in dairy cows. 160 - 6.
- BUROW, E., THOMSEN, P.T., ROUSING, T., SØRENSEN, J.T. (2014). Track way distance and cover as risk factors for lameness in Danish dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 113(4): 625 - 628.
- BUSATO, A., TRACHSEL, P., SCHÄLLIBAUM, M., BLUM, J.W. (2000). Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. In: *Preventive Veterinary Medicine* 44: 205 - 20.
- CHERSTERTO, N., PFEIFER, D., MORRIS, R.S., TANNER, C. (1988). Environmental and behaviour factors affecting the prevalence of lameness in New Zealand dairy herds. a case- control study. 185 - 7.
- COLLARD, B.L., BOETTCHER, P.J., DEKKERS, J.C.M., PETITCLERC, D., SCHAEFFER, L.R. (2000). Relationships Between Energy Balance and Health Traits of Dairy Cattle in Early Lactation. *Journal of Dairy Science* 83(11): 2683 - 2690.
- COMIN, A., PRANDI, A., PERIC, T., CORAZZIN, M., DOVIER, S., BOVOLENTA, S. (2011). Hair cortisol levels in dairy cows from winter housing to summer highland grazing. *Livestock Science* 138: 69 - 73.
- CORAZZIN, M., DOVIER, S., BIANCO, E., BOVOLENTA, S. (2009). Survey on welfare of dairy cow in tie-stalls in mountain area. In: *Italian Journal of Animal Science* 8: 610 - 612.
- CORAZZIN, M., PIASENTIER, E., DOVIER, S., 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.
- DAWKINS, M.S. (2004). Using behaviour to assess welfare in captive amphibians. In: *Animal Welfare* 13: 3 - 7. Verfügbar unter: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23483256> (aufgerufen am 01.09.2016).
- DODZI, M.S., MUCHENJE, V. (2011). Avoidance-related behavioural variables and their relationship to milk yield in pasture-based dairy cows. In: *Applied Animal Behaviour Science* 133: 11 - 17. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2011.04.014> (aufgerufen am 05.09.2016).
- DUNCAN, I.J.H. (2005). Science-based assessment of animal welfare: farm animals. *Revue scientifique technique* 24 (2): 483 - 492.

- FAWC. (2012). The origins of the Five Freedoms, Verfügbar unter:
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121007104210/http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm> (aufgerufen am 29.08.2016).
- FRASER, D. (2003). Assessing animal welfare at the farm and group level: the interplay of science and values. In: *Animal Welfare* 12: 433 - 443.
- GEARHART, M.A., CURTIS, C.R. (1990). Relationship of Changes in Condition Score to Cow Health in Holsteins. In: *Journal of Dairy Science* 73: 3132 - 3140.
- HASKELL, M.J., RENNIE, L.J., BOWELL, V.A., BELL, M.J., LAWRENCE, A.B. (2006). Housing System, Milk Production, and Zero-Grazing Effects on Lameness and Leg Injury in Dairy Cows. In: *Journal of Dairy Science* 89: 4259 - 4266. Verfügbar unter:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030206724729> (aufgerufen am 05.09.2016).
- HELLEBART, S. (2006). ALP Austria, Programm zur Sicherung und Entwicklung der alpinen Kulturlandschaft: Weiterentwicklung Einforstungsalmen. Umweltbüro Klagenfurt, Klagenfurt. Verfügbar unter:
https://www.almwirtschaft.com/images/stories/fotos/alpaustria/pdf/Hellebart_WeiterentwicklungEinforstungsalmen.pdf (aufgerufen am 05.09.2016).
- HEMSWORTH, P.H., COLEMAN, G.J., BARNETT, J.L., BORG, S. (2000). Relationships between human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows. In: *Journal of Animal Science* 78: 2821 - 2831.
- HERNANDEZ-MENDO, O., KEYSERLINGK, M.A.G., VEIRA, D.M., WEARY, D.M. (2007). Effects of Pasture on Lameness in Dairy Cows. In: *Journal of Dairy Science* 90: 1209 - 1214. Verfügbar unter:
[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(07\)71608-9](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(07)71608-9) (aufgerufen am: 10.09.2016).
- HOLZNER, W. (2007). *Almen: Almwirtschaft und Biodiversität*. Böhlau Verlag, Wien.
- HUBBARD, C., BOURLAKIS, M., GARROD, G. (2007). Pig in the Middle: Farmers and the Delivery of Farm Animal Welfare Standards. In: *British Food Journal* 109: 919 - 930. Verfügbar unter:
<http://dx.doi.org/10.1108/00070700710835723> (aufgerufen am: 10.09.2016).
- IMFELD-MÜLLER, S. (2012). Die alpwirtschaftliche Nutztierhaltung in wissenschaftlichen Studien. In: *Montagna* 5: 25 - 26.
- JOHNSEN, P.F., JOHANNESSON, T., SANDØE, P. (2001). Assessment of Farm Animal Welfare at Herd Level: Many Goals, Many Methods. In: *Acta Agriculture Scandinavica, Section A - Animal Science* 30: 26 - 33. Verfügbar unter:
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/090647001316923027> (aufgerufen am 10.09.2016).

