

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde  
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität  
München

**Einfluss unterschiedlicher ökologischer Haltungssysteme  
auf wesentliche Tierwohl- und Leistungsparameter bei  
Milchkühen in Naturlandbetrieben in Bayern**

von Mona Valentina Göttl

aus Bad Aibling

München 2022



Aus dem Veterinärwissenschaftlichen Department  
der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung

Arbeit angefertigt unter der Leitung von: Priv.-Doz. Dr. Elke Rauch



Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Reinhard K. Straubinger, Ph.D.

Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. Elke Rauch

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. Holm Zerbe

**Tag der Promotion: 12. Februar 2022**



*Meiner Familie*



**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1.</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>3</b>
2.1.	Nationale Rahmenbedingungen der Milchviehhaltung.....	3
2.1.1.	Deutsches Tierschutzgesetz.....	3
2.1.2.	Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung.....	4
2.2.	Besondere Rahmenbedingungen der ökologischen Milchviehhaltung .	4
2.2.1.	EU-Öko-Basisverordnung VO (EU) Nr. 2018/848.....	4
2.2.2.	Richtlinien der ökologischen Anbauverbände .....	6
2.2.3.	Ökologische Haltungssysteme für Milchkühe .....	6
2.3.	Tierwohl .....	9
2.3.1.	Begriffsdefinition .....	9
2.3.2.	Tierbezogene Indikatoren.....	12
2.3.2.1.	Verschmutzung.....	12
2.3.2.2.	Integumentschäden.....	12
2.3.2.3.	Klauengesundheit .....	13
2.3.2.4.	Body Condition Score .....	15
2.3.3.	Managementbezogene Indikatoren .....	17
2.3.3.1.	Haltung .....	17
2.3.3.2.	Trockenstell- und Abkalbmanagement.....	22
2.3.3.3.	Ausbildung Betriebsleiter, Erwerbsform und Zufriedenheit.....	25
2.4.	Leistung.....	27
2.4.1.	Milchleistung.....	27
2.4.2.	Eutergesundheit .....	28
2.4.3.	Abgangsrate, mittleres Alter und Nutzungsdauer .....	29
<b>3.</b>	<b>Tiere, Material und Methoden.....</b>	<b>31</b>
3.1.	Betriebe .....	31
3.2.	Tiere .....	35
3.3.	Datenerhebung .....	36
3.3.1.	Fragebogen .....	36
3.3.2.	Bestandserhebungsbogen .....	37
3.3.3.	MLP-Daten.....	40
3.4.	Statistische Auswertung .....	41

## Inhaltsverzeichnis VI

<b>4.</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>43</b>
4.1.	Tierwohl.....	43
4.1.1.	Tierbezogene Indikatoren .....	43
4.1.1.1.	Verschmutzung .....	43
4.1.1.2.	Integumentschäden .....	43
4.1.1.3.	Klauengesundheit .....	44
4.1.1.4.	Body Condition Score .....	44
4.1.2.	Managementbezogene Indikatoren.....	46
4.1.2.1.	Haltung .....	46
4.1.2.2.	Trockenstell- und Abkalbmanagement.....	48
4.1.2.3.	Ausbildung Betriebsleiter, Erwerbsform und Zufriedenheit .....	53
4.2.	Leistung .....	55
4.2.1.	Milchleistung .....	55
4.2.2.	Eutergesundheit .....	55
4.2.3.	Abgangsrate, mittleres Alter und Nutzungsdauer.....	55
<b>5.</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>58</b>
5.1.	Material und Methoden.....	58
5.2.	Einfluss des Haltungssystems auf die Verschmutzung .....	59
5.3.	Einfluss des Haltungssystems auf Integumentschäden.....	60
5.4.	Einfluss des Haltungssystems auf die Klauengesundheit.....	61
5.5.	Einfluss des Haltungssystems auf das Trockenstellen und das Abkalbmanagement .....	62
5.6.	Einfluss des Haltungssystems auf die Milchleistung.....	63
5.7.	Einfluss des Haltungssystems auf die Eutergesundheit.....	65
<b>6.</b>	<b>Schlussfolgerung .....</b>	<b>67</b>
<b>7.</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>69</b>
<b>8.</b>	<b>Summary .....</b>	<b>71</b>
<b>9.</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>73</b>
<b>10.</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>91</b>
<b>11.</b>	<b>Danksagung.....</b>	<b>119</b>

**ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Abbildung 1	Möglichkeiten des Freigeländezuganges für Rinder im Öko-Landbau (modifiziert nach Eilers 2019).....	7
Abbildung 2	Geografische Lage der teilnehmenden Betriebe.....	32
Abbildung 3	Verteilung der Futterkomponenten in der Ration April bis September .....	34
Abbildung 4	Verteilung der Futterkomponenten in der Ration Oktober bis März .....	34
Abbildung 5	Vergleich der Haltungssysteme bezüglich der Einhaltung/Abweichung der Standplatz-/Liegeboxenmaße (Länge und Breite) in Relation zur Tiergröße; Herbst 2017 bis Februar 2018) .....	47
Abbildung 6	Absolute Verteilung der Fütterung Trockensteher nach Haltungssystem.....	49
Abbildung 7	Absolute Verteilung des Trockenstellmanagements nach Haltungssystem.....	49
Abbildung 8	Absolute Verteilung der Trockensteller (auf Betriebsebene) nach Haltungssystem .....	50
Abbildung 9	Einfluss der Trockenstelldauer auf die mittlere Milchleistung unabhängig vom Haltungssystem (nicht signifikant) .....	51
Abbildung 10	Einfluss der Trockenstelldauer auf die durchschnittliche Jahreszellzahl unabhängig vom Haltungssystem (nicht signifikant) .....	51
Abbildung 11	Einfluss der Trockenstelldauer auf die Abgangsursache Euterkrankheit unabhängig vom Haltungssystem (nicht signifikant).....	52
Abbildung 12	Überblick über genannte Abkalbeorte nach Haltungsform (Mehrfachnennungen möglich) .....	53
Abbildung 13	Verteilung der Abgangsursachen in den teilnehmenden Betrieben unterteilt nach Haltungssystem .....	56

**TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 1	Übersicht über Tierwohl-Bewertungsprotokolle in der Milchviehhaltung nach Gewichtung einzelner Indikatoren ..... 11
Tabelle 2	Empfehlungen und in Studien vorgefundene Standplatzmaße für Milchkühe (Anbindestall)..... 18
Tabelle 3	Empfehlungen und in Studien vorgefundene wandständige und gegenständige Liegeboxenmaße für Milchkühe (Laufstall) . 19
Tabelle 4	Verteilung der Kuhpopulation nach Haltungssystem und Laktationsnummer zum Zeitpunkt der Betriebsbesuche (November 2017) ..... 35
Tabelle 5	Verteilung der Kuhpopulation nach Haltungssystem und Milchleistungsklassen zum Zeitpunkt der Betriebsbesuche (November 2017) ..... 35
Tabelle 6	Bonitur der Verschmutzung und der Integumentschäden (modifiziert nach Brinkmann et al. 2016) ..... 37
Tabelle 7	Bonitur des Body Condition Scores, Einzelbeurteilung der subkutanen Fettauflagerung an vier Körperregionen (modifiziert nach Brinkmann et al. 2016) ..... 38
Tabelle 8	Bonitur des Body Condition Scores, Einstufung des Einzeltieres in Gesamttier zu mager, normal, zu fett (modifiziert nach Brinkmann et al. 2016)..... 38
Tabelle 9	Bonitur des Klauenzustandes und der Lahmheit (modifiziert nach Brinkmann et al. 2016) ..... 39
Tabelle 10	Messung der Tierkörpermaße und Stand-/Liegeboxenmaße (modifiziert nach Bartussek et al. 2002; BMFG 2006)..... 39
Tabelle 11	Überblick über tierbezogene Parameter (Mittelwerte, Min, Max und p-Werte, Herbst 2017 bis Februar 2018)..... 45
Tabelle 12	Beziehung zwischen der Anzahl an Tarsalgelenkschäden und den Standplatz-/ Boxenmaßen in den verschiedenen Haltungssystemen; Herbst 2017 bis Februar 2018..... 48
Tabelle 13	Überblick über managementbezogene Parameter der Wirtschaftsjahre 2015–2017 ..... 54
Tabelle 14	Überblick über leistungsbezogene Parameter (Mittelwerte, Min, Max und p-Werte der Wirtschaftsjahre 2015–2017) ..... 57
Tabelle 15	Soll-Ist-Vergleich zwischen benötigten und tatsächlich vorhandenen Liegelängen und -breiten in Anbindehaltung mit Weide (AH+W); 2017 ..... 117
Tabelle 16	Soll-Ist-Vergleich zwischen benötigten und tatsächlich vorhandenen Liegelängen und -breiten in Laufstall mit Weide (LS+W); 2017 ..... 118
Tabelle 17	Soll-Ist-Vergleich zwischen benötigten und tatsächlich vorhandenen Liegelängen und -breiten in Laufstall mit Auslauf (LS+A); 2017 ..... 118

**ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

Abb.	Abbildung	H2	Hypothese 2
AH+W	Anbindehaltung mit Weide	H3	Hypothese 3
BAT	Verein Beratung artgerechter Tierhaltung e.V.	Habil.-Schr.	Habilitationsschrift
BCS	Body Condition Score	HF	Holstein-Friesian
bio	Biologisch, nach Richtlinien des ökologischen / biologischen Landbaus	hgr.	hochgradig
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung	Hrsg.	Herausgeber
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft	k.A.	keine Angaben
BÖLW	Bund Ökologischer Lebensmittelwirtschaft e.V.	KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
BV	Braunvieh	LAZBW	Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg
bzw.	beziehungsweise	LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Ca: P-Verhältnis	Calcium-Phosphor-Verhältnis	LKV	Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung Bayern e.V.
DFC-NFACC	Dairy Farmers of Canada and the National Farm Animal Care Council	LM	Lebendmasse
Diss.	Dissertation	LS+A	Laufstall mit Auslauf
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft	LS+W	Laufstall mit Weide
EFSA	European Food Safety Authority	max.	maximal
et al.	et alli / und andere	min.	minimal
etc.	et cetera, und die übrigen	ML Nieder-	Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
FV	Fleckvieh	sachsen	
GG	Grundgesetz	MLP	Milchleistungsprüfung
ggr.	geringgradig	MS Excel	Microsoft Office 2016 Excel
GÖT	Gesellschaft für Ökologische Tierhaltung e.V.	n	Anzahl
h	hours, Stunden	n.s.	nicht signifikant
H1	Hypothese 1	p-Wert	Signifikanzwert
		SCS	Somatic Cell Score
		SO	Sommer
		SPSS	IBM SPSS Statistics 26
		STMELF	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung,

## Abkürzungsverzeichnis X

	Landwirtschaft und Forsten
Tab.	Tabelle
ThVO	Tierhaltungsverordnung (Österreich)
TierSchG	Tierschutzgesetz
TierSch- NutzV	Tierschutz- Nutztierhaltungs- verordnung
TMR	Total mixed Ration
TS	Trockensteller
v.a.	vor allem
VO	Verordnung
VO (EG)	Verordnung der Europäischen Gemeinschaft
VO (EU)	Verordnung der Europäischen Union
vs.	versus, gegen
WBA	Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik
Welfare Quality®	Welfare Quality® Assessment protocol for cattle
WI	Winter
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
ZZ	Zellzahl

## 1. Einleitung

Aufgrund der gesellschaftlichen, unternehmerischen und politischen Forderung nach mehr Tierwohl steht die deutsche Nutztierhaltung zunehmend im Mittelpunkt öffentlicher Kritik (Balmann 2016, BMEL 2019, Brümmer et al. 2018, Christoph-Schulz et al. 2018, Evans und Miele 2019, WBA 2015). Laut Ernährungsreport wünschen sich rund 87 % der deutschen Verbraucher eine Verbesserung der derzeitigen Tierwohlsituation (BMEL 2017). Auch die Anbindehaltung von Milchkühen rückt immer mehr in den Fokus (Nieberg und Forstner 2013). In Bayern halten nach wie vor rund 41,9 % der Betriebe ihre Kühe in Anbindehaltung, 8,7 % davon mit Auslauf. Dies entspricht ca. 23,0 % des gesamten bayerischen Kuhbestandes (LKV 2018). Sowohl die Bauernverbände von Bayern und Baden-Württemberg, als auch die zuständigen Landwirtschaftsministerien sprechen sich gegen ein gesetzliches Verbot der ganzjährigen Anbindehaltung aus. Sie fürchten durch ein gesetzliches Verbot oder Handelsrestriktionen des Lebensmitteleinzelhandels in Form von Milchpreissenkungen einen Strukturbruch im ländlichen Raum. Vielmehr möchte man die flächendeckende Milchviehhaltung in Bayern erhalten. Mithilfe eines geeigneten Konzeptes sollen Betriebe unterstützt werden, individuelle Lösungen zu finden, einerseits ihren Betrieb weiterzuführen und andererseits eine Lösung abseits der ganzjährigen Anbindehaltung zu finden (Bayerischer Bauernverband, 2018). In der ökologischen Landwirtschaft ist, um dem Tierwohl gerecht zu werden und der Kritik der Gesellschaft entgegenzuwirken, die ganzjährige Anbindehaltung bereits seit 01. Januar 2014 verboten (Simon et al. 2013).

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die unterschiedlichen ökologischen Haltungssysteme (Laufstall mit Weide, Laufstall mit Auslauf, Anbindehaltung mit Weide) in bayerischen Milchviehbetrieben hinsichtlich verschiedener Tierwohl- und Leistungsparameter miteinander zu vergleichen.

Folgende Hypothesen (H) wurden geprüft:

- H1: Durch die Kombinationshaltung ist der Verschmutzungsgrad der Tiere höher, sie weisen mehr Integumentschäden auf als Tiere im Laufstall. Der Body Condition Score (BCS) und die Klauengesundheit sind in der Kombinationshaltung schlechter.

## Einleitung 2

- H2: In Weidehaltungsbetrieben kann das genetische Leistungspotential nicht ausgefüttert werden. Das System Weide limitiert die Milchleistung.
- H3: Aufgrund der höheren Milchleistung, die durch die bessere Zufütterungsmöglichkeit bei der ganzjährigen Stallhaltung möglich ist, verringert sich die Nutzungsdauer.

## **2. Literatur**

### **2.1. Nationale Rahmenbedingungen der Milchviehhaltung**

Den rechtlichen Rahmen für das Tierwohl in der ökologischen Milchviehhaltung bilden auf EU-Ebene die EU-Öko-Basisverordnung (VO (EU) Nr. 2018/848) und deren Durchführungsbestimmungen (VO (EG) Nr. 889/2008 und VO (EU) Nr. 2018/1584). National gilt – wie auch für konventionelle Betriebe – das deutsche Tierschutzgesetz (TierSchG 2006) und die Tierschutznutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV 2006). Für Mitglieder eines ökologischen Anbauverbandes gelten zusätzlich die entsprechenden Verbandsrichtlinien, z. B. Naturland Richtlinien Erzeugung (Naturland 2020) oder Bioland Richtlinien (Bioland 2020). Darüber hinaus wurde 2002 der Tierschutz als Staatsziel in das Grundgesetz (GG) aufgenommen: „Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen und die Tiere im Rahmen der verfassungsmäßigen Ordnung durch die Gesetzgebung und nach Maßgabe von Gesetz und Recht durch die vollziehende Gewalt und die Rechtsprechung.“ (Art. 20a GG). Mit dieser Änderung stärkt der Staat die Position der Tiere, indem der Tierschutz zu einer Verfassungsnorm mit rechtlicher Bindung wird (Lorz und Metzger 2008).

#### **2.1.1. Deutsches Tierschutzgesetz**

Schon im § 1 wird auf das „Wohlbefinden“ der Tiere und somit auf das „Tierwohl“ eingegangen, welches durch die Verantwortung des Menschen gegenüber dem Tier als Mitgeschöpf zu schützen gilt. Im § 2 weist der Gesetzgeber darauf hin, dass derjenige der verantwortlich ist für ein Tier, dieses „seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen“ muss. Auch die „artgemäße Bewegung“ wird nochmals explizit erwähnt, welche der Verantwortliche nicht so einschränken darf, dass dadurch dem Tier Schmerzen, Leiden oder Schäden zugefügt werden. Letztlich wird von dem Verantwortlichen vorausgesetzt, dass dieser die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt, um ein Tier zu halten bzw. zu betreuen (TierSchutzG 2006). Diesbezüglich verlangt der Gesetzgeber nach § 11 Abs. 8 des Tierschutzgesetzes (2006), dass der Tierhalter in Form von betrieblichen Eigenkontrollen Tierschutzindikatoren erhebt.

### **2.1.2. Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung**

In der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung werden europäische Tierschutz-Richtlinien in nationales Recht umgesetzt (Richtlinie 98/58/EG, Richtlinie 91/629/EWG, Richtlinie 1999/74/EG, Richtlinie 91/630/EWG, Richtlinie 2007/43/EG). Sie dient speziell dem Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere. Der erste Abschnitt bezieht sich auf die allgemeinen Bestimmungen für das Halten von Nutztiere zu Erwerbszwecken (§§ 1–4 TierSchuNutzV 2006). In den weiteren Abschnitten gibt der Gesetzgeber gewisse Haltungsvorschriften für folgende Tierarten vor: Kälber, Legehennen, Masthühner, Schweine und Kaninchen (§ 5–37 TierSchuNutzV 2006). Somit existiert zwar kein eigener Abschnitt für Milchkühe, jedoch gelten auch die allgemeinen Bestimmungen für sie.

### **2.2. Besondere Rahmenbedingungen der ökologischen Milchviehhaltung**

#### **2.2.1. EU-Öko-Basisverordnung VO (EU) Nr. 2018/848**

Die neue EU-Öko-Basisverordnung VO (EU) Nr. 2018/848 ist am 17.06.2018 Inkraft getreten und gilt ab dem 01.01.2022. Die Durchführungsbestimmungen VO (EG) Nr. 889/2008 wurde durch die VO (EU) Nr. 2018/1584 geändert. Sie ist für alle EU-Mitgliedsstaaten verbindlich und beinhaltet detaillierte Vorschriften für die ökologische Tierproduktion (u. a. flächengebundene Tierproduktion, Umstellungszeit, Herkunft der Tiere, Tierfütterung, Tiergesundheit, zootechnische Eingriffe, Haltungsanforderungen, Freigelände und Transport).

#### *Flächengebundene Tierhaltung*

Nachdem es sich um eine flächengebundene Tierhaltung handelt, dürfen nicht mehr als 170 kg Stickstoff pro Jahr und Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche eingetragen werden (VO (EU) Nr. 2018/848). Laut Durchführungsbestimmungen entspricht das zwei Kühen pro Hektar (VO (EG) Nr. 889/2008).

#### *Unterbringung und Haltung*

Bezüglich der Unterbringung und Haltung von Tieren gibt die VO (EU) Nr. 2018/848 vor, dass Tieren Stallungen zur Verfügung gestellt werden müssen, wenn eine Haltung im Freien klimabedingt nicht möglich ist. Der Tierbesatz ist so wählen, dass tierartspezifische Bedürfnisse und Wohlbefinden garantiert sind. Hierzu zählen Stehen, Abliegen, Umdrehen, Putzen, natürliche Stellungen, natürliche Bewegungen (VO (EU) Nr. 2018/848). Die

Durchführungsbestimmungen schreiben für Milchkühe eine Mindeststallfläche von 6 m<sup>2</sup>/Kuh und eine Außenfläche – ausgenommen Weideflächen – von mindestens 4,5 m<sup>2</sup>/Kuh vor. Maximal 50 % des Stallbodens darf perforiert sein, d. h. Spalten bzw. Gitterroste aufweisen, ansonsten muss der Boden planbefestigt sein (VO (EG) Nr. 889/2008). Auch die Liege-/Ruheflächen dürfen nur von fester Bauart sein. Darüber hinaus müssen sie sauber, trocken und komfortabel sein, sowie den Tieren angemessen Platz bieten. Es wird vorgeschrieben, dass die Liege-/Ruheflächen mit genügend natürlicher Einstreu, wie beispielsweise Stroh, ausgestattet sein müssen. Das Stallklima ist so zu gestalten, dass die Tiere keiner Gefahr ausgesetzt sind. Die Stallungen müssen genügend natürliche Belüftung und Tageslichteinfall aufweisen. Sofern die Witterung und Bodenqualität es zulassen, muss ein Freigeländezugang für Pflanzenfresser – am besten in Form einer Weide – gewährt werden. Im Winter muss kein Zugang zu Freigelände gewährt werden, sofern es sich um einen Laufstall handelt. Die zuständigen Behörden können das Anbinden von Rindern gestatten, vorausgesetzt es handelt sich um einen Kleinbetrieb mit maximal 50 Kühen (ohne Nachzucht) und den Tieren wird während der ortsüblichen Vegetationszeit Weidegang ermöglicht. Außerhalb der Weidesaison muss ihnen mindestens zweimal wöchentlich Zugang zu Freigelände gewährt werden (VO (EU) Nr. 2018/848).

### *Tiergesundheit*

Der präventive Einsatz von chemisch-synthetischen allopathischen Arzneimitteln oder Antibiotika, sowie der Einsatz von Hormonen ist untersagt. Eine Behandlung mit diesen Mitteln ist dann zulässig, wenn es sich um eine tierärztliche Indikation handelt und phytotherapeutische, sowie homöopathische Mittel unwirksam sind. Bei Überschreitung der Mindestgrenze von drei Behandlungen mit chemisch-synthetischen allopathischen Arzneimitteln oder Antibiotika (exklusive Impfungen, Parasitenbehandlungen und angeordnete Seuchenbekämpfungsmaßnahmen) pro Jahr muss das Rind wiederholt die Umstellungsphase durchlaufen und wird bis dahin – einschließlich die von ihm stammenden Erzeugnisse – als konventionell eingestuft. Es ist eine doppelte Wartezeit auf tierische Erzeugnisse (Fleisch und Milch) zu veranschlagen. Sie beträgt jedoch mindestens 48 Stunden (VO (EU) Nr. 2018/848).

### **2.2.2. Richtlinien der ökologischen Anbauverbände**

Neben den gesetzlichen Regelungen gibt jeder Verband verbindliche Richtlinien für seine Mitglieder vor, welche zum Teil strenger sind als der EU-Standard, mindestens jedoch diesen erfüllen (BLE 2020b). Folgende Anforderungen sind in den Naturland-Richtlinien strenger (BLE 2020a, Naturland 2020):

Im Gegensatz zur EU-Öko-Basisverordnung, in welcher Tierwohlkontrollen nicht geregelt sind, wird diese bei Naturlandbetrieben einmal jährlich durchgeführt. Der Tierbesatz darf maximal 112 kg N/ha anstatt laut EU-Öko-Basisverordnung 170 kg N/ha betragen. Der Einsatz von Kuhtrainern ist untersagt. Die Dauer von Tiertransporten darf maximal 8 Stunden betragen. Im Gegensatz zu EU-Öko-Basisverordnung ist die ganzjährige Silagefütterung verboten, vielmehr müssen Rinder mit genügend Grünfutter versorgt werden. Gleich der EU-Öko-Basisverordnung darf das Enthornen nur aus Sicherheits- und Gesundheitsgründen gestatten werden.

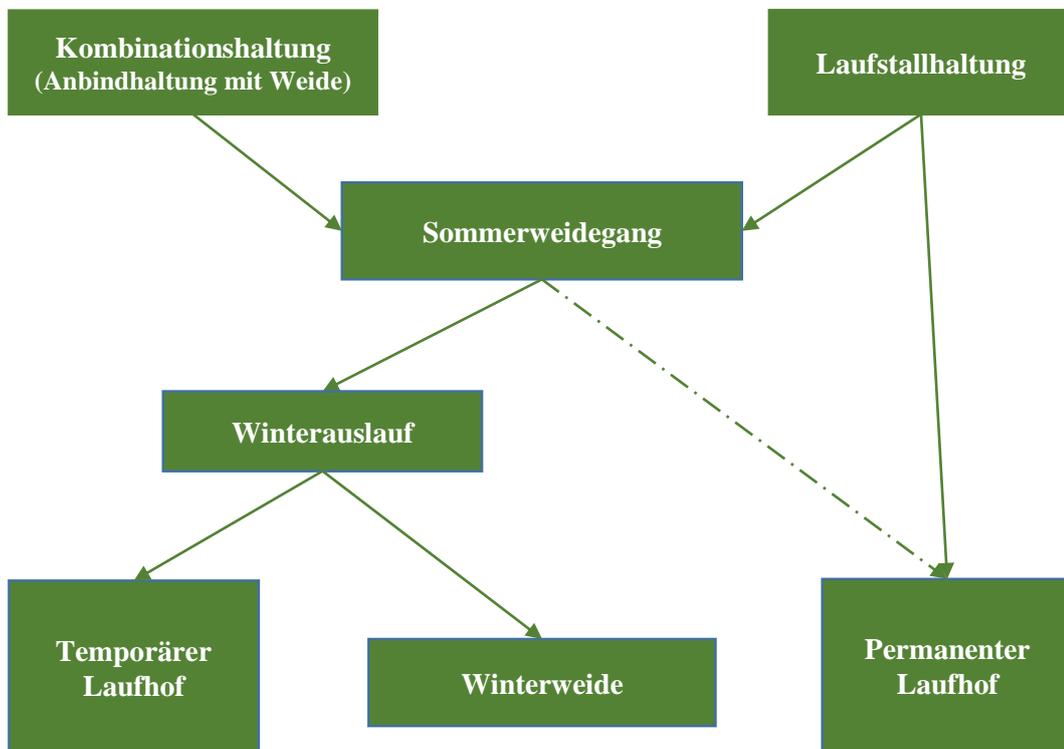
### **2.2.3. Ökologische Haltungssysteme für Milchkühe**

Grundsätzlich sind in der ökologischen Milchviehhaltung drei verschiedene Haltungssysteme zulässig (Simon et al. 2013; Abb. 1):

- Laufstallhaltung mit Weide
- Laufstallhaltung mit Auslauf
- Anbindehaltung mit Sommerweide und Winterauslauf (Kombinationshaltung)

Nach EU-Öko-Basisverordnung VO (EU) Nr. 2018/848 ist die favorisierte Lösung die Laufstallhaltung mit Sommerweidegang, da laut Artikel 1.7.3. den Tieren dauerhaft Freigelände, am besten Weideland, zur Verfügung stehen muss. In dieser Haltungsform muss kein zusätzlicher Auslauf im Winter eingerichtet werden (VO (EU) Nr. 2018/848). Bei erschwerenden Gegebenheiten, wie der Mangel an stallnahen Weideflächen oder Verkehrsgefährdung durch Treibwege, stellt der Laufstall mit einem dauerhaften Auslauf die alternative Lösung dar (Simon et al. 2013). Grundsätzlich werden zwar bei Neubauten nur noch ausschließlich Laufställe genehmigt, jedoch wird aus diversen Gründen, wie unsichere Generationsfolge oder mangelndes Platzangebot für einen Neubau (STEMLF 2018)

nach wie vor die Haltung von Rindern in Anbindeställen gestattet. Im Jahr 2016 waren 1640 Öko-Betriebe im LKV-Bayern registriert. Dabei handelte es sich bei 74 % (1214 Betriebe) um Laufstallbetriebe und bei 26 % (426 Betriebe) um Anbindehaltungsbetriebe mit Weide (Dorfner und Zenger 2017).



**Abbildung 1: Möglichkeiten des Freigeländezuganges für Rinder im Öko-Landbau (modifiziert nach Eilers 2019)**

- *Laufstallhaltung mit Weide / Laufstallhaltung mit Auslauf*

Im Bereich der Laufstallhaltung gibt es verschiedene Ausführungen, wie den Boxenlaufstall, den Tiefstreustall und den Tretmiststall. Der Boxenlaufstall ist gekennzeichnet durch Liegeboxen, Laufgänge und einen Fressbereich mit Futtertisch. Der Tiefstreustall verfügt über eine zusammenhängende, plane eingestreute Liegefläche, einen Laufbereich und einen Fressbereich mit Futtertisch. Ähnlich dem Tiefstreustall besitzt auch der Tretmiststall eine zusammenhängende Liegefläche, welche jedoch ein Gefälle von ca. 5–10 % aufweist, sodass der Mist sukzessive auf den Gang getreten wird. Auch hier gibt es einen Laufbereich und einen Fressbereich mit Futtertisch (BLE, 2018).

- *Anbindehaltung mit Sommerweide und Winteraustlauf (Kombinationshaltung)*

## Literatur 8

Gesetzliche Vorschriften über die Anforderungen an die Anbindehaltung existieren nicht. Jedoch gibt es Empfehlungen für die Gestaltung von Anbindeplätzen. Aufgrund der eingeschränkten Bewegungsfreiheit und dem daraus resultierenden erhöhten Temperaturanspruch müssen Anbindeställe Warmställe sein. Der Stand sollte 175 bis 190 cm für Kühe der Rassen Holstein-Friesian (HF), Fleckvieh (FV) und Braunvieh (BV) lang sein (Eilers 2019). Es ist zu vermeiden, dass die Kühe auf Kanten oder Gitterrosten liegen bzw. stehen. Der Richtwert für die Standbreite beträgt für die oben genannten Rassen 120 bis 130 cm, damit alle Tiere gleichzeitig liegen können. Die Abtrennungen der Stände erfolgt besser durch flexible Gurte als massive Trennbügel. Genügend Einstreu oder eine Gummimatte sollte ein weiches Liegen ermöglichen. Die Anbindevorrichtung muss mindestens 60 cm horizontal und 40 cm vertikal beweglich sein, um genügend Bewegungsfreiheit für das hindernisfreie Aufstehen, Abliegen oder Belecken der Hinterhand zu gewährleisten. Diese sollte aus ummantelten Kunststoff oder strapazierfähigen Stoffbändern bestehen. Am besten besteht die Trogwand aus flexiblen Gummilappen. Handelt es sich um eine feste Trogwand, so sollte diese maximal 30 cm hoch sein. Die Trogbodenhöhe sollte 10 bis 15 cm höher als das Standniveau der Kühe sein (Eilers 2019, GÖT und BAT 2003, Hörning et al. 2004). Grund hierfür ist die Physiologie der Futteraufnahme. Kühe fressen normalerweise in Schrittstellung mit gesenkter Körperhaltung. Da in der Anbindehaltung Kühe in paralleler Stellung der Vorderbeine fressen müssen, ist bei zu tiefer Krippe die Gefahr von Karpalgelenkschäden gegeben, da sich die Tiere gegen den Krippenwulst stemmen (Hoy et al. 2016). Zudem sollten Tränkeeinrichtungen in einer Höhe von 70 cm über der Krippe (überschwappendes Wasser!) angebracht sein und eine Nachlaufgeschwindigkeit von mind. 15 l/min aufweisen (Eilers 2019). Anbindehaltungsbetriebe müssen – sofern es die Witterungsverhältnisse zulassen – den Kühen Weidegang ermöglichen (Sommerweidegang). Für die Gewährleistung des Freigeländezugangs im Winter (VO (EU) Nr. 2018/848) muss ein Auslauf eingerichtet werden. Entweder wird ein befestigter Auslauf eingerichtet, der pro Kuh mindestens 4,5 m<sup>2</sup> (VO (EU) Nr. 2018/848) groß ist oder eine Winterweide, die eine Mindestfläche von 33 m<sup>2</sup> je Tier aufweist (Simon et al. 2013). Dieses Freigelände muss den Tieren mindestens zweimal wöchentlich für jeweils eine Stunde zur Verfügung stehen. Es kann die ganze Herde oder Kleingruppen zu unterschiedlichen Zeitpunkten ausgetrieben werden. Handelt es sich um eine Winterweide, so müssen Treibwege dementsprechend befestigt

werden, um Morastbildung zu vermeiden. Bei Glätte müssen Zugänge gestreut werden. Darüber hinaus muss gewährleistet sein, dass keine Gewässer durch Ausscheidungen gefährdet werden (Simon et al. 2013).

## **2.3. Tierwohl**

### **2.3.1. Begriffsdefinition**

In der Literatur wird zwischen verschiedenen Definitionsansätzen hinsichtlich des „Tierwohls“ unterschieden. Neben einem reduktionistischen, einen auf Basis der Anpassungsfähigkeit der Tiere, einen auf Basis der Gefühle der Tiere und einen umfassenden (Weber und Zarate, 2005) gibt es einen weiteren bekannten Ansatz. Dieser wurde 1979 durch den britischen Farm Animal Welfare Council veröffentlicht und beschreibt das „animal welfare“ (zu Deutsch: Tierwohl) als „fünf Freiheiten“ (Webster 2001):

- Freiheit von Hunger und Durst
- Freiheit von haltungsbedingten Beschwerden
- Freiheit von Schmerzen, Verletzungen und Krankheiten
- Freiheit von Angst und Stress
- Freiheit zum Ausleben normalen Verhaltens.

Nach Webster (2001) bezieht sich dieses Konzept sowohl auf die körperliche als auch seelische Gesundheit des Tieres. Das Wohlbefinden eines empfindungsfähigen Tieres ist gegeben, wenn es beide Bereiche aufrechterhalten kann. Darüber hinaus hat Fraser (2008) ein Konzept – basierend auf den „fünf Freiheiten“ – entworfen, welches die drei Größen: Gesundheit, Verhalten und Emotionen miteinander vereint. Ausschließlich im Überschneidungsbereich aller drei Bereiche ist eine positive Tierwohlsituation gegeben (Duncan und Fraser 1997; Fraser 2008). Im Hinblick auf die Milchkuhhaltung versprechen sich Mondon et al. (2017) durch die Gewährung des natürlichen Verhaltens und Weidegangs mit Artgenossen ein tiergerechteres Leben und somit eine Steigerung des Wohlbefindens der Milchkuh.

Tierwohlparameter werden zur Beurteilung von Haltungssystemen hinsichtlich der Tiergerechtigkeit herangezogen. Sie werden in tier-, management- und haltungsbezogene Indikatoren unterteilt. Die zwei letztgenannten sind indirekte

## Literatur 10

Parameter, ihre Eignung für die Beurteilung der Tiergerechtheit ist umstritten. Tierbasierte hingegen werden als direkte Parameter am Tier erhoben und umfassen ethologische, physiologische, pathologische und leistungsorientierte Indikatoren. Aufgrund der höheren Aussagekraft tierbasierter Indikatoren, sollte besonderes Augenmerk auf sie gelegt werden (Bartussek 2001, Bergschmidt 2017, Mondon et al. 2017, Waiblinger et al. 2001, Willen 2004). Sowohl auf nationaler als auch internationaler Ebene wurden verschiedene Protokolle zur Bewertung des Wohlbefindens und der Tiergerechtheit der Milchkuh entwickelt. Eine Übersicht über Tierwohl-Bewertungsprotokolle in der Milchviehhaltung befinden sich in Tabelle 1.