- KEIL, N.M., WIEDERKEHR, T.U., FRIEDLI, K., WECHSLER, B. (2006). Effects of frequency and duration of outdoor exercise on the prevalence of hock lesions in tied Swiss dairy cows. In: Preventive Veterinary Medicine 74: 142 - 153.
- KILEY-WORTHINGTON, M. (1989). Ecological, ethological, and ethically sound environments for animals: Toward symbiosis. In: Journal of Agricultural Ethics 2 (4): 323 - 347.
- KIRNER, L., WENDTNER, S. (2012). Ökonomische Perspektiven für die Almwirtschaft in Österreich im Rahmen der GAP bis 2020 und nach Auslaufen der EU-Milchquote. AWI - Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Wien.
- KNIERIM, U. (2001). Grundsätzliche ethologische Überlegungen zur Beurteilung der Tiergerechtheit bei Nutztieren. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 109: 261-266.
- KROHN, C.C., MUNKSGAARD, L. (1993). Behavior of dairy-cows kept in extensive (loose housing pasture) or intensive (tie stall) environments II. Lying and lying-down behavior. In: Applied Animal Behaviour Science 37: 1 - 16. Verfügbar unter:
- LEACH, K.A., DIPPEL, S., HUBER, J., MARCH, S., WINCKLER, C., WHAY, H.R. (2009). Assessing lameness in cows kept in tie-stalls. In: Journal of Dairy Science 92: 1567 - 1574.
- LEIBER, F. (2004). Contribution of altitude and Alpine origin of forage to the influence of Alpine sojourn of cows on intake, nitrogen conversion, metabolic stress and milk synthesis. In: Animal Science 78: 451 - 466.
- MARGERISON, J. (2011). Management and Welfare of Farm Animals: The UFAW Farm Handbook, 5th edition. Wiley-Blackwell, Großbritannien.
- MATTIELLO, S., ARDUINO, D., TOSI, M.V., CARENZI, C. (2005). Survey on housing, management and welfare of dairy cattle in tie-stalls in western Italian Alps. In: Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science 55: 31 - 39.
- MATTIELLO, S., BATTINI, M., ANDREOLI, E., BARBIERI, S. (2011). Short communication: Breed differences affecting dairy cattle welfare in traditional alpine tie-stall husbandry systems. In: Journal of Dairy Science 94: 2403 - 2407. Verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2010-3606> (aufgerufen am 20.09.2016).
- MATTIELLO, S., KLOTZ, C., BAROLI, D., MINERO, M., FERRANTE, V., CANALI, E. (2009). Welfare problems in alpine dairy cattle farms in Alto Adige (Eastern Italian Alps). In: Italian Journal of Animal Science 8: 628 - 630.
- NEJA, W., BOGUCKI, M., JANKOWSKA, M., SAWA, A. (2015). Effect of cow cleanliness in different housing systems on somatic cell count in milk. In: Acta Veterinaria Brno 85: 55 - 61.
- OLMOS, G., BOYLE, L., HANLON, A., PATTON, J., MURPHY, J.J., MEE, J.F. (2009). Hoof disorders, locomotion ability and lying times of cubicle-housed compared to pasture-based dairy cows. In: Livestock Science 125: 199 - 207.