**Tabelle 1: Übersicht über Tierwohl-Bewertungsprotokolle in der Milchviehhaltung nach Gewichtung einzelner Indikatoren**

Indikatoren			tierbezogene Indikatoren				managementbezogene Indikatoren	haltungsbezogene Indikatoren	Bemerkung
			ethologische	physiologische	pathologische	leistungsorientierte			
international	Jahr	Format							
TGI 35 L/1996 - Rinder	1996	analog	x		xx	(x)	x	xxx	kostenlos
Welfare Quality®	2009	analog	xxx	x	xxx	x	x	xxx	kostenlos
<b>national</b>									
DLG Merkblatt 381	2016	analog	xxx	x	x				kostenlos
KTBL-Leitfaden-Rind	2020	analog	x	x	xxx	xxx	x	x	kostenpflichtig
Tierwohl-Check SH*	2021	digital/ App			xx	xx			kostenlos (LKV-Mitgliedschaft)
Q-Check	2021	digital/ App				xxx			kostenlos (LKV-Mitgliedschaft)
CowsAndMore	2021	digital/ App	xxx		xx		xx	xx	kostenpflichtig
Q-Wohl-BW	2019	digital/ App	xx	x	xxx		xx	xxx	kostenlos

x = geringe Gewichtung, xx = mäßige Gewichtung, xxx = starke Gewichtung, \* = noch nicht verfügbar; Beispiele für tier-, management- und haltungsbezogene Indikatoren; ethologische: Abweichung vom Normalverhalten, schiefes und unvollständiges Liegen, Futterwerfen, Wiederkäuen im Stehen; physiologische: Körpertemperatur, Pansenfüllung, Pansenmotorik; pathologische: Integumentschäden, Verschmutzung, Klauenzustand, Lahmheit; leistungsorientierte: Milchleistung, Zellzahl, Mastitisrate, Nutzungsdauer; managementbezogene: hygienischer Zustand der Stalleinrichtung, Sauberkeit der Boxen, Fütterung; haltungsbezogene: Standplatz-/Liegeboxenmaße, Anbindevorrichtung, Steuerungselemente

### **2.3.2. Tierbezogene Indikatoren**

#### **2.3.2.1. Verschmutzung**

Zur Beurteilung der Haltungsumgebung und des Managements erweist sich der Verschmutzungsgrad als ein wichtiger Tierwohlindikator. Es können Rückschlüsse auf Hygienemängel von Liege- und Laufflächen, sowie der Fütterung (flüssiger Kot) gezogen werden (Bowell et al. 2003, Pelzer 2009, Rütz 2010). Als Verschmutzung zählen Schmutzanhaftungen, wie Kotalagerungen, welche mit zunehmender Intensität Hautschäden verursachen. Durch Hautentzündung, Juckreiz, Schmerzen, erhöhtem Parasitenbefall, Beeinträchtigung der Thermoregulation und Beeinträchtigung der Keimabwehr schränken sie das Tierwohl ein und führen zu einem höheren Auftreten von Integumentschäden (Brinkmann et al. 2016, Hesse et al. 2000, Hörning 2003, Ivemeyer et al. 2009, ML Niedersachsen 2017, Willen 2004, Winckler et al. 2003). Aber auch eine signifikant höhere Mastitisinzidenz bzw. erhöhte Zellzahl (ZZ) sind die Folge (Ellis et al. 2007, Ivemeyer et al. 2009, Reneau et al. 2005, Schreiner und Ruegg 2003, Valde et al. 1997, Ward et al. 2002). Anzustreben sind keine bzw. wenig verschmutzte Tiere. Je nach Literatur soll ein Grenzwert von 4 % verschmutzte Tiere nicht überschritten werden. Als hochgradige Verschmutzung gelten über zwei Handflächen große Verschmutzungen (ML Niedersachsen 2017). Betrachtet man unterschiedliche ökologische Haltungssysteme, so konnten Hörning et al. (2004) feststellen, dass der Boxenlaufstall die saubersten Tiere aufwies, jedoch enorme Schwankungen innerhalb der einzelnen Haltungssysteme auftraten. Unabhängig vom Haltungssystem waren insbesondere die Hintergliedmaßen, am wenigsten aber die Euter, verschmutzt. Ähnliche Beobachtungen machte auch Deger (2016), wobei davon auszugehen ist, dass die Eutersauberkeit vom regelmäßigen Reinigen beim Melken rührt (Hörning et al. 2004).

#### **2.3.2.2. Integumentschäden**

Integumentschäden korrelieren nicht nur mit der Verschmutzung, sondern gelten auch als relevante Tierwohlindikatoren, da sie Aufschluss über den Gesundheitsstatus der Tiere und die Qualität ihrer Umgebung geben (Enevoldsen et al. 1994, Ivemeyer et al. 2009, Waiblinger et al. 2001, Winckler et al. 2003). Zudem sind sie zügig, einfach und objektiv an einer großen Anzahl von Tieren zu erheben (Enevoldsen et al. 1994, Spycher et al. 2002). Als Veränderungen versteht

man Schäden in der Körperdecke, die je nach Schweregrad mit Haarverlust, Schwellungen, offenen Wunden bis hin zu Nekrosen einhergehen (Rademacher et al. 2004). Insbesondere das Tarsalgelenk eignet sich zur Bonitierung, da es einen ungeschützten, hervorragenden Knochenpunkt darstellt, welcher für oben genannte Veränderungen prädestiniert ist (Rademacher et al. 2004, Rütz 2010). In der Literatur werden als Alarmwert über 5–6 % und als Zielwert 0 % hochgradiger Sprunggelenksveränderungen genannt. Hochgradig ist dabei als mindestens eine über 5 cm im Durchmesser offene oder geschlossene Umfangsvermehrung definiert (Benz et al. 2019, ML Niedersachsen 2017). Der Vergleich der Haltungssysteme zeigte, dass vor allem die ganzjährige Anbindehaltung, gefolgt von der Laufstallhaltung, signifikant häufiger Tarsalgelenkschäden verursachte, während Tiere in Weidehaltung kaum solche verzeichneten (Armbrecht 2017, Busato 2000, Hörning et al. 2004, Ivemeyer 2009, Keil et al. 2006, Willen 2004). Ein wichtiger Grund hierfür sind neben mangelnder Liegeboxenhygiene nicht den Tieren angepasste Standplatz-/Liegeboxenmaße (Armbrecht 2017, Rütz 2010, Willen 2004). Es gibt verschiedene Empfehlungen für Standplatz-/Liegeboxenmaße (Tab. 2 und 3), wobei sie so bemessen sein sollten, dass das natürliche Ablege-, Aufsteh- und Liegeverhalten gezeigt werden kann (Rütz 2010). In der Literatur werden unterschiedliche Auswirkungen der Dimensionierung von Standplätze/Liegeboxen auf Integumentschäden beschrieben. Ivemeyer et al. (2009) stellten bei mangelnder Liegeplatzlänge und -breite ein erhöhtes Risiko für schwere Integumentschäden fest. Dagegen ermittelte Busato (2000) eine positive Korrelation zwischen längeren Liegeflächen und Weichteilschäden. Auch bei Willen (2004) stieg mit größeren Boxenmaßen der Anteil an Schäden am lateralen Tarsalgelenk und lateralen Fersenbeinhöcker signifikant an. Als Grund hierfür wurde eine falsche Nutzung durch das Abliegen der Tiere im hinteren Teil der Boxen vermutet, was – genauso wie bei zu gering dimensionierten Boxen – zum Anstoßen des Tarsalgelenks und Fersenbeinhöckers an die Boxenkante führte (Willen 2004).

### **2.3.2.3. Klauengesundheit**

Die Klauengesundheit wird neben der Fütterung sehr stark von der Haltung beeinflusst (Mülling und Hagen 2012). Während in der Anbindehaltung kaum ein Hornabrieb zustande kommt, ist dieser im Laufstall von mehreren Faktoren abhängig (Hanemann 2014). So können Lauf- und Liegeflächenqualität (technische Faktoren), sowie die Herdengröße und der Umfang der Einzeltierbetreuung

(Managementfaktoren) die Klaue negativ beeinflussen (Hanemann 2014, Mülling und Hagen 2012). Klauenkrankheiten lassen sich in Krankheiten des Klauenhorns und Krankheiten der Klauenhaut einteilen (Fiedler und Maierl 2004, Hanemann 2014, Hernandez et al. 2002, Kossaibati und Esslemont 2000). Tiere in Anbindehaltung weisen durchschnittlich ein geringeres Klauenproblemrisiko auf, als solche in Laufställen (Cook 2008, Fiedler 2000, Hanemann 2014, Kujala 2008). So wies Fiedler (2000) bei deutlich mehr Tieren in Laufstallhaltung (47 %) mindestens eine behandlungswürdige Klaue auf als bei Tieren in Anbindehaltung (28 %). Auch Hanemann (2014) stellte bei Laufstalltieren nicht nur eine höhere Klauenkrankheitsprävalenz fest, sondern auch durchschnittlich höhere Schweregrade der diagnostizierten Klauenbefunde als bei Tieren in Anbindehaltung. Weidetiere zeigen nicht nur deutlich weniger Tarsalgelenkschäden, sondern weisen auch eine bessere Klauengesundheit auf (Armbrecht 2017, Barker et al. 2010, Haskell et al. 2006, Weiler 2014). Studien von Armbrecht (2017) belegten, dass Tiere mit Weidezugang im Gegensatz zur ganzjährigen Stallhaltung weniger an Dermatitis Digitalis, Ballenhornfäule und Weiße-Linie-Defekt litten. Nachdem es sich bei der Dermatitis Digitalis um eine schmerzhafteste Erkrankung handelt, führt sie in der Regel auch zu Lahmheiten (Tadich et al. 2010). Dies könnte erklären, warum in der ganzjährigen Laufstallhaltung deutlich mehr schwere Lahmheiten auftraten, als in der Weidehaltung (Armbrecht 2017). In der ökologischen Milchviehhaltung ist das Beweiden grundsätzlich verpflichtend (VO (EU) Nr. 2018/848), dies spiegelte sich auch in den Schlachthofbefunden Weilers (2014) wider. Es wurden signifikant weniger Klauenbefunde an ökologisch gehaltenen Schlachtkühen befundet als an konventionell gehaltenen Schlachtkühen. Während ökologisch gehaltene Tiere kein Rusterholzsches Sohlengeschwür hatten, waren rund 25 % der konventionell gehaltenen Tiere betroffen. Auch hatten die konventionell gefütterten und gehaltenen Kühe signifikant mehr chronische Reheveränderungen als jene in Ökobetrieben (92,7 % vs. 84,2 %). Dagegen war Ballenhornfäule bei ökologischen Tieren etwas häufiger vertreten. Weiler (2014) führte dies neben dem häufigeren Weidegang auf einen besseren Klauenpflegezustand und bessere Einzeltierbeobachtung und -betreuung durch geringere Tierzahlen in den ökologischen Betrieben zurück. Laut einer Niedersächsischer Prävalenzstudie liegt der Zielwert bei 11 % gering- bis mittelgradige Lahmheiten und 0 % hochgradige Lahmheiten pro Betrieb. Alarmwerte werden bei über 24 % gering- bis

mittelgradige und über 3 % hochgradige Lahmheiten angesetzt (ML Niedersachsen 2017). Aktuell gehen 7,8 % der bayerischen Fleckviehkühe wegen Klauen und Gliedmaßenkrankheiten ab (LKV 2020).

#### **2.3.2.4. Body Condition Score**

Der BCS ist eine indirekte Methode, um den Ernährungszustand von Kühen zu beurteilen. Mithilfe des BCS kann die aktuelle Herdenkondition (Momentaufnahme) oder auch ein zeitlicher Verlauf (während der Laktation oder der Jahreszeit) überprüft werden (Metzner et al. 1993). Sowohl die adspektorische als auch palpatorische Bewertung der subkutanen Fettauflagerung an bestimmten Körperpunkten, wie Schwanzgrube, Lendenbereich, Querfortsätze, Sitz- und Hüftbeinhöcker, Rippen und Dornfortsätze, zählen dazu (Brinkmann et al. 2016, Edmondson et al. 1989, Metzner et al. 1993). Für Holstein-Friesian Kühe ist ein BCS-Idealwert von 3,5, bzw. 3,25–3,75 (bei einem 5-Punkte-Schema) zum Zeitpunkt der Kalbung anzustreben (Roche et al. 2007, Metzner et al. 1993). Laut Jilg und Weinberg (1998) müssen diese Zielwerte für Fleckviehkühe um 0,5 Punkte angehoben werden. Diese Aussage deckt sich mit jener des Tiroler Tiergesundheitsdienstes (2021), welcher einen BCS von 4,0 für trockenstehende Fleckviehkühe anstrebt. Unter Berücksichtigung der Nutzungsrichtung (Milchrasse vs. Zweinutzungsrasse) arbeiten sowohl das Welfare Quality® Assessment protocol for cattle als auch der KTBL-Leitfaden mit einem vereinfachten 3-stufigen Score (zu dünn, normal, zu fett) (Brinkmann et al. 2016, Welfare Quality® 2009). Eine Abweichung vom normalen Ernährungszustand führt zu gesundheitlichen Schäden (Brinkmann et al. 2016, Gearhart et al. 1988, Gearhart et al. 1990, Leisen et al. 2013, Stöber und Dirksen 1981). So beschrieb Rütz (2010) bei zu mageren Tieren neben einer tendenziell geringeren Milchleistung, ein vermehrtes Auftreten von Integumentschäden, verschmutzten Eutern und schweren Lahmheiten. Grund für den mageren Ernährungszustand ist entweder eine langanhaltende unzureichende Futteraufnahme oder der exzessive Abbau von Körpermasse (Brinkmann et al. 2016). Dabei ist die Weidehaltung, insbesondere bei schlechtem Weidemanagement und hochleistenden Tieren als Risikofaktor zu beurteilen, da eine leistungsgerechte Fütterung v.a. im ersten Laktationsdrittel nicht gesichert werden kann. Insbesondere in ökologisch wirtschaftenden Betrieben ist nicht nur die Weide, sondern auch ein aufgrund wirtschaftlicher Motive limitierter Kraftfuttereinsatz für den reduzierten Ernährungszustand verantwortlich (Burow et

## Literatur 16

al. 2013, Hernandez-Mendo et al. 2007, Muller 2003, Rütz 2010, Steinwider 2021, Washburn et al. 2002). Andere Studien in ökologischen Betrieben der Rasse Fleckvieh fanden hingegen – trotz Weidedegang – überwiegend dem Leistungsstadium entsprechend konditionierte Tiere vor (Deger 2016, Trachsel et al. 2000).

### **2.3.3. Managementbezogene Indikatoren**

#### **2.3.3.1. Haltung**

Die Haltung von Rindern kann entscheidend das Tierwohl beeinflussen. Viele Studien belegten, dass sich die verschiedenen Haltungssysteme – Anbinde-, Boxenlauf-, Tiefstreu stall – sowohl auf ethologische (z. B. Liegeverhalten, Fressverhalten, Sozialverhalten), pathologische (z. B. Lahmheit, Integumentschäden, Verschmutzung) als auch leistungsorientierte (z. B. Fruchtbarkeit, Nutzungsdauer, ZZ) Parameter auswirkten (Armbrecht 2017, Busato et al. 2000, Hanemann 2014, Haskell et al. 2003, Ivemeyer et al. 2009). Um die Tiergerechtheit der einzelnen Stallformen näher beurteilen zu können wurden häufig Standplatz-/Liegeboxenmaße beurteilt (Eise 2009, Hörning et al. 2004, Rütz 2010, Willen 2004). In Tabelle 2 sind Empfehlungen und in Studien vorgefundene Standplatzmaße für Milchkühe in Anbindeställe und in Tabelle 3 Empfehlungen und in Studien vorgefundene wandständige und gegenständige Liegeboxenmaße für Milchkühe in Laufställe zusammengefasst.