- REGULA, G., DANUSER, J., SPYCHER, B., WECHSLER, B. (2004). Health and welfare of dairy cows in different husbandry systems in Switzerland. In: Preventive Veterinary Medicine 66: 247 - 264.
- ROCHE, J.R., FRIGGENS, N.C., KAY, J.K., FISHER, M.W., STAFFORD, K.J., BERRY, D.P. (2009). Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. In: Journal of Dairy Science 92: 5769 - 5801.
- RUSHEN, J., POMBOURCQ, E., PASSILLÉ, A.M. (2007). Validation of two measures of lameness in dairy cows. In: Applied Animal Behaviour Science 106: 173 - 177.
- RUTHERFORD, K.M.D., LANGFORD, F.M., JACK, M.C., SHERWOOD, L., LAWRENCE, A.B., HASKELL, M.J. (2007). Hock Injury Prevalence and Associated Risk Factors on Organic and Nonorganic Dairy Farms in the United Kingdom. In: Journal of Dairy Science 91: 2265 - 2274.
- RUTHERFORD, K.M.D., LANGFORD, F.M., JACK, M.C., SHERWOOD, L., LAWRENCE, A.B., HASKELL, M.J. (2008). Lameness prevalence and risk factors in organic and non-organic dairy herds in the United Kingdom. In: The Veterinary Journal 180: 95 - 105.
- SOGSTAD, M., ØSTERA, O., FJELDAAS, T., REFSDAL, A.O. (2007). Bovine Claw and Limb Disorders at Claw Trimming Related to Milk Yield. In: Journal of Dairy Science, 90: 749 - 759.
- STEINWIDDER, A. (2001). Aspekte zur Weidehaltung von Milchkühen. In: 28. Viehwirtschaftliche Fachtagung, BAL Gumpenstein, 53–68.
- STRYDOM, S., AGENÄS, S., HEATH, M.F., PHILLIPS, C.J.C., RAUTENBACH, G.H., THOMPSON, P.N. (2012). Evaluation of biochemical and ultrasonographic measurements as indicators of undernutrition. In: Onderstepoort Journal of Veterinary Research, 75: 207 - 213.
- SUTTER, F. (1998). Nachhaltige Alpung von Milchkühen und Mutterkühen: Auswirkungen auf Leistung, Stoffwechsel und Stickstoffverwertung. In: Alpenländisches Expertenforum: 15 - 20.
- TASSER, E., AIGNER, S., EGGER, G., TAPPEINER, U. (2013). Almatlas/Alpatlas. Verlag Tappeiner, Bozen.
- TECHNISCHE WEISUNG DES BUNDESAMTS FÜR LEBENSMITTELSICHERHEIT UND VETERINÄRWESEN, BLV (Hrsg.) (2014). Tierschutz-Kontrollhandbuch Rinder, Version 3.1. Verfügbar unter: <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierschutz/nutztierhaltung/rinder.html> (aufgerufen am 05.09.2016).
- TRACHSEL, P., BUSATO, A., BLUM, J.W. (2000). Body conditions scores of dairy cattle in organic farms. In: Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 84: 112 - 124.
- VERORDNUNG der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über die Mindestanforderungen für die Haltung von Pferden und Pferdeartigen, Schweinen, Rindern, Schafen, Ziegen, Schalenwild, Lamas, Kaninchen, Hausgeflügel, Straußen und Nutzfischen (1. Tierhaltungsverordnung - 1.THVO), BGBl. II Nr. 485/2004 v. 17.12.2004 idF BGBl. II Nr. 151/2017 v. 06.06.2017.