**Tabelle 2: Empfehlungen und in Studien vorgefundene Standplatzmaße für Milchkühe (Anbindestall)**

<b>Empfehlungen</b>	<b>Standplatzlänge (cm)</b>	<b>Standplatzbreite (cm)</b>	<b>Rasse/LM</b>
Wander (1975)	k.A.	2 x Schulterbreite (cm)	k.A.
Boxberger (1982)	0,922 x schräge Rumpflänge (cm) + 20	k.A.	k.A.
Boxberger und Kirchner (1984)	k.A.	0,85 x Widerristhöhe (cm)	k.A.
Bartussek et al. (1988)	k.A.	120–125	k.A.
Rist (1989)	156–170	0,85 x Widerristhöhe (cm)	k.A.
Bockisch (1990)	0,922 x schräge Rumpflänge (cm) + 20 + 3	2 x Schulterbreite (cm) + 5	k.A.
Steiermärkische Nutztierhaltungsverordnung (1996)	175–182	117–123	FV
Bartussek et al. (2002)	0,92 x schräge Rumpflänge (cm) + 21	0,86 x Widerristhöhe (cm)	k.A.
Tierhaltungsverordnung Österreich (2004)	165–185	115–125	550 ≥ 700 kg
Eilers (2019)	0,92 x schräge Rumpflänge (cm) + 30	0,86 x Widerristhöhe (cm)	k.A.
	175–190	120–130	FV, BV, HF
<b>Studien</b>			
Hörning et al. (2004)	164,3 (143–210)	104,9 (91–127)	k.A.
	75 %*	80 %*	k.A.
Eise (2009)	154 (108–180)	103,1 (60–140)	k.A.
	67 %*	100 %*	k.A.

k.A. = keine Angaben; %-Anteil Betriebe außerhalb der empfohlenen Standplatzmaße

**Tabelle 3: Empfehlungen und in Studien vorgefundene wandständige und gegenständige Liegeboxenmaße für Milchkühe (Laufstall)**

Empfehlungen	Boxenlänge (cm)		Liegelänge (cm)	Boxenbreite (cm)		
	wandständig	gegenständig		insgesamt	wandständig	gegenständig
Anderson (2002)	305	503	160–167	121	k.A.	k.A.
Hörning et al. (2004)	≥ 250	≥ 240	k.A.	≥ 120	k.A.	k.A.
Hulsen (2004)	275	k.A.	k.A.	122	k.A.	k.A.
Cook und Nordlund (2004) 1. Laktation (636 kg LM)	274	518	173-178	122	k.A.	k.A.
Cook und Nordlund (2004) Erwachsen (727 kg LM)	305	549	178-183	127	k.A.	k.A.
Cook und Nordlund (2004) Hochtragend (818 kg LM)	305	549	183	137	k.A.	k.A.
Richter und Karrer (2006)	280	480	k.A.	120–140	k.A.	k.A.
<b>Studien</b>						
Hörning (1997)	249	234	k.A.	120	k.A.	k.A.
Hörning et al. (2004)	245,9 (210–285)	228,1 (185–280)	k.A.	114,1 (89–136)	k.A.	k.A.
	50 % <sup>a</sup>	75 % <sup>a</sup>	k.A.	80 % <sup>a</sup>	k.A.	k.A.
Willen (2004)	250,4 (225–308)	258,8 (227–276)	k.A.	k.A.	112,4 (106–120)	109,8 (100–120)
Rütz (2010)	227 (200–260) <sup>b</sup>		187 (170–220)	k.A.	116 (100–125)	k.A.
	75 % <sup>a</sup>		k.A.	k.A.	50 % <sup>a</sup>	k.A.

k.A. = keine Angaben; <sup>a</sup>%-Anteil Betriebe außerhalb der empfohlenen Maße; <sup>b</sup>kein Unterschied zwischen wand- und gegenständigen Boxen

Unabhängig vom Haltungssystem (Laufstall, Anbindestall) wurden in vielen Studien die Empfehlungen der Standplatz-/Liegeboxenmaße nicht eingehalten (Tab. 1 und 2). Die falsche Dimensionierung hatte jedoch nicht nur negative Auswirkungen, wie beispielsweise signifikant häufigeres Auftreten von Lahmheiten oder eine tendenziell kürzere Nutzungsdauer (Armbrecht 2017, Ivemeyer et al. 2009), sondern interessanterweise auch positive Einflüsse. Diese äußerten sich in einer geringeren Tierverschmutzung und niedrigeren ZZ (Armbrecht 2017, Tucker et al. 2004, Willen 2004). Grund hierfür könnte der geringere Misteintrag im hinteren Bereich der kleineren Boxenflächen sein, welcher zu weniger Tier- bzw. Euterverschmutzung führte.

Bezüglich dem Auftreten von Integumentschäden lagen in der Literatur widersprüchliche Ergebnisse vor. So traten bei Willen (2004) und Busato et al. (2000) Integumentschäden häufiger bei großzügig gestalteten Liegeboxen auf. Bei Busato et al. (2000) wiesen 12,8 % der 1886 untersuchten Kühe eine Weichteilverletzung auf, wobei das Auftreten mit der Zunahme der Boxenlänge anstieg, wofür sie keinerlei Erklärung hatten. Bei Willen (2004) ergaben sich signifikant positive Korrelationen zwischen lateralen Tarsalgelenk- bzw. lateralen Fersenhöckerschäden und den Boxenlängen. Die Boxenbreite stand in keiner Beziehung zu Integumentschäden. Aufgrund fehlender Tiervermessung konnte Willen (2004) jedoch nicht Auswirkungen individueller Schwankungen der Körpermaße berücksichtigen.

Armbrecht (2004) und Ivemeyer et al. (2009) dagegen stellten eine negative Korrelation zwischen dem Auftreten von Integumentschäden und der Zunahme der Boxenmaße fest. In Ställen mit mangelhaft dimensionierten Liegeboxen zeigten signifikant ( $p < 0,01$ ) mehr Tiere (16,13 %) Läsionen im Gegensatz zu Tieren in Ställen mit großzügig dimensionierten Liegeboxen (9,92 %) (Armbrecht 2017).

Werden die Prävalenzen von Integumentschäden zwischen den Haltungssystemen verglichen, so ermittelten Hörning et al. (2004) Karpal- und Tarsalgelenkschäden am häufigsten in Anbindeställen (30,8 % bzw. 23,9 %) gefolgt von Boxenlaufställen (23,3 % bzw. 26,6 %) und am geringsten in Tiefstreusystemen (22,3 % bzw. 21,7 %). Diese Ergebnisse deckten sich mit jenen von Busato et al. (2004), welche ebenfalls starke Korrelationen zwischen Gelenksverletzungen und dem Stalltyp ermittelten. Dies äußerte sich in einem signifikant geringerem Auftreten von Gelenksverletzungen in Laufställen (1,3 %) als in Anbindeställen (11,1 %).

Im Gegensatz zu Willen (2004) ermittelten Hörning et al. (2004) in ökologisch geführten Anbinde- und Laufstallbetrieben die Körpermaße, um abschätzen zu können, ob vorhandene Stand- oder Liegeboxenmaße den individuellen Ansprüchen genügten und betonte dabei, dass Fleckviehkühe kleiner sind gegenüber Braunvieh- oder Holstein-Friesian-Kühen ( $\emptyset$  Widerristhöhe FV: 138 cm, BV: 142 cm, HF: 143 cm; schräge Rumpflänge FV: 159 cm, BV: 164 cm, HF: 163 cm) und dies bei der Beurteilung der Stallmaße zu berücksichtigen sei. In ihrer Studie existierte eine positive Korrelation zwischen den Boxenmaßen und dem Stallalter, was den damaligen Beratungsstand widerspiegelte. Je älter der Stall war, umso geringer waren die Boxenmaße. Sie fanden in 75 % der untersuchten Anbindebetriebe zu kurze Standlängen und in 80 % zu schmale Standbreiten vor. Rund die Hälfte der Boxenlaufställe wiesen zu kurze wandständige Boxen und ca. 75 % zu kurze gegenständige Boxen auf. In 80 % der Boxenlaufställe entsprachen die Boxenbreiten nicht den Empfehlungen. Sie empfahlen eine Verlängerung und Verbreiterung der Stände bzw. Boxen, um die Tierwohlsituation in bestehenden Ställen zu verbessern (Hörning et al. 2004).

Genauso ermittelten Westin et al. (2016) die Tierkörpermaße, um sie in Relation mit den Boxenmaßen zu setzen, dabei identifizierten sie die Boxenbreite als bedeutendsten Einflussfaktor für das Lahmheitsgeschehen. Laut Empfehlungen passende Liegeboxenbreiten gingen mit einer signifikant niedrigeren Prävalenz für Lahmheiten einher. Jedoch wies nur einer von 36 Betrieben adäquate Liegeboxenmaße auf. Als Lösung nannten Westin et al. (2016) entweder die empfohlenen Liegeboxenbreiten einzuhalten oder bereits existierende Liegeboxen durch kleinrahmige Tiere zu belegen, um Lahmheiten zu verhindern.

Lahme Tiere weisen sehr häufig schmerzhafte Klauenkrankheiten auf. In der Arbeit von Hanemann (2014) kamen jedoch signifikant weniger klauenkranke Kühe in Anbindehaltung (62,6 %) als in Laufstallhaltung (79,3 %) vor. Sie begründete die schlechtere Klauengesundheit in Laufställen mit Schwachstellen sowohl in der Haltung (Boden- und Liegeflächenbeschaffenheit, höherer Infektionsdruck durch mehr Mobilität der Tiere), als auch im Management (Zunahme der Herdengröße, Abnahme der Einzeltierbetreuung). Einzig das Rusterholzsche Sohlengeschwür war in der Anbindehaltung häufiger zu finden, da es hier durch den fehlenden Abrieb zu einer Fehlbelastung kam (Hanemann 2014).

Neben den bereits aufgezählten Vor- und Nachteilen der Anbindehaltung (bessere Klauengesundheit vs. häufigere Integumentschäden) geht Bartussek (1999) sogar

davon aus, dass die Anbindehaltung in Kombination mit Weide – wie es in der ökologischen Milchviehhaltung gesetzlich vorgeschrieben ist (VO (EU) Nr. 2018/848) – eine bessere Tiergesundheitssituation (höheren Nutzungsdauer, niedrigere Tierarztkosten, usw.) aufweise, als die ganzjährige Laufstallhaltung unter Vorbehalt eines guten Weidemanagements. In Hinblick auf die Möglichkeit zur Ausführung natürlicher Verhaltensweisen als Indikator für Tierwohl liegt die Weidehaltung ebenfalls klar im Vorteil. Arteigenes Fortbewegungs-, Körperpflege-, Futteraufnahme-, Liege- sowie Sozialverhalten können hier besser ausgelebt werden als in der ganzjährigen Laufstallhaltung (Bartussek 1999).

### **2.3.3.2. Trockenstell- und Abkalbmanagement**

Die Transitphase (Zeitraum 3–4 Wochen vor und nach der Abkalbung) ist die kritischste Phase im Laktationszyklus der Milchkuh und stellt das Fütterungs- und Haltungsmanagement vor Herausforderungen (Gross und Bruckmaier 2019). Meist weisen genetisch hochleistende Milchkühe in der Früh-laktation einen Energie- und Nährstoffmangel auf, die wiederum zu Stoffwechselstörungen (hypocalcämische Gebärparese, Ketose, Pansenacidose, usw.) führen können, welche das Wohlbefinden negativ beeinflussen. Brinkmann und March (2010) identifizierten die hypocalcämische Gebärparese als häufigste Stoffwechselstörung auf den von ihnen untersuchten ökologischen Betrieben. Die Behandlungsinzidenz schwankte dabei zwischen 0–25 % (Mittelwert 5,9 %, erster Datensatz) bzw. 0–38 % (Mittelwert 10,2 %, zweiter Datensatz). Sie ermittelten einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen steigender Milchleistung und dem Auftreten von Gebärparesen. In der Studie von Hörning et al. (2004) gaben 7,1 % der ökologischen Anbindebetriebe und 16,9 % der ökologischen Laufstallbetriebe an, regelmäßig bis häufig an Gebärparese erkrankte Milchkühe zu verzeichnen. Gross und Bruckmaier (2019) sowie Dunkel (2010) sahen in der intensiven weide- bzw. grasbasierten Ration eine mögliche Ursache für das Auftreten der hypocalcämischen Gebärparese. Brinkmann und March (2010) nannten den höheren Einsatz von Leguminosen im ökologischen Futterbau als Risikofaktor. Durch Düngemittelrestriktionen im ökologischen Landbau wird alternativ häufiger auf Klee-gras zur Stickstoff-Fixierung aus der Luft zurückgegriffen. Jedoch enthält dies hohe Anteile an Kalzium und Kalium, welche für die Trockensteherration im Hinblick auf die Prävention postpartaler hypocalcämischer Gebärparesen ungünstig

sind. Prophylaktisch sollte eine separate kalziumarme Trockenstehration gefüttert werden (Goff 2000). Darüber hinaus können saure Salze oder ein Mineralfutter mit engem Ca: P-Verhältnis für Trockenstehende eingesetzt werden (Goff und Horst 2003, March et al. 2008). Mehrkalbigen Kühen können Vitamin D oder perorale Kalziumpräparate (z. B. Boli) verabreicht werden (Goff und Horst 1993, Horst et al. 2003, Horst et al. 2005).

Die Stoffwechselgesundheit als auch die Eutergesundheit werden, neben der Fütterung trockenstehender Kühe, ferner von der Dauer der Trockenstehzeit beeinflusst (Mansfeld et al. 2012). Es existieren unterschiedliche Meinungen zur optimalen Dauer der Trockenstehzeit, wobei klassischerweise Milchkühe 51–60 Tage einer „Laktationsruhe“ unterzogen werden (Bachman und Schairer 2003). Einerseits ist es in dieser Phase zwar möglich Mastitiden auszuheilen, jedoch sind genau in dieser Phase auch Neuinfektionen gefährlich (Krömker 1999, Oliver und Mitchell 1983). Speziell in der ökologischen Nutztierhaltung ist die Bekämpfung von Mastitiden schwierig, da einerseits eine Merzung der erkrankten Tiere im Widerspruch zur hohen Nutzungsdauer als Ziel der ökologischen Landwirtschaft steht (Hansmann 2020, Naturland 2020, VO (EU) Nr. 2018/848) und andererseits allopathischen Arzneimitteln – inklusive Antibiotika – nur restriktiv eingesetzt werden dürfen. Somit fällt auch die prophylaktische bzw. metaphylaktische Anwendung antibiotischer Trockenstellpräparate weg, welche eine verbreitete und bewährte Methode zur Optimierung der Eutergesundheit während der Trockenstehperiode darstellt (Tho Seeth 2016). Darüber hinaus sind in ökologischen Herden maximal drei Behandlungen mit Antibiotika oder chemisch-synthetischen allopathischen Tierarzneimitteln pro Kuh und Jahr zulässig und die Wartezeiten auf Milch und Fleisch sind doppelt zu veranschlagen (Naturland 2020, VO (EU) Nr. 2018/848). Hansmann (2020) untersuchte die Eutergesundheit in ökologischen Milchviehbetrieben Norddeutschlands und stellte fest, dass 44 % der Kühe ohne Antibiotikum (Verwendung eines Zitzenversieglers) und lediglich 22 % antibiotisch trockengestellt wurden. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Krömker und Volling (2007). 24,6 % der ökologisch gehaltenen Kühe wurden antibiotisch trockengestellt. Auch Brinkmann und Marchs (2010) Ergebnisse deckten sich mit den oben genannten Untersuchungen, denn in den 60 bzw. 67 % (zwei Erhebungszeiträume) der ökologischen Betriebe, die überhaupt antibiotische Trockensteller verwendeten, erhielten 13 % bzw. 24 % der Kühe antibiotische

Trockenstellpräparate. Alle Betriebe führten vor Verwendung eine bakteriologische Milchuntersuchung durch (Brinkmann und March 2010). Abograra et al. (2011) stellten in 24 von 106 ökologischen Betrieben fest, dass Tiere regelmäßig mit antibiotischen Trockenstellpräparaten versorgt wurden ohne vorangegangener bakteriologischer Viertelgemelksprobe. Am Ende ihrer Studie hatte sich die bakteriologische Untersuchung bei 65 Betrieben in deren Trockenstellroutine etabliert. Diese Zunahme wurde auf die finanzielle Unterstützung der Proben im Projektzeitraum zurückgeführt. Bedauerlicherweise ist die derzeitige Studienlage schlecht, denn es existieren keinerlei Untersuchungen zum Vergleich ökologischer Haltungssysteme und dem Einsatz antibiotischer Trockensteller.

Aufgrund der maßgeblichen Beeinflussung des Haltungssystems auf das Wohlbefinden von Rindern, wirkt es sich indirekt auch auf den Kalbeverlauf aus. Die Aufstallungsform ist im peripartalen Zeitraum – abhängig von der Betriebsstruktur und Betriebsgröße – verschieden (Teltscher 2006). Je nach System ist es in der Praxis üblich, dass Kühe in Anbindung, auf der Weide, im Laufstall oder in einer separaten Abkalbebox kalben. In einer norwegischen Studie von Kjaestad (2001) im Jahr 1990 mit einer Stichprobe von 65 Milchviehbetrieben fanden 10 % der Kalbungen auf der Weide und 90 % im Stall statt. Von jenen Kalbungen, welche sich im Stall abspielten, fand der Großteil im Laufstall (78 %), 13 % in einer separaten Abkalbebox und 9 % in Anbindung statt. Pettersson et al. (2001) befragten im Jahr 1998 877 schwedische Milchviehbetriebe zu ihrem Abkalbemanagement, wobei der Gebrauch einer Abkalbebox in 40 % der Betriebe üblich war, wovon nahezu die Hälfte (18 %) als Gruppenabkalbeboxen benutzt wurden. In einer kanadischen Studie wurden 236 Milchviehbetriebe dreier verschiedener Haltungssysteme (Laufstallbetriebe mit Roboter, Laufstallbetriebe mit Melkstand und Anbindehaltungsbetriebe) befragt. 35 % der Betriebe nutzten Gruppenabkalbeboxen und 30 % Einzelabkalbeboxen. 26 % gaben die Anbindung als dominierenden Abkalbeort an (davon: 13 % der Laufstallbetriebe mit Roboter, 7 % der Laufstallbetriebe mit Melkstand und 49 % der Anbindehaltungsbetriebe) (Robichaud et al. 2016). In der Literatur wird das Verbringen der Kuh in eine Abkalbebox als vorteilhaft gesehen und empfohlen (Heiting 2000, Kjæstad und Simensen 2001, Sanftleben et al. 2007). So ist die Überwachung während der Kalbung einfacher und bei Komplikationen ist ein schnelleres und effektiveres Eingreifen möglich (Kjæstad und Simensen 2001). Durch die freie Bewegung

können die Kühe während der Austreibungsphase eine ideale gestreckte Position einnehmen, sodass die Unterstützung durch einen Geburtshelfer minimiert wird (Sanftleben et al. 2007). Um ausreichend Platz zu gewähren, empfehlen Hoy et al. (2016) eine Abkalbebox pro 30 Kühe. Einzelbuchten sollten 12 m<sup>2</sup> groß sein, bei Gruppenbuchten sollten 8 m<sup>2</sup> pro Tier eingeplant werden. Der geforderte hygienisch einwandfreie, trockene und saubere Zustand des Abkalbebereichs ist in einer Abkalbebox einfacher einzuhalten (Kjæstad und Simensen 2001, Sanftleben et al. 2007). Ein weicher, gut eingestreuter Untergrund macht es für Kuh und Kalb einfacher aufzustehen und sich hinzulegen (Kjæstad und Simensen 2001). Teltcher (2006) stellte in ihrer Studie eine Korrelation zwischen der Nutzung einer separaten Abkalbebox und der Verteilung der Kalbungen mit und ohne Totgeburt her. Dabei konnte eine tendenziell niedrigere Totgeburtenrate in Betrieben mit separaten Abkalbebox festgestellt werden (8,8 % vs. 9,6 %; p = 0,092).

#### **2.3.3.3. Ausbildung Betriebsleiter, Erwerbsform und Zufriedenheit**

Lindena und Hess (2017) untersuchten in ihrer Studie den Zusammenhang zwischen wirtschaftlicher Zufriedenheit der Betriebsleiter und der einzelbetrieblichen Nachhaltigkeit. Letzteres wurde durch verschiedene Indikatoren der Bereiche Ökologie, Tierwohl, Soziales und Ökonomie definiert. Wider Erwarten ihrer Annahme, es bestünde eine negative Korrelation, da Nachhaltigkeit primär zunächst mit Ausgaben verbunden sei (Baumaßnahmen für mehr Tierwohl, Inanspruchnahme von Beratung, etc.), konnte ein positiver Zusammenhang festgestellt werden. Darüber hinaus stand eine höhere Qualifikation, Fortbildungsbesuche und die räumliche Nähe zu Beratungsinstitutionen im signifikanten Zusammenhang zur Nachhaltigkeit. Deshalb forderten sie ausdrücklich verstärkte Fortbildungsteilnahmen im Bereich Betriebsmanagement, Risikomanagement und Tiergesundheit. Für ähnliche Empfehlungen sprachen sich Heise und Gieseke (2018) aus, welche eine bessere Qualifikation und Sensibilisierung des landwirtschaftlichen Personals im Hinblick auf Tierwohl forderten. Dies sollte mithilfe eines optimierten Bildungsangebots gelöst werden, in welchem einerseits der Fokus vermehrt auf Tierschutzaspekte gelegt wird und andererseits finanziell stärker unterstützt wird. Grund hierfür war der große Einfluss des Ausbildungsstandes und der Berufserfahrung des Betriebsleiters auf die Umsetzung hoher Tierwohlstandards in den untersuchten Betrieben. Heise (2016) fand heraus, dass insbesondere der Bereich Tierverhalten

im Bewusstsein der Landwirte noch nicht gänzlich verfestigt war. Der umfangreichen Ausbildung der Betriebsleiter schrieben auch Versen und Hümmer (2020) eine wichtige Rolle in ihrer Studie über die Gemeinsamkeiten und Besonderheiten von Betrieben mit besonders hoher Lebensleistung zu. Eine hohe Lebensleistung, welche zugleich eine hohe Nutzungsdauer und Milchleistung widerspiegelt, kann nur auf einem sehr hohen betrieblichen Niveau erwirtschaftet werden. Für diese Erzielung wurde als wichtiger Baustein die hohe fachliche Qualifikation aufgeführt. 77 % der teilnehmenden Landwirte konnten eine weiterführende Ausbildung vorweisen und waren somit deutlich besser ausgebildet als der Durchschnitt deutscher Landwirte mit 36 %. Hinsichtlich des Erwerbsumfangs zeigten Vergleiche, dass deutlich mehr dieser Spitzenbetriebe im Haupterwerb geführt wurden (98,3 %) als es deutschlandweit üblich ist (79,5 %) (Versen und Hümmer 2020).

## 2.4. Leistung

### 2.4.1. Milchleistung

Die Milchleistung wird insbesondere von der Fütterung beeinflusst. Ausschlaggebend ist nicht nur der Weide- bzw. Frischgrasanteil einer Ration, sondern auch die Kraftfuttermenge (Armbrecht 2017, Leisen et al. 2007, Leisen und Uhlig 2017). Bei Vollweide ist die Kraftfuttermenge nur zu den Melkzeiten möglich. Die zeitliche Limitierung erlaubt nicht mehr als 4 (+2) kg Kraftfuttermenge pro Tier und Tag (Steinwider 2021), was den Kraftfutteranteil in der Ration sinken lässt und zu einer signifikant niedrigeren Milchleistung führt (Hörning et al. 2004, Schori et al. 2014, Volling et al. 2011). Eine ganzjährige Stallhaltung hingegen ermöglicht eine kontinuierliche, ausgeglichene bzw. intensivere Fütterung (Gazzarin und Höltschi 2014, Leisen et al. 2007). Dies spiegelte sich auch in den Ergebnissen von Armbrecht wider, welche in Betrieben, die keinen Weidegang, bzw. weniger als 6 h Weidegang hatten, eine um ca. 1000 kg höhere durchschnittliche Milchleistung aufwiesen als solche mit mehr als 6 h Weide (Armbrecht 2017). Neben der Fütterung beeinflussen die Rasse, die Zuchttrichtung und Standortbesonderheiten die Milchleistung (Leisen et al. 2007). Leisen et al. (2007) unterteilten die Betriebe in drei Zuchtkategorien: Hochleistungszucht, mittlere Zucht (mittlere Besamungsbullen mit relativem Zuchtwert für Milch von 106 bis 118 oder eigenem Zuchtbullen) und alte Rassen oder Fleckviehkreuzungen. Sie konnten in absteigender Reihenfolge Unterschiede in der Milchleistung feststellen. Einen der wenigen Haltungssystemvergleiche bezüglich der Milchleistung in ökologischen Betrieben stellten Hörning et al. (2004) an. Sie verzeichneten eine signifikant höhere Milchleistung bei ökologischen Laufstallbetrieben (5917 kg/Kuh und Jahr) als in ökologischen Anbindeställen (5275 kg/Kuh und Jahr). Jedoch war im Laufstall häufiger die Rasse Schwarzbunte vertreten, welche eine signifikant höhere Milchleistung aufwies als die Rassen Fleckvieh und Braunvieh. Die durchschnittliche Milchleistung lag in den von Brinkmann und Winckler (2005) untersuchten ökologischen Milchviehbetrieben bei 5956 kg/Kuh und Jahr, wobei eine sehr große Streuung von 3000–9653 kg/Kuh und Jahr festzustellen war. Diese Ergebnisse deckten sich mit jenen von Volling et al. (2011), welche in ökologisch geführten Betrieben eine Schwankung der Durchschnittsmilchleistung von 2509–9192 kg/Kuh und Jahr (Mittelwert 5943 kg/Kuh und Jahr) verzeichneten. Laut

LKV Bayern lag 2017 die mittlere Milchleistung bayerischer Naturlandbetrieben bei 6583 kg/Kuh und Jahr. Werden die einzelnen Rassen bayerischer ökologisch wirtschaftender Betriebe betrachtet, so gaben 2017 Fleckviehkühe 6376 kg Milch pro Kuh und Jahr, Braunviehkühe 6656 kg Milch pro Kuh und Jahr und Schwarz-/Rotbunte 7160 kg Milch pro Kuh und Jahr (LKV 2017).

#### **2.4.2. Eutergesundheit**

Die Eutergesundheitssituation wurde in der ökologischen Landwirtschaft in einigen Studien als problematisch beschrieben (Deger 2016, Fehlings und Deneke 2000, Hansmann 2020, Krutzinna et al. 1996, Vaarst et al. 2003, Volling et al. 2005, Weller und Bowling 2000). Sie lag im Jahr 2014 bei ökologisch gehaltenen LKV-Kühen Bayerns bei 13,8 % und belegte somit den vierten Platz der häufigsten Abgangsursachen (Deger 2014). Dies entspricht nicht dem hohen Standard der ökologischen Tierhaltung bezüglich Tierwohl und Tiergesundheit, basierend auf der Öko-Basisverordnung VO (EU) Nr. 2018/848. Neben einer Verringerung der Milchleistung gehen Eutererkrankungen mit einer erhöhten ZZ einher (Hosse 2012). Die ZZ ist ein wichtiger Indikator für die Eutergesundheit und kann zu deren Monitoring herangezogen werden (Brinkmann und Winckler 2005, Deger 2016, Krömker und Volling 2013, LKV 2019, Wendt et al. 1998). Der physiologische Zellgehalt einer gesunden Kuh soll 100.000 Zellen/ml Milch nicht überschreiten, bei Jungkühen liegt die Grenze bei 50.000 Zellen/ml Milch. Ab einem Zellgehalt von > 250.000 Zellen/ml Milch, kann davon ausgegangen werden, dass das Tier an einer Mastitis erkrankt ist (LKV 2019). Akute als auch chronische Mastitiden vermindern das Tierwohl, sind mit Schmerzen verbunden und führen zu vorzeitigen Abgängen der Tiere (Rütz 2010). Die ZZ selbst ist von vielen Einflussfaktoren abhängig, wie z. B. Alter (Green et al. 2008, Wendt et al. 1998), Rasse, Laktationsstadium, Jahreszeit (Armbrecht 2017, Riekerink et al. 2007, Walsh et al. 2007), Erregerdruck, Fütterung oder Stressoren (Wendt et al., 1998). Der Einfluss der Weide auf die ZZ ist laut EFSA (2009) jedoch unklar. So nannten einige Autoren positive als auch negative Auswirkungen des Weidegangs auf die ZZ (Lambertz et al. 2009, LfL 2019, Simensen 1976, Wyss et al. 2011), andere konnten hingegen keine Beeinflussung feststellen (Armbrecht 2017, Bachler 2015). Hörning et al. führten 2004 eine deutschlandweite Untersuchung in ökologisch geführten Betrieben durch und konnten keinen signifikanten Unterschied zwischen der ZZ in Anbindehaltung (193.000 Zellen/ml) und Laufstallhaltung (190.000 Zellen/ml)

feststellen. Ein Vergleich der Gesamtzellzahl Bayerns des Jahres 2017 (200.000 Zellen/ml) mit jener bayerischer Naturlandbetriebe (214.000 Zellen/ml), zeigte, dass die ZZ des Ökoverbands knapp darüber lag (LKV 2017).

### **2.4.3. Abgangsrate, mittleres Alter und Nutzungsdauer**

Wider Erwarten der gesellschaftlichen Annahme, Milchkühe würden heute ein viel geringeres Abgangsalter bzw. Nutzungsdauer erreichen, widerlegte der LKV Bayern (2021) dies mittels der Auswertung von Milchleistungsprüfungsdaten (MLP) der letzten 30 Jahre. Kühe, die an der MLP teilnahmen (etwa 80 % aller bayerischen Kühe), verzeichneten lediglich ein um wenige Tage geringeres Abgangsalter bzw. Nutzungsdauer. Das Abgangsalter der Fleckviehkühe in Bayern ist zwar seit 1987 um zwei Tage zurückgegangen, die Nutzungsdauer hingegen um einen Tag gestiegen. Ersteres liegt aktuell bei 5,7 Jahren, zweiteres bei 1187 Tagen (LKV 2021). Kühe gehen meist wegen Gesundheitsproblemen in den Bereichen Fruchtbarkeit, Euter- oder Klauengesundheit ab. Aber auch wirtschaftliche Motive wie der Schlachtpreis, aber auch genetisch vielversprechende Nachzucht spielen bei der Entscheidung eine Kuh zu schlachten eine nicht unerhebliche Rolle (LKV 2017). Die Abgangsrate setzt sich aus 10 Abgangsursachen zusammen: Klauen und Gliedmaßen, hohes Alter, geringe Leistung, Unfruchtbarkeit, Infektionskrankheit, Euterkrankheit, schlechte Melkbarkeit, Stoffwechselkrankheit, sonstige Ursachen und Verkauf zur Zucht (LKV 2017). Im Jahr 2017 gingen in Bayern insgesamt 290.148 Kühe ab. Das entspricht einer Abgangsrate von 25,5 %. Dabei spielten beim Fleckvieh – als Leitrasse der vorliegenden Studie – sonstige Ursachen (26,9 %), Unfruchtbarkeit (23,5 %) und Euterkrankheit (16,1 %) die größte Rolle. Ein Blick in den ökologischen Landbau Bayerns zeigte, dass hier Fleckviehkühe insgesamt zu 23,3 % abgingen. Werden nur Naturlandbetriebe betrachtet, so wiesen sie zwar die höchste Abgangsrate (23,9 %) unter den Verbänden auf, jedoch lag diese noch immer unter dem bayerischen Gesamtschnitt (25,5 %) (LKV 2017). Ähnliche Abgangsdaten verzeichneten Hörning et al. (2004) in einer national angelegten Studie mit dem Schwerpunkt „ökologische Milch- und Rindfleischproduktion“, in welcher Liegeboxenlaufställe (23,1 %) im Vergleich zu Anbindeställe mit Weide (22,3 %) geringgradig höhere Raten verzeichneten. Weiterhin wurden Kühe in Anbindehaltung mit Weide signifikant älter (6,1 Jahre) als jene in Laufstallhaltung (5,2 Jahre). Der Mittelwert lag bei 5,4 Jahren. Dasselbe Durchschnittsalter erlangten im Laufstall gehaltene Kühe in der deutschlandweiten

## Literatur 30

Studie von Abograra et al. (2011).

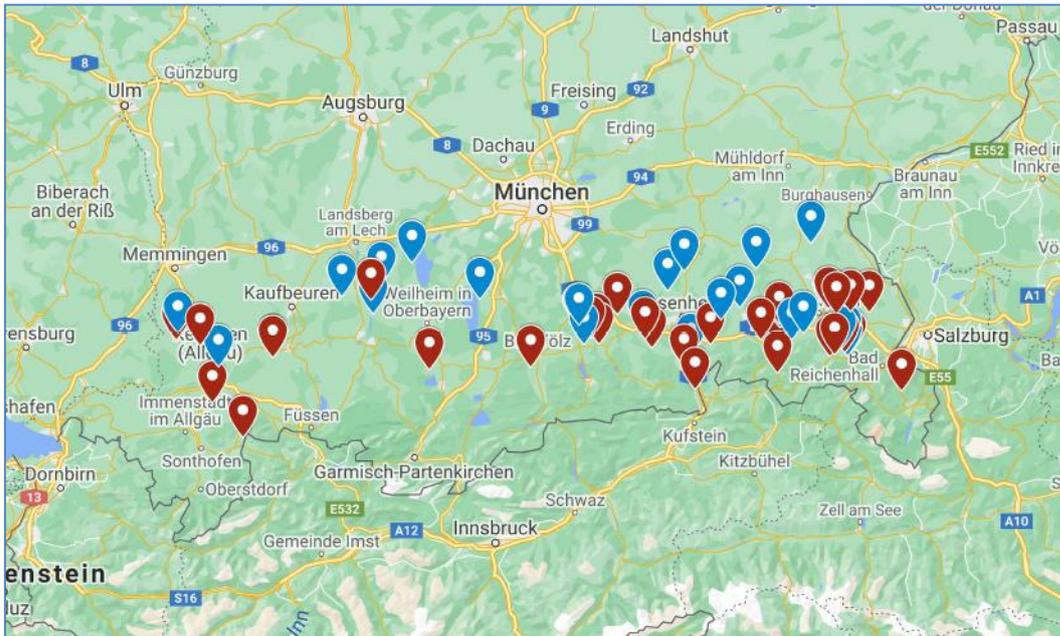
### **3. Tiere, Material und Methoden**

#### **3.1. Betriebe**

Umfangreiche Daten von 60 Naturlandbetrieben gingen in die vorliegende Studie ein. Voraussetzung für die Teilnahme war:

- Kombinations- oder Laufstallhaltung der Milchkühe
- ökologische Wirtschaftsweise nach der EU-Öko-Basisverordnung (VO (EU) Nr. 2018/848) im Projektzeitraum
- Naturland-Mitgliedschaft im Projektzeitraum
- LKV-Mitgliedschaft (inkl. mindestens drei Milchleistungsprüfungen vor Projektbeginn)
- Mindesttierzahl von 10 Kühen für Kombinationsbetriebe (Ausnahme: 1 Betrieb mit 6 Tieren)
- Mindesttierzahl von 20 Kühen für Laufstallbetriebe

Zudem wurde eine Mindestdauer der ökologischen Wirtschaftsweise von 5 Jahren und eine durchschnittliche Herdenleistung von mindestens 5000 kg Milch/Kuh und Jahr angestrebt. Um jedoch ein repräsentatives Bild der bayerischen Öko-Milchviehbetriebe darstellen zu können, waren diese Kriterien nicht zwingend erforderlich. Die Betriebe befanden sich im Alpen- und Alpenvorland überwiegend in den Regionen Traunstein, Rosenheim, Oberallgäu, Miesbach, Landsberg am Lech und Berchtesgadener Land (Abb. 2).