- WAGNER, K., BRINKMANN, J., MARCH, S., HINTERSTOÏßER, P., WARNECKE, S., SCHÜLER, M. (2017). Impact of Daily Grazing Time on Dairy Cow Welfare — Results of the Welfare Quality® Protocol. In: *Animals*, 8: 1–11.
- WAIBLINGER, S., BOIVIN, X., PEDERSEN, V., TOSI, M., JANCZAK, A.M., VISSER, E.K. (2006). Assessing the human – animal relationship in farmed species: A critical review. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 101: 185–242.
- WELFARE QUALITY (2009). Welfare Quality® Assessment protocol for cattle. In: CONSORTIUM, W. Q. R: (ed.). Lelystad, Netherlands.
- WEMELSFELDER, F., LAWRENCE, A.B. (2001). Qualitative Assessment of Animal Behaviour as an On-Farm Welfare-monitoring Tool. In: *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science*, 30: 21 - 25.
- WHAY, H.R., MAIN, D.C.J., GREEN, L.E., WEBSTER, A.J.F. (2003). Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observation and investigation of farm records. In: *Veterinary Record* 153: 197 - 202.
- WHAY, H.R., WATERMAN, A.E., WEBSTER, A.J.F., O'BRIEN, J.K. (1998). The influence of lesion type on the duration of hyperalgesia associated with hindlimb lameness in dairy cattle. In: *The Veterinary Journal*, 156: 23 - 29.
- WINCKLER, C., BRINKMANN, J., GLATZ, J. (2007). Long-term consistency of selected animal-related welfare parameters in dairy farms. In: *Animal Welfare*, 16: 197 - 199.
- WINCKLER, C., CAPDEVILLE, J., GEBRESENBET, G., HÖRNING, B., ROIHA, U., TOSI, M. (2003). Selection of parameters for welfare-assessment in cattle and buffalo. In: *Animal Welfare*, 12: 619 - 624.
- WINCKLER, C., WILLEN, S. (2001). The reliability and repeatability of a lameness scoring system for use as an indicator of welfare in dairy cattle. In: *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science*, 30:103 - 107.
- ZEMP, M. (1985). Einfluss der Alpung auf produktionstechnische und physiologische Parameter von Kühen mit mittleren bis hohen Milchleistungen. Dissertation, ETH Zürich.
- ZURBRIGG, K., KELTON, D., ANDERSON, N., MILLMAN, S. (2005). Stall dimensions and the prevalence of lameness, injury, and cleanliness on 317 tie-stall dairy farms in Ontario. In: *The Canadian Veterinary Journal*, 46: 902 - 909.
- ZWITTKOVITS, F. (1974). *Die Almen Österreichs*. Selbstverlag. Zillingsdorf.

12 Anhang

12.1 Management Fragebogen

Management Questionnaire to the farmer

Please use also "Notes for assessors" for definitions of terms/questions!

Farm _____

Date _____

Observer _____

1. Organization membership:

2. Certificati
on
Scheme

- none
- geographical indication (GI)
- protected denomination of origin (PDO)
- protected geographical indication (PGI)
- traditional specialities guaranteed (TSG)
- organic
- other, please specify: _____

3. Proportion of income from dairy production:
%

4. Total number of cows (dry and lactating) for dairy production:

5. Number of non-weaned animals:

6. Number of heifers:

7. Total number of bulls:

8. Breed 1: Number of cows:

9. Breed 2: Number of cows:

10. Breed 3: Number of cows:

11. Breed 4: Number of cows:

12. Breed 5: Number of cows:

13. Number of calvings within the last 12 months:

14. Number of cows in the farm at first lactation during the visit:

15. Number of cows in the farm at second /third lactation during the visit:

16. Number of cows in the farm at fourth/ fifth lactation during the visit:

17. Number of cows in the farm at sixth or more lactation during the visit:

18. Average calving rate (during previous 12month) :	
19. Seasonal calving	<input type="checkbox"/> 0 = no <input type="checkbox"/> 2 = yes
20. Time the newborn is left with the mother after birth: hours	
21. Natural mating	<input type="checkbox"/> 0 = no <input type="checkbox"/> 1 = yes; proportion: _____
22. Closed herd	<input type="checkbox"/> 0 = no, percentage of heifers, cows, calves bought _____ <input type="checkbox"/> 1 = yes
23. Presence of other species in the same farm	<input type="checkbox"/> 0 = no <input type="checkbox"/> 1 = yes, please specify: _____
24. Total(own and rented) Forage Area in hectares:	
25. Total (own and rented) valley Pasture Area in hectares:	
26.	Percentage of concentrate bought (not produced on farm): _____ (%)
27.	Amount of concentrate bought (not produced on farm): _____ (kg/year)
28. Number of employees working with dairy cows:	
29. Number of family members working in the farm with dairy cattle routinely:	
30. Age in years of the milking parlour:	
31. Milking system	<input type="checkbox"/> 0 = manual milking <input type="checkbox"/> 1 = machine milking in stall (cows stay tethered) <input type="checkbox"/> 2 = machine milking with milking parlour <input type="checkbox"/> 3 = robotic milking
32. Milk Yield at herd level (During previous 12 month):	kg/cow/year
33. Calving interval (During previous 12 month):	Days
34. Dry Cows have access to outdoor confinement area	<input type="checkbox"/> 0 = no <input type="checkbox"/> 2 = yes
35. Lactating Cows have access to outdoor confinement area	<input type="checkbox"/> 0 = no <input type="checkbox"/> 2 = yes
36. Number of days on Outdoor Confinement Area per year	Dry: _____ (days/year) Lactating: _____ (days/year)
37. Number of hours/day of access to Outdoor Confinement Area	Dry: _____ (hours/days) Lactating: _____ (hours/days)
38. Dry Dairy cows have access to pasture in valley farm	<input type="checkbox"/> 0 = no <input type="checkbox"/> 2 = yes