**Abbildung 2: geografische Lage der teilnehmenden Betriebe**  
rot: Anbindehaltung mit Weide, blau: Laufstallhaltung mit Weide oder Auslauf

Die Betriebe wurden den drei Haltungssystemen Kombinationshaltung (= Anbindehaltung mit Weide, AH+W,  $n = 33$ ), Laufstallhaltung mit Weide (LS+W,  $n = 20$ ) und Laufstallhaltung mit Auslauf (LS+A,  $n = 7$ ) zugeordnet. Um die geringere Gesamt tierzahl in der Gruppe AH+W auszugleichen, wurde die Gruppe um 6 Betriebe (10 %) aufgestockt. Die dominierende Rasse war das Fleckvieh (76,5 %); weitaus seltener kamen die Rassen Braunvieh (17 %), Schwarzbunte (3 %), Rotbunte (0,8 %) und ohne Rassenangaben (2,7 %) vor.

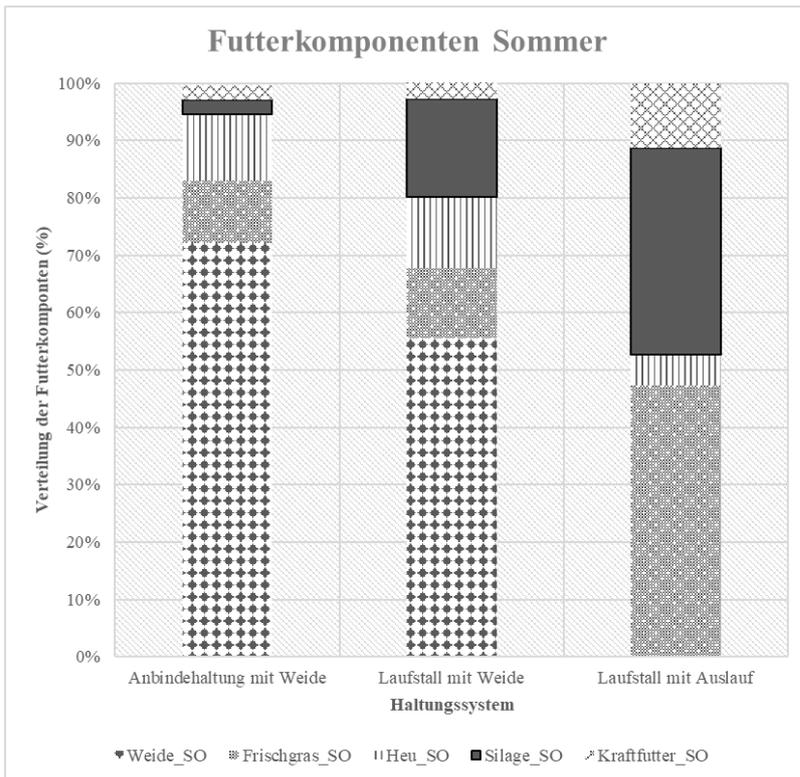
### **Laufstallhaltung mit Weide oder Auslauf**

Die durchschnittliche Herdengröße der LS+W Betriebe betrug in den Jahren 2015–2017 50 Kühe, in LS+A waren es 55 Kühe. Die mittlere Milchleistung lag in LS+W über die Jahre 2015–2017 bei 6332 kg/Kuh und Jahr, in LS+A bei 7577 kg/Kuh und Jahr. Es handelte sich ausschließlich um Boxenlaufställe, wobei knapp die Hälfte (48,6 %) Spaltenböden, 27,1 % planbefestigten Böden und 24,3 % beide Böden aufwiesen. Der Großteil der Ställe war mit Tiefboxen (63,6 %), 10 % mit Hochboxen ausgestattet. Eine Kombination beider Boxentypen fand sich in 26,4 % der Ställe. Die Fütterung erfolgte entweder in Form einer Teil-TMR (34,3 %) oder als Einzelfuttervorlage (58,6 %). Lediglich ein Betrieb (7,1 %) fütterte eine TMR. Bis auf letztgenannten wurde in allen anderen Betrieben das Kraftfutter zusätzlich nach Leistung zugefüttert. Alle Laufstallbetriebe fütterten ihre Tiere im Sommer mit Frischgras. Dies erfolgte in jedem LS+W Betrieb durch

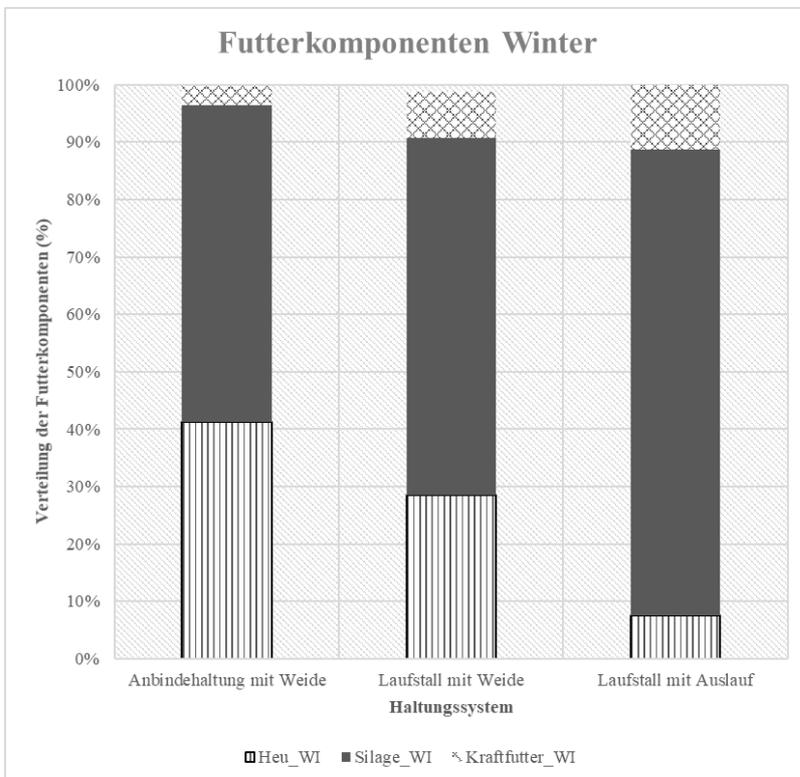
Weidegang, wobei zusätzlich 40 % eingraste. LS+A graste zu 100 % ein, ohne die Tiere weiden zu lassen. Bis auf 7 % (zwei) der LS+W Betriebe fütterten alle Laufstallbetriebe ihre trockenstehenden Kühe separat.

### **Kombinationshaltung (Anbindehaltung mit Weide)**

Die Kuhzahl in Anbindehaltung mit Weide betrug im Mittel (2015–2017) 22 Tiere. Durchschnittlich ermolken AH+W Betriebe im Zeitraum 2015–2017 6457 kg Milch/Kuh und Jahr. Alle Betriebe waren mit Gummimatten und Einstreu ausgestattet. Das Futter wurde in allen Kombinationsbetrieben einzeln vorgelegt. Die Kraftfutterzuteilung erfolgte je nach Milchleistung manuell. Neben dem täglichen Weidegang legten 46 % der AH+W Betriebe Frischgras vor. Die Verteilung der Einzelfutterkomponenten nach Jahreszeit und Haltungssystem ist der Abb. 3 und Abb. 4 zu entnehmen. Trockenstehende Kühe wurden in 85 % (28 Betriebe) separat gefüttert.



**Abbildung 3: Verteilung der Futterkomponenten in der Ration April bis September, SO = Sommer**



**Abbildung 4: Verteilung der Futterkomponenten in der Ration Oktober bis März, WI = Winter**

### 3.2. Tiere

Insgesamt flossen Milchleistungsdaten von 3544 Kühen von 2015–2017 in die Studie ein. 1160 Kühe (33 %) wurden in AH+W gehalten, 2384 Tiere (67 %) in Laufstallbetrieben (LS+W und LS+A). Für die Bonitur wurde eine Stichprobe von zehn Kühen pro Betrieb festgelegt, sodass insgesamt 596 Kühe bonitiert wurden. Ausnahme stellte ein Kombinationsbetrieb mit nur sechs Kühen zum Zeitpunkt des Besuchs dar. Von den insgesamt 596 Kühen stammten 326 Tiere (55 %) aus AH+W, 270 Tiere (45 %) aus Laufstallbetrieben (LS+W: 200 Tiere, LS+A: 70 Tiere). Die Auswahl der Tiere erfolgte zufällig, ohne Rücksicht auf Laktationsnummer oder -stadium.

Die Verteilung der Kühe nach Laktationsnummer ist in Tabelle 4 zu entnehmen.

**Tabelle 4: Verteilung der Kuhpopulation nach Haltungssystem und Laktationsnummer zum Zeitpunkt der Betriebsbesuche (November 2017)**

Laktationsnummer	Gesamt		Anbindehaltung		Laufstallhaltung	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
1	296	23	139	11	157	12
2	271	21	98	8	173	13
3	198	15	84	6	114	9
4+	533	41	213	16	320	25
Gesamt	1298	100	534	41	764	59

Die Einzeltierleistungen variierten je nach Haltungssystem. Während sich die Mehrheit der Kühe in AH+W mit ihrer 305-Tage-Leistung im Bereich 5500–7000 kg Milch befanden, lagen die Laufstall-Kühe überwiegend in der Milchleistungsklasse > 7000 kg (Tab. 5).

**Tabelle 5: Verteilung der Kuhpopulation nach Haltungssystem und Milchleistungsklassen zum Zeitpunkt der Betriebsbesuche (November 2017)**

Ø Laktationsleistung (kg)	Gesamt		Anbindehaltung		Laufstallhaltung	
	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)	Anzahl	Prozent (%)
< 5500	320	28	98	9	222	19
5500–7000	443	39	187	16	256	22
> 7000	384	33	113	10	271	24
Gesamt	1147	100	398	35	749	65

### **3.3. Datenerhebung**

Datengrundlage stellten ein Fragebogen, ein Bestandserhebungsbogen und die Milchleistungsprüfung (MLP-Daten) dar. Die Ausarbeitung des Frage- und Bestandserhebungsbogen erfolgte in Kooperation mit der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und Naturland e.V. Parallel zu der vorliegenden Studie wurde eine weitere Dissertation „Analyse der Auswirkung unterschiedlicher ökologischer Milchviehhaltungssysteme in Bayern auf standardisiert erhobene Werte zu Milchleistung, Fortpflanzungsgeschehen und Stoffwechselgesundheit“ (Heine 2022 in Vorbereitung) angefertigt.

Die Betriebe wurden einmalig zwischen Oktober 2017 und Februar 2018 besucht. Vor Ort wurde neben dem Bestandserhebungsbogen auch der Fragebogen bearbeitet und die schriftliche Einverständniserklärung der Betriebsleiter zur MLP-Daten-Abfrage eingeholt. Die Datenerhebung führten zwei Untersucher durch. Anhand von drei Testbetrieben, wurde der Frage- und Bestandserhebungsbogen validiert, sowie ein Beobachterabgleich durchgeführt.

#### **3.3.1. Fragebogen**

Der Fragebogen bestand aus 72 Fragen und wurde in fünf Themengebiete unterteilt. Es handelte sich sowohl um geschlossene als auch offene Fragestellungen. Zum Teil wurden subjektive Fragen gestellt, beispielsweise wie zufrieden die Betriebsleiter bezüglich ihres Haltungssystems waren (Anhang 1).

Anfangs wurden allgemeine Betriebsdaten abgefragt (Haltungssystem, Erwerbsform, Ausbildung des Betriebsleiters, Leitrasse, bewirtschaftete Fläche, etc.). Der zweite Teil beschäftigte sich mit Herdeninformationen. Hierbei wurde auf das Herdenmanagement (Trockenstellmanagement) und Prophylaxe-Maßnahmen (Calciumbolus, Muttertierimpfung) eingegangen. Weiter folgten Fragen zur Fütterung in Abhängigkeit von der Jahreszeit und dem Reproduktionsstatus (trockenstehende Kühe). Aufgrund der Schwierigkeit für viele Betriebsleiter, die Ration in Kilogramm anzugeben, wurden die einzelnen Futterkomponenten als prozentuale Verteilung abgefragt (April bis September: Silage, Heu, Kraftfutter, Weide, Frischgras; Oktober bis März: Silage, Heu, Kraftfutter; Abb. 3 und Abb. 4). Der vierte Abschnitt bestand aus Fragen zur Abkalbung und Vorsorge des Kalbes (Nutzung einer Abkalbebox, Einsatz Geburtshelfer). Der letzte Abschnitt befasste sich mit Krankheiten/Todesfälle bei Kälbern (Ursachen für Kälberverluste, Impfungen, Behandlungsstrategien).

Der Großteil der Landwirte füllte den vorab versendeten Fragebogen vor dem Betriebsbesuch aus. Beim Betriebsbesuch wurde er nochmals gemeinsam bearbeitet, um mögliche offene Fragen zu beantworten. Der Rücklauf der Bögen belief sich auf 100 %, wobei lediglich vereinzelt Fragen nicht beantwortet werden konnten.

### 3.3.2. Bestandserhebungsbogen

Der Bestandserhebungsbogen enthielt sowohl tierbezogene als auch haltungsbezogene Indikatoren (Anhang 2). Die Bonitierung der tierbezogenen Indikatoren Verschmutzung, Integumentschäden, BCS und Lahmheit bzw. Klauenzustand erfolgte nach „Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Rind“ des KTBL (Brinkmann et al. 2016) (Tab. 6–9). Die Bonitur der Parameter Verschmutzung, Integumentschäden und Klauenzustand fand an einer zufällig ausgewählten Körperseite (Klauen einer Vorder- und einer Hintergliedmaße) der Tiere statt. Die detaillierte Beschreibung des Bonitierungsschemas von Verschmutzung und Integumentschäden ist in Tabelle 6 zu finden.

**Tabelle 6: Bonitur der Verschmutzung und der Integumentschäden (modifiziert nach Brinkmann et al. 2016)**

tierbezogener Parameter	Bonitur	Beschreibung	Körperregion
Verschmutzung	0 = sauber	= keine Verschmutzung bzw. nur nasses Fell oder Verfärbungen der Haut bzw. des Haarkleides ohne Kotalagerung	• oberes Hinterbein
	1 = verschmutzt	= in Summe mindestens handtellergröße Kotalagerungen je Körperregion	• unteres Hinterbein • Euter
Integumentschäden	0 = keine Mängel		• Karpalgelenk
	1 = Wunde	= frisch oder verkrustet, > 2 cm	• Tarsalgelenk
	1 = Schwellung	= eindeutig, mit bloßem Auge erkennbare Umfangsvermehrung	• Nacken

Die Bonitierung des BCS erfolgte visuell in zwei Schritten. Zuerst wurden die einzelnen Körperregionen gemäß Tabelle 7 beurteilt, danach führte man diese Einzelbewertungen zu einer Gesamtbewertung je Tier zusammen (Tab. 8).

**Tabelle 7: Bonitur des Body Condition Scores, Einzelbeurteilung der subkutanen Fettauflagerung an vier Körperregionen (modifiziert nach Brinkmann et al. 2016)**

Körperregion		zu mager
• Schwanzgrube	Tiefe Grube unter dem Schwanzansatz	
• Lendenbereich	Tiefe Einbuchtung zwischen Wirbelsäule und Hüfthöcker	
• Querfortsätze	Scharfe Enden der Querfortsätze	
• Sitz- und Hüftbeinhöcker, Rippen, Dornfortsätze	Sitz- und Hüftbeinhöcker, Rippen, Dornfortsätze hervorstehend	
Körperregion		normal
• Schwanzgrube	Schwanzgrube noch vorhanden, Schwanzansatz hebt sich als leichte Kuppe	
• Lendenbereich	Gerade Linie zwischen Wirbelsäule und Hüfthöcker	
• Querfortsätze	Quer- und Dornfortsätze sind gut abgedeckt, aber noch zu erkennen	
• Sitz- und Hüftbeinhöcker, Rippen, Dornfortsätze	Insgesamt gute Abdeckung, aber Strukturen noch zu erkennen	
Körperregion		zu fett
• Schwanzgrube	Schwanzgrube ausgefüllt, Faltenbildung	
• Lendenbereich	Aufwölbung der Linie zwischen Wirbelsäule und Hüfthöcker	
• Querfortsätze	Enden der Querfortsätze nicht zu erkennen	
• Sitz- und Hüftbeinhöcker, Rippen, Dornfortsätze	Starke Abdeckung, darunterliegende Strukturen kaum/nicht zu erkennen	

**Tabelle 8: Bonitur des Body Condition Scores, Einstufung des Einzeltieres in Gesamttier zu mager, normal, zu fett (modifiziert nach Brinkmann et al. 2016)**

Gesamtbewertung Bonitur	Kriterium
Tier zu mager	mindestens 3 Körperregionen zu mager
Tier normal	maximal 2 Körperregionen zu mager oder zu fett
Tier zu fett	mindestens 3 Körperregionen zu fett

Die Beurteilung der Klauengesundheit erfolgte sowohl durch die Bonitierung des Klauenzustandes als auch der Lahmheiten. Wie Tabelle 9 zu entnehmen ist, musste für die Tiere in Kombinationshaltung ein anderes Bonitierungschema verwendet werden als für Laufstalltiere, welches nicht zwischen gering- und hochgradiger Lahmheit unterscheidet. Deshalb wurden auch bei der Auswertung die gering- und hochgradigen Lahmheiten zusammengefasst (Tab. 11).