39. Lactating Dairy cows have access to pasture in valley farm	<input type="checkbox"/> 0 = no <input type="checkbox"/> 2 = yes
40. Number of days on pasture in valley farm: Dry: _____ (days/year) Lactating: _____ (days/year)	
41. Average number of hours/day of access to pasture in valley farm:	Dry: _____ (hours/days) Lactating: _____ (hours/days)
42. Protections at valley pasture	<input type="checkbox"/> 0 = no <input type="checkbox"/> 1 = trees <input type="checkbox"/> 2 = shelter
43. Water availability at valley pasture	<input type="checkbox"/> 0 = no <input type="checkbox"/> 2 = yes
44. Water points at valley pasture	<input type="checkbox"/> 0 = natural source of water <input type="checkbox"/> 1 = drinker
45. Disbudding/dehorning methodology	<input type="checkbox"/> 0 = no dehorning <input type="checkbox"/> 1 = disbudding <input type="checkbox"/> 2 = disbudding and dehorning <input type="checkbox"/> 3 = dehorning
46. Proportion of disbudding of female animals:	disbudding %
12. Disbudding, use of analgesics	<input type="checkbox"/> 0 = use of analgesics <input type="checkbox"/> 2 = no use of analgesics
13. Disbudding, use of anaesthetics	<input type="checkbox"/> 0 = use of anaesthetics <input type="checkbox"/> 2 = no use of anaesthetics
14. Dehorning, use of analgesics	<input type="checkbox"/> 0 = use of analgesics <input type="checkbox"/> 2 = no use of analgesics
15. Dehorning, use of anaesthetics	<input type="checkbox"/> 0 = use of anaesthetics <input type="checkbox"/> 2 = no use of anaesthetics
47. Availability of equipment for claw trimming	<input type="checkbox"/> 0 = no <input type="checkbox"/> 1 = portable claw trimmer shared with neighbours <input type="checkbox"/> 2 = own equipment on farm
48. Claw Trimming performed by:	<input type="checkbox"/> 0 = farm personnel <input type="checkbox"/> 2 = outside personnel
49. Average N° claw trimming:	/cow/year
50. Age at culling in months within the last 12 months:	
51. Total number of animals dead, euthanized and emergency slaughtered on the farm within the last 12 months:	
52. Number of dystocia cases within the last 12 months:	
53. Number of downer cows within the last 12 months:	
54. Number of Mastitis cases within the last 12 months (preventive use when drying off not included):	
55. Number of cows with SCC>400.000 within the last 3 month:	

12.2 Erhebungsprotokoll klinische Parameter

Farm: _____ Date: _____ Observer: _____ Group: _____ Page: _____																
Cow	Breed	Dry	BCS	Cleanliness			Integument alterations			Signs of disease			Lame:	Remarks		
	1=dairy breed 2=dual purpose breed	0=lactating; 1=dry	0=regular 1=very lean; 2=very fat	0=clean; 1=dirty manure 2=dirty mud	Lower hindleg	Number of integument alterations	0=no; 1=lame; 2=severly lame	0=no; 2=yes	Nasal discharge							
					Hindquarter				Hairless						Lower hindleg	Ocular discharge (0=no; 1=serosal; 2=purulent)
					Udder										Lesions	Carpus
					Teats (dirty incl. minor spashing)				Rest of body							Rest of body
					Swellings	Lower hindleg	Diarrhoea									
						Carpus	Claw condition									
						Rest of body										

12.3 Erhebungsprotokoll Ausweichdistanztest

Farm: _____

Date: _____

Observer: _____

Group: _____

[Group: e.g. (high/low) lactating cows, dry cows]

Avoidance distance at the feedplace (ADF)				
#	collar no. / ear tag no.	test 1 (cm)	retest (cm)*	remarks
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

12.4 Erhebungsprotokoll Aufstehvorgänge

Farm: _____ Date: _____ Observer: _____

Group: _____ [Group: e.g. (high/low) lactating cows, dry cows]

1. test		Rising movement	Collision			remarks
#	cow id	Score (1-5)	Yes	No	not seen	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

2. test		Rising movement	Collision			remarks
#	cow id	Score (1-5)	Yes	No	not seen	
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						