**Tabelle 9 Bonitur des Klauenzustandes und der Lahmheit (modifiziert nach Brinkmann et al. 2016)**

tierbezogener Parameter	Bonitur	Beschreibung
Klauenzustand	0 = keine Mängel an beiden Klauenpaaren	
	1 = Mangel an mindestens einem Klauenpaar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zu lange Klauen (gebogene Klauenspitze)</li> <li>• kein voller Bodenkontakt</li> <li>• Wandläsion</li> <li>• unregelmäßige Wandoberfläche</li> </ul>
Lahmheit Laufstall	0 = keine Lahmheit	
	1 = geringgradige Lahmheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unregelmäßige Schrittfolge durch Entlastung eines Beines</li> </ul>
	2 = hochgradige Lahmheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• deutliches Widerstreben, ein Bein zu belasten oder Entlastung von mehr als einem Bein</li> </ul>
Lahmheit Anbindestall	0 = keine Lahmheit	
	1 = Lahmheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholtes Anheben oder Entlasten eines Beines</li> <li>• Aufsetzen des vorderen Klauenteils auf Kante einer Stufe oder Leisten eines Gitterrosts</li> <li>• Deutliche Entlastung einer Gliedmaße bei der seitlichen Bewegung im Stand</li> </ul>

Um mögliche Beziehungen zu den Stallmaßen herstellen zu können, wurden ferner Tierkörpermaße ermittelt. Dafür wurden die Widerristhöhe und die schräge Rumpflänge nach Bartussek et al. (2002) vermessen (Tab. 10).

**Tabelle 10: Messung der Tierkörpermaße und Stand-/Liegeboxenmaße (modifiziert nach Bartussek et al. 2002; BMFG 2006)**

tierbezogene Parameter	Messung	
Gewicht (kg)	Viehmaßband	(Brustumfang)
Widerristhöhe (cm)	Messtock	(Boden bis Halsansatz; lotrecht)
schräge Rumpflänge (cm)	Rollmaßband	(Buggelenk bis Hüftbeinhöcker)
haltungsbezogene Parameter		
Standplatz (cm)	Standbreite	als Achsmaß
	Standlänge	von der Barnsockelhinterkante bis zur Kotkante oder bis zum Beginn des Güllerostes
Liegebox (cm)	Boxenbreite	als Achsmaß
	Boxenlänge	vom vorderen Boxenende bis zur Kotkante bzw. zur Streuschwellenaußenkante

Es wurde ein Soll-Ist-Vergleich zwischen benötigten und tatsächlich vorhandenen Stand-/ Liegeplatzmaßen durchgeführt (Bartussek et al. 2002). Dazu wurden Gewicht, Widerristhöhe, schräge Rumpflänge sowie Stand-/ Boxenlänge und Stand-/ Boxenbreite herangezogen. Die Ermittlung der Soll-Werte erfolgte betriebsspezifisch nach den Berechnungsformeln von Bartussek et al. (2002):

- Liegellänge:  $(0,92 \times \text{schräge Rumpflänge}) + 21 \text{ cm}$
- Liegeboxenbreite:  $\text{Widerristhöhe} \times 0,86$ .

Dabei wurde der Durchschnitt der Körpermaße von je zehn Tieren pro Betrieb verwendet. Danach erfolgte ein Vergleich der vorgefundenen Stand-/ Liegeplatzmaße (Ist-Zustand) mit den errechneten Maßen (Soll-Zustand). Neben dem Soll-Ist-Vergleich wurden diese Ergebnisse mit dem Auftreten von Tarsalgelenkschäden abgeglichen und die Betriebe so in zwei Kategorien unterteilt (Tab. 12):

- Kategorie 1: Betriebe mit  $\leq$  zwei Tieren mit Tarsalgelenkschäden
- Kategorie 2: Betrieben mit  $\geq$  drei Tieren mit Tarsalgelenkschäden.

### **3.3.3. MLP-Daten**

Das Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. (LKV) stellte für jeden der 60 teilnehmenden Betriebe sowohl Einzeltier- als auch Betriebsdaten zur Verfügung. Es wurden die Daten der Jahre 2015, 2016 und 2017 aller teilnehmenden Betriebe betrachtet.

Der Datensatz umfasste pro Betrieb:

- Milchleistungsdaten (elf Einzelmessungen pro Jahr)
- Stichtagsdaten (Mittelwerte der Einzelmessungen als Jahresbericht)
- Tierstammdaten
- Belegungsdaten
- Kalbungsdaten

Aus den Stichtagsdaten flossen für die Auswertung ein:

- Herdengröße (Kuhzahl)
- mittlere Milchleistung (kg/Kuh und Jahr)
- mittlere Nutzungsdauer (Tage)
- mittleres Alter (Jahre)
- Abgangsrate (Prozent)
- ZZ (x1000/ml)
- Abgangsursachen (Prozent)

Aus den MLP-Daten wurde berechnet:

- Linear Somatic Cell Score (SCS)

Die ZZ, der SCS und die Abgangsursache Euterkrankheit wurden als Indikatoren für die Eutergesundheit ausgewählt.

Die durchschnittliche Herdenleistung der jeweiligen Betriebe wurde anhand der Milchleistung, Nutzungsdauer, Alter und Abgangsrate beurteilt.

### **3.4. Statistische Auswertung**

Die statistische Datenaufbereitung und -auswertung erfolgte mit MS Excel und IBM®SPSS Version 24 für Microsoft Windows. Ziel der statistischen Auswertung war es, signifikante Unterschiede zwischen den drei Haltungssystemen hinsichtlich der verschiedenen Parameter zu ermitteln, wobei das Signifikanzniveau auf  $p < 0,05$  festgelegt wurde.

Einmalig erhobene Daten des Fragebogens (Beruf, Erwerbsform, prophylaktische Calciumgabe, Vorhandensein einer Abkalbebox, Nutzung der Abkalbebox als Krankenbox, Vorhandensein einer separaten Krankenbox) und des Bestandserhebungsbogens (BCS, Integumentschäden, Verschmutzung) lagen als ordinalskalierte Werte vor und wurden mittels verallgemeinertem linearem Modell getestet.

Die Parameter Gewicht, Widerristhöhe und schräge Rumpflänge wurden ebenfalls einmalig erhoben. Es handelte sich jedoch um metrische Werte, welche zunächst

mittels Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung geprüft wurden. Im zweiten Schritt wurden die nicht normalverteilten Parameter Gewicht und schräge Rumpflänge mittels Kruskal-Wallis-Test und Post-hoc-Test (Dunn-Bonferroni-Test) auf Signifikanz getestet. Der normalverteilte Parameter Widerristhöhe wurde mittels einfaktorieller Varianzanalyse auf signifikante Unterschiede zwischen den Haltungssystemen getestet.

Für die Parameter Herdengröße, Milchleistung, Nutzungsdauer, mittleres Alter, Abgangsrate, Abgangsursache Euterkrankheit, ZZ wurden LKV-Stichtagsdaten der Jahre 2015–2017 verwendet. D. h. je Betrieb flossen drei Mittelwerte pro Parameter in die Berechnung mit ein. Aufgrund der Wiederholung der Jahre (2015–2017) und des Betriebes wurde ein generalisiertes lineares Modell mit Subjektwiederholung verwendet.

Da die ZZ nicht normalverteilt war, wurden die Ergebnisse zum SCS logarithmisch transformiert:  $SCS = \log_{10}(SCC)$  (Goebel 2007). Ein SCS von 1 entspricht 10.000 Zellen/ml, ein SCS von 2 entspricht 100.000 Zellen/ml, ein SCS von 3 entspricht 1.000.000 Zellen/ml usw. Dadurch wird eine annähernde Normalverteilung der ZZ erreicht. Die Abgangsursache Euterkrankheiten wurde für die Jahre 2015, 2016 und 2017 prozentual zur Herdengröße angegeben, da absolute Zahlen für einen zwischenbetrieblichen Vergleich ungeeignet waren.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Tierwohl

In der vorliegenden Studie werden folgende tierbezogene Parameter erfasst: Tierkörpermaße (schräge Rumpflänge, Widerristhöhe), Tiergewichte, Verschmutzung, Integumentschäden, Lahmheit, Klauenzustand und BCS (Tab. 11).

#### 4.1.1. Tierbezogene Indikatoren

Insgesamt fließen Daten von 596 Kühen in die Statistik ein. Davon werden 55 % (326 Tiere) in AH+W gehalten und 45 % im Laufstall (gesamt: 270 Tiere, LS+W: 200 Tiere, LS+A: 70 Tiere). Die Kühe in LS+A sind im Durchschnitt größer und schwerer als solche der Weidehaltungsbetriebe. Während das Gewicht der einzelnen Tiere in den Weidehaltungsbetrieben (AH+W: 596,5–812,1 kg bzw. LS+W: 570,8–792,4 kg) deutlich weiter streut als jene Lebendmassen der LS+A Tiere (696,7–792,0 kg) (Tab. 11).

##### 4.1.1.1. Verschmutzung

Auffällig ist bei allen Haltungssystemen die Verschmutzung der Hintergliedmaßen, wobei bei 80 % (476 Tiere) der 596 bonitierten Kühe das untere, aber nur bei 59 % (349 Tiere) das obere Hinterbein verschmutzt ist (Mehrfachnennungen möglich). Bei allen Systemen ist das Euter gering- bis mittelgradig verschmutzt (37 %, 223 Tiere verschmutzt; Tab. 11). Betrachtet man die Haltungssysteme genauer, so fällt auf, dass die Tiere in AH+W am oberen Hinterbein sauberer sind als jene Tiere aus Laufställen (Ø 53,6 % vs. 60,0 % bzw. 74,3 %), wobei der Unterschied zwischen AH+W und LS+A signifikant ist ( $p < 0,05$ ).

##### 4.1.1.2. Integumentschäden

Bei knapp 1/3 (31 %, 185 Tiere) der bonitierten Kühe wird ein Tarsalgelenkschaden festgestellt. Deutlich seltener kommen Schäden am Karpalgelenk (10 %, 59 Tiere) oder am Nacken (3 %, 16 Tiere) vor. Vergleicht man die Haltungssysteme untereinander, so fällt auf, dass Schäden am Tarsalgelenk am häufigsten in AH+W erhoben werden ( $p < 0,01$ ; AH+W > LS+A > LS+W; Tab. 11). Hingegen verzeichnet AH+W signifikant ( $p < 0,01$ ) weniger Tiere mit Nackenschäden als LS+A (LS+A > LS+W > AH+W). Die Befunde am Karpalgelenk weisen in den drei Haltungssystemen keine signifikanten Unterschiede auf.

#### **4.1.1.3. Klauengesundheit**

Insgesamt wird bei 115 Tieren (19 %) eine mangelhafte Klauengesundheit dokumentiert. In AH+W sind es 82 Kühe (14 %), in den Laufstallbetrieben 33 Tiere (LS+W: 25 Kühe, LS+A: 8 Kühe, gesamt: 6 %), die nach adspektorischer Befundung nach KTBL-Leitfaden (zu lange Klauen, kein voller Bodenkontakt, Wandläsion oder unregelmäßige Wandoberfläche) einen Klauendefekt aufweisen. Ein signifikanter Unterschied kann dabei zwischen den Laufstallsystemen (LS+A und LS+W) und den AH+W Betrieben festgestellt werden ( $p < 0,01$  bzw.  $p < 0,05$ ; Tab. 11). Die meisten Befunde werden in AH+W ( $\bar{x}$  2,5 Tiere) identifiziert, danach folgt LS+W ( $\bar{x}$  1,25 Tiere) und am besten schneidet LS+A ( $\bar{x}$  1,1 Tiere) ab. Ähnlich verhält es sich bei der Betrachtung der Abgangsursache „Klauen- und Gliedmaßenerkrankung“. AH+W weist mit durchschnittlich 7,74 % fast doppelt so viele Abgänge wegen Klauenerkrankungen auf als die Laufstallbetriebe (LS+W: 3,54 %, LS+A: 5,47 %; je  $p < 0,05$ ).

Die Ergebnisse der Klauengesundheit decken sich jedoch nicht mit jenen der beobachteten Lahmheiten. Tiere in LS+A und LS+W weisen signifikant mehr Lahmheiten auf ( $p < 0,01$ ), als die Tiere in AH+W (Tab. 11).

#### **4.1.1.4. Body Condition Score**

Bei der Bonitierung des BCS (normal, zu fett, zu mager) können keine signifikanten Unterschiede zwischen den Haltungssystemen festgestellt werden (Tab. 11). Der Großteil der bonitierten Kühe wird als normalgewichtig eingestuft. So sind in AH+W (77 %) und LS+W (71 %) ca. dreiviertel der Kühe normalgewichtig, in LS+A sind es mit 86 % mehr normalgewichtige Tiere. Auffallend ist, dass nur sehr wenige Tiere in LS+A (3 %) zu mager sind. In den Weidehaltungsbetrieben sind es mit 10 % (AH+W) bzw. 13 % (LS+W) deutlich mehr zu magere Tiere. Werden die Abweichungen im BCS in Summe betrachtet (zu fett und zu mager), so weichen LS+A Betriebe weniger häufig ab als die beiden anderen Haltungssysteme (AH+W und LS+W;  $p < 0,05$ ).

**Tabelle 11: Überblick über tierbezogene Parameter (Mittelwerte, Min, Max und p-Werte, Herbst 2017 bis Februar 2018)**

Parameter		Anbindehaltung mit Weide			Laufstall mit Weide			Laufstall mit Auslauf		
		Mittelwert	Min – Max	p	Mittelwert	Min – Max	p	Mittelwert	Min – Max	p
Anzahl beurteilter Kühe (n)		326*			200*			70*		
Gewicht <sup>1</sup> (kg)		714	596,5–812,1	▪	658	570,8–792,4	<b>0,014</b>	751	696,7–792,0	0,700
Widerristhöhe <sup>1</sup> (cm)		138,7	133,0–142,7	▪	139,1	133,5–143,6	1,000	140,0	136,6–142,5	0,568
schräge Rumpflänge <sup>1</sup> (cm)		161,5	148,7–168,1	▪	161,8	156,5–167,3	0,087	164,1	161,8–167,0	0,087
Verschmutzung <sup>1</sup> (%)	unteres Hinterbein	77,3	2–100	▪	79,0	2–100	0,827	88,6	6–100	0,335
	oberes Hinterbein	53,6	0–100	▪	60,0	1–100	0,343	74,3	5–100	<b>0,039</b>
	Euter	39,4	0–100	▪	35,0	0–90	0,948	32,9	0–50	0,566
Integumentschäden <sup>1</sup> (%)	Nacken	1,2	0–10	▪	3,5	0–30	0,091	7,1	0–40	<b>0,008</b>
	Karpalgelenk	9,7	0–50	▪	10,5	0–50	0,777	8,6	0–30	0,782
	Tarsalgelenk	41,8	0–100	▪	15,7	0–50	<b>0,000</b>	20,0	0–60	<b>0,009</b>
Klauendefekte <sup>1</sup> (%)		25,2	0–80	▪	12,5	0–40	<b>0,003</b>	11,4	0–40	<b>0,036</b>
Lahmheit <sup>1</sup> (%)		6,13	0–50	▪	18,5	0–50	<b>0,000</b>	21,4	0–50	<b>0,000</b>
Body Condition Score <sup>1</sup> (%)	zu mager	10,0	0–50	▪	13,0	0–40	0,317	2,9	0–10	0,085
	normal	77,0	40–100	▪	71,0	50–100	0,441	85,7	6–100	0,453
	zu fett	11,5	0–40	▪	16,0	0–50	0,170	11,4	0–40	0,985

Signifikanzniveau:  $p < 0,05$ ; ▪ = konstanter Term; <sup>1</sup> =  $n_{\text{Kühe}}$  als Berechnungsgrundlage; \* = absolute Zahl; Leitrasse in allen drei Haltungssystemen: Fleckvieh; ggr. und hgr. Lahmheiten zusammengefasst; Lahmheit Laufstall: unregelmäßige Schrittfolge durch Entlastung eines Beines (ggr.), deutliches Widerstreben ein Bein zu belasten oder Entlastung von mehr als einem Bein (hgr.). Lahmheit Anbindestall: wiederholtes Anheben oder Entlasten eines Beines, Aufsetzen des vorderen Klauenteils auf Kante einer Stufe oder Leisten eines Gitterrosts oder deutliche Entlastung einer Gliedmaße bei der seitlichen Bewegung im Stand; keine Unterscheidung zwischen ggr. oder hgr. Lahmheit im Anbindestall; Klauendefekte = Mangel an mindestens einem Klauenpaar (zu lange Klauen, kein voller Bodenkontakt, Wandläsion oder unregelmäßige Wandoberfläche)

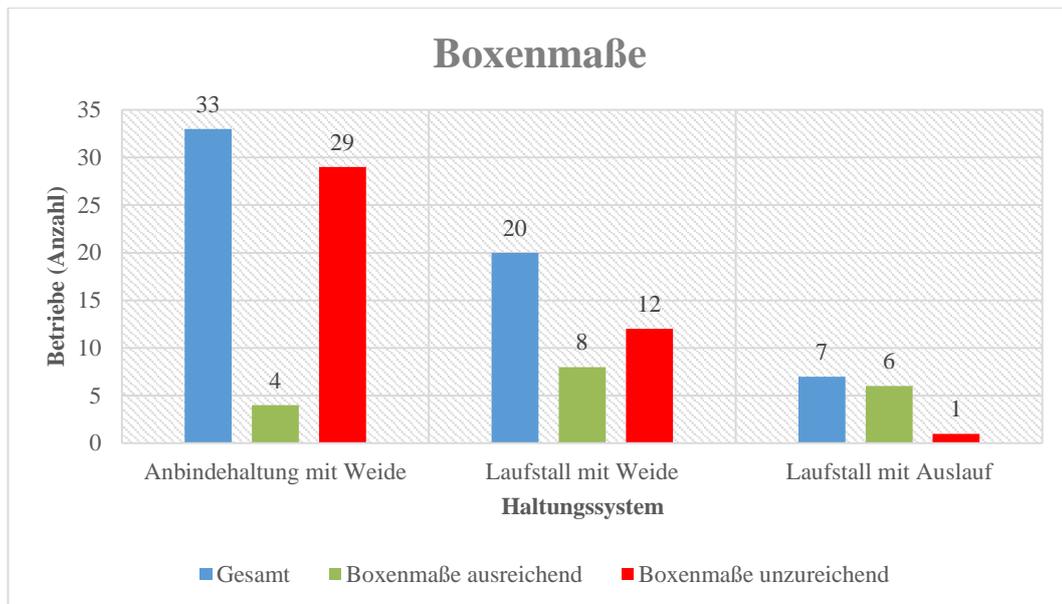
#### **4.1.2. Managementbezogene Indikatoren**

Ferner wurden nachstehende Indikatoren untersucht: Standplatz-/Liegeboxenmaße sowie deren Verhältnis zu Integumentschäden, Trockenstell- und Abkalbmanagement, Ausbildung des Betriebsleiters, Erwerbsform und die Zufriedenheit des Betriebsleiters mit dem Haltungssystem.

##### **4.1.2.1. Haltung**

###### *Standplatz-/Liegeboxenmaße*

Es wurde ein Soll-Ist-Vergleich zwischen benötigten und tatsächlich vorhandenen Standplatz-/Liegeboxenmaße durchgeführt (Berechnungsgrundlage nach Bartussek et al. 2002). Abbildung 5 zeigt den Vergleich der Haltungssysteme bezüglich der Einhaltung bzw. Abweichung der Standplatz-/Liegeboxenmaße (Länge und Breite) in Relation zur Tiergröße. Betrachtet man die Gesamtmaße, d. h. Länge und Breite, dann fällt auf, dass nur 12 % der AH+W Betriebe (4 Betriebe) die geforderte Gesamtdimensionierung der Liegeflächen erfüllen, während hingegen 40 % (8 Betriebe) der LS+W bzw. 86 % (6 Betriebe) der LS+A Betriebe ausreichend groß dimensionierte Liegeboxen ihren Tieren anbieten. Im Anhang Tabelle 15–17 sind alle 60 Betriebe mit ihren Maßen anonymisiert aufgelistet. Grün bedeutet eine Übereinstimmung; rot eine Abweichung der Maße im Vergleich. Es wird deutlich, dass die Standplatz-/Liegeboxenlänge weitaus häufiger eingehalten wird als die Liegebreite (Tab. 15 und 16). Auch wenn nur 7 LS+A Betriebe an der Studie teilnahmen, fällt hier besonders auf, dass nur ein Betrieb eine messbare Soll-Ist-Abweichung vorweist.



**Abbildung 5: Vergleich der Haltungssysteme bezüglich der Einhaltung/Abweichung der Standplatz-/Liegeboxenmaße (Länge und Breite) in Relation zur Tiergröße; Herbst 2017 bis Februar 2018**

#### *Beziehung zwischen Integumentschäden und Standplatz-/Liegeboxenmaße*

Stellt man die Standplatz-/Liegeboxenmaße in Relation zu den beobachteten Integumentschäden, insbesondere zu den Tarsalgelenkschäden, so ist es nicht verwunderlich, dass bei unzureichender Standplatzdimensionierung die Tarsalgelenkschäden in AH+W Betrieben vermehrt auftreten (Tab. 12). Überraschend ist jedoch, dass auch bei passender Dimensionierung der Standplätze in AH+W Betrieben, überdurchschnittlich viele Tarsalgelenkschäden beobachtet werden. Umgekehrt fällt auf, dass bei unzureichenden Liegeboxenmaßen in den LS+W Betrieben auffallend wenige Tarsalgelenkschäden festgestellt werden.

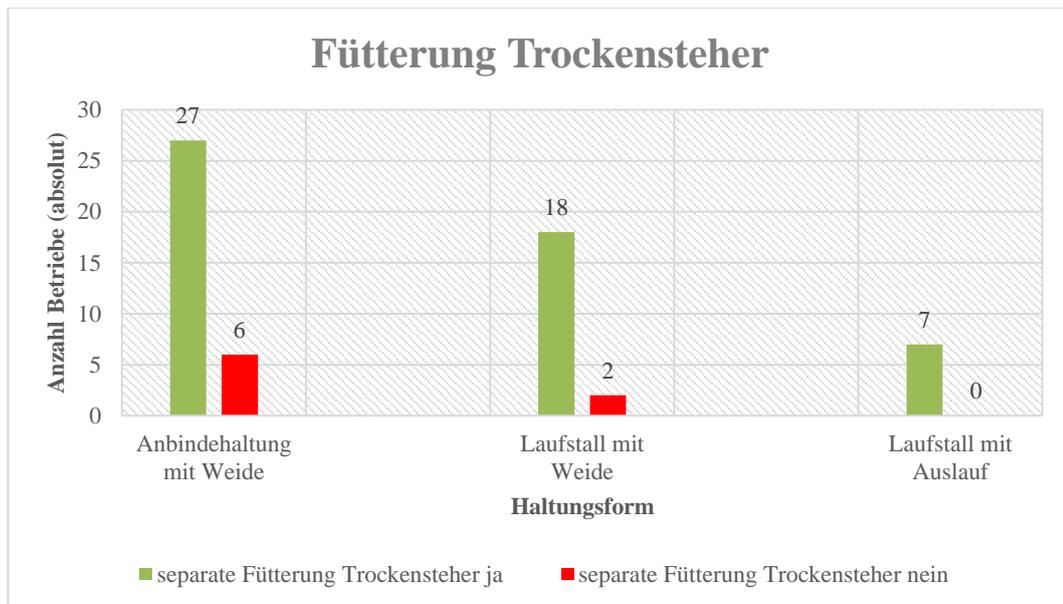
**Tabelle 12: Beziehung zwischen der Anzahl an Tarsalgelenkschäden und den Standplatz-/ Boxenmaßen in den verschiedenen Haltungssystemen; Herbst 2017 bis Februar 2018**

<b>Anbindehaltung mit Weide</b>	<b>n</b>	<b>Standplatzmaße ausreichend</b>	<b>Standplatzmaße unzureichend</b>
<b>alle Betriebe</b>	33	4	29
<b>Kategorie 1</b> <i>≤ 2 Tiere mit Tarsalgelenkschäden</i>	10	0	10
<b>Kategorie 2</b> <i>≥ 3 Tiere mit Tarsalgelenkschäden</i>	23	4	19
<b>Laufstall mit Weide</b>	<b>n</b>	<b>Standplatzmaße ausreichend</b>	<b>Standplatzmaße unzureichend</b>
<b>alle Betriebe</b>	20	8	12
<b>Kategorie 1</b> <i>≤ 2 Tiere mit Tarsalgelenkschäden</i>	14	6	8
<b>Kategorie 2</b> <i>≥ 3 Tiere mit Tarsalgelenkschäden</i>	6	2	4
<b>Laufstall mit Auslauf</b>	<b>n</b>	<b>Standplatzmaße ausreichend</b>	<b>Standplatzmaße unzureichend</b>
<b>alle Betriebe</b>	7	6	1
<b>Kategorie 1</b> <i>≤ 2 Tiere mit Tarsalgelenkschäden</i>	5	4	1
<b>Kategorie 2</b> <i>≥ 3 Tiere mit Tarsalgelenkschäden</i>	2	2	0

#### **4.1.2.2. Trockenstell- und Abkalbmanagement**

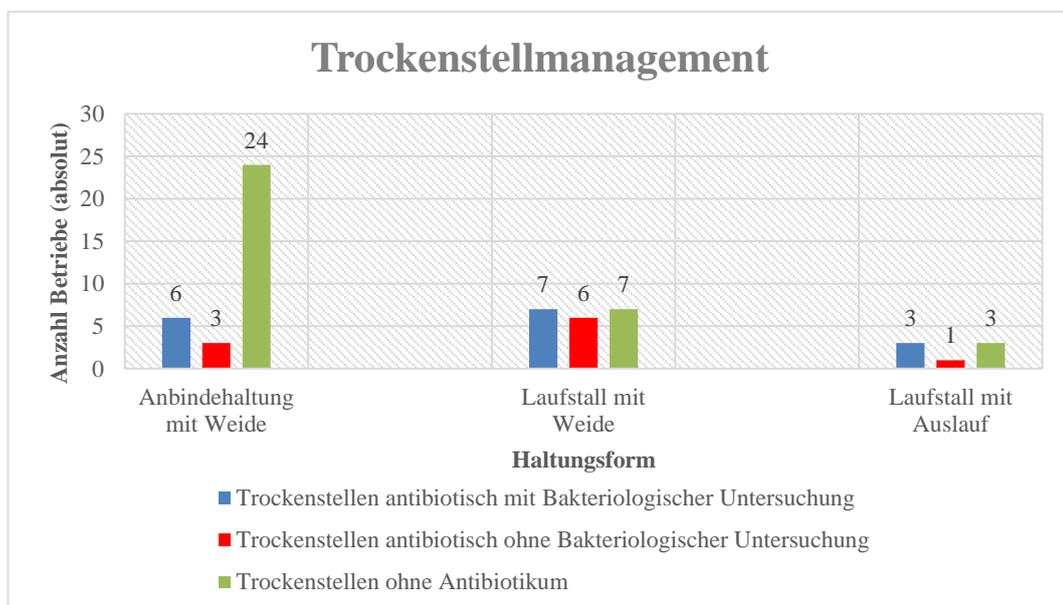
Neben Fragen zur Trockenstellroutine (Fütterung der Trockensteher, Dauer des Trockenstellens, Anwendung von antibiotischen Trockenstellpräparaten) wurde nach dem prophylaktischen Einsatz von Calciumboli gegen die hypocalcämische Gebärpause und die baulichen Gegebenheiten bezüglich des Abkalbbereichs gefragt. Die Übersicht über managementbezogene Indikatoren befindet sich in Tabelle 13.

Insgesamt geben 13,3 % der Betriebe an keine separate Fütterung ihren trockenstehenden Kühen anzubieten, wobei es sich hierbei ausschließlich um Weidebetriebe handelt (AH+W und LS+W), 100 % der LS+A Betriebe geben an eine separate Trockensteher-Ration zu füttern (Abb. 6).



**Abbildung 6: Absolute Verteilung der Fütterung Trockensteher nach Haltungssystem**

43,3 % der Betriebe stellen ihre Kühe selektiv mit antibiotikahaltigen Trockenstellpräparaten trocken, wobei 26,7 % davon eine bakteriologische Untersuchung durchführen (Abb. 7).

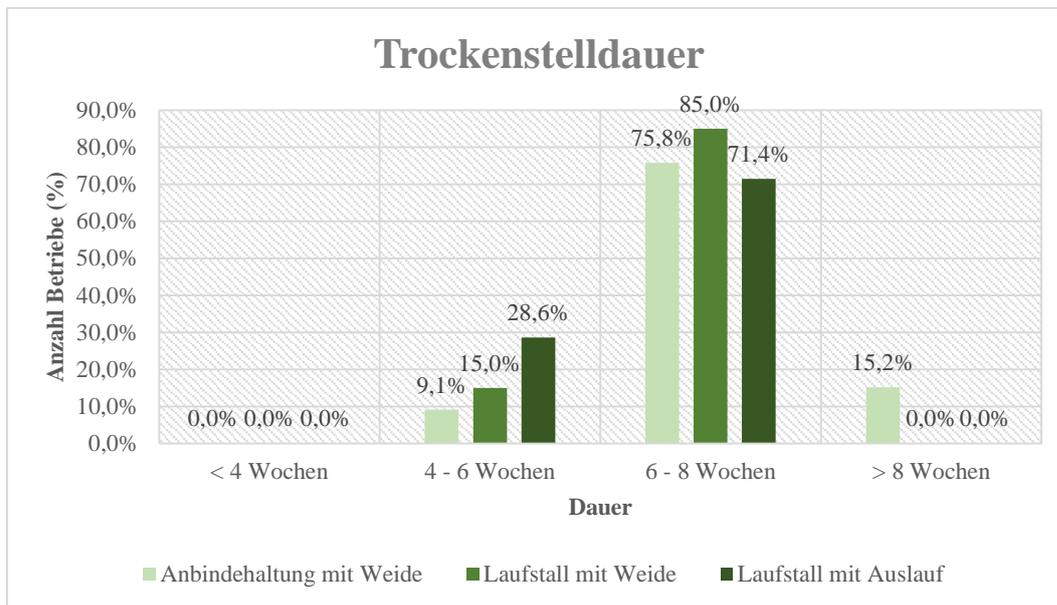


**Abbildung 7: Absolute Verteilung des Trockenstellmanagements nach Haltungssystem**

Bei der Dauer des Trockenstellens konnte zwischen < 4 Wochen (Kategorie 1), 4–6 Wochen (Kategorie 2), 6–8 Wochen (Kategorie 3) und > 8 Wochen (Kategorie 4)

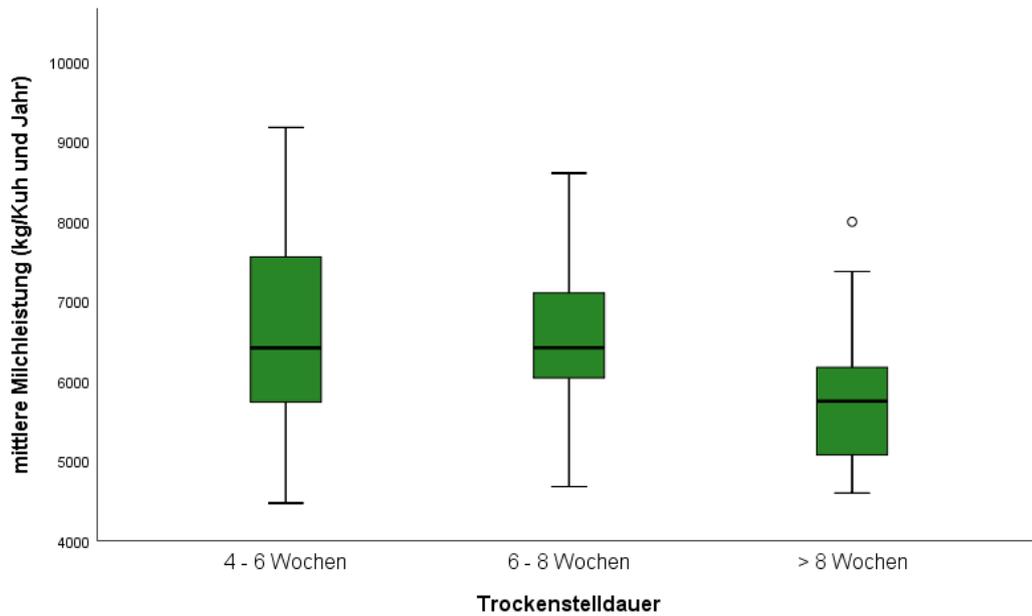
## Ergebnisse 50

gewählt werden. Der Großteil der Betriebe stellt zwischen 6–8 Wochen trocken. Keiner stellt < 4 Wochen trocken (Abb. 8).

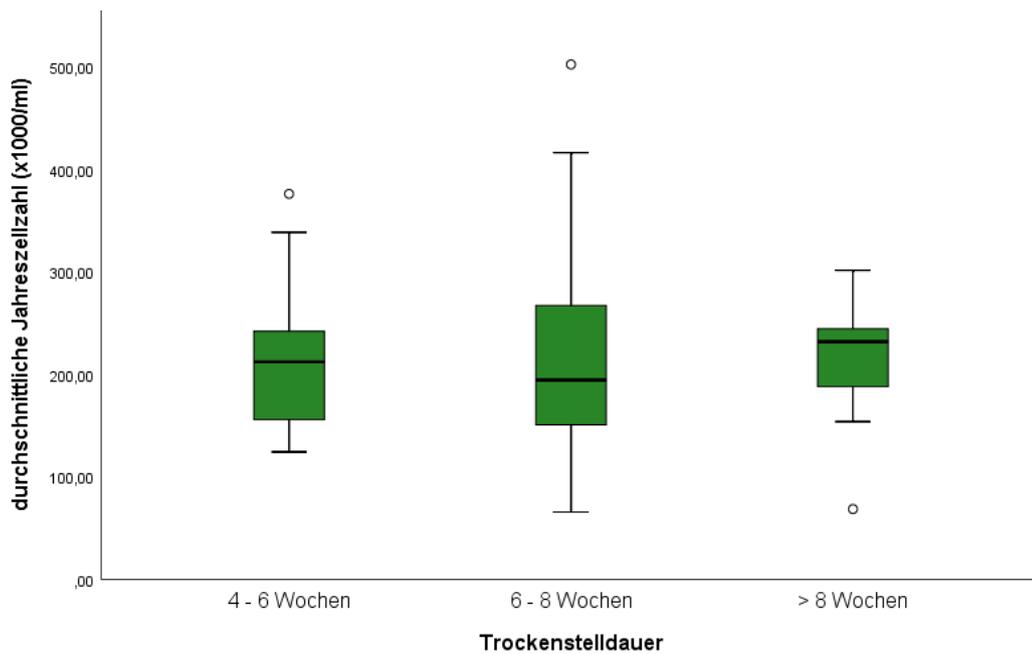


**Abbildung 8: Absolute Verteilung der Trockenstelldauer (auf Betriebsebene) nach Haltungssystem**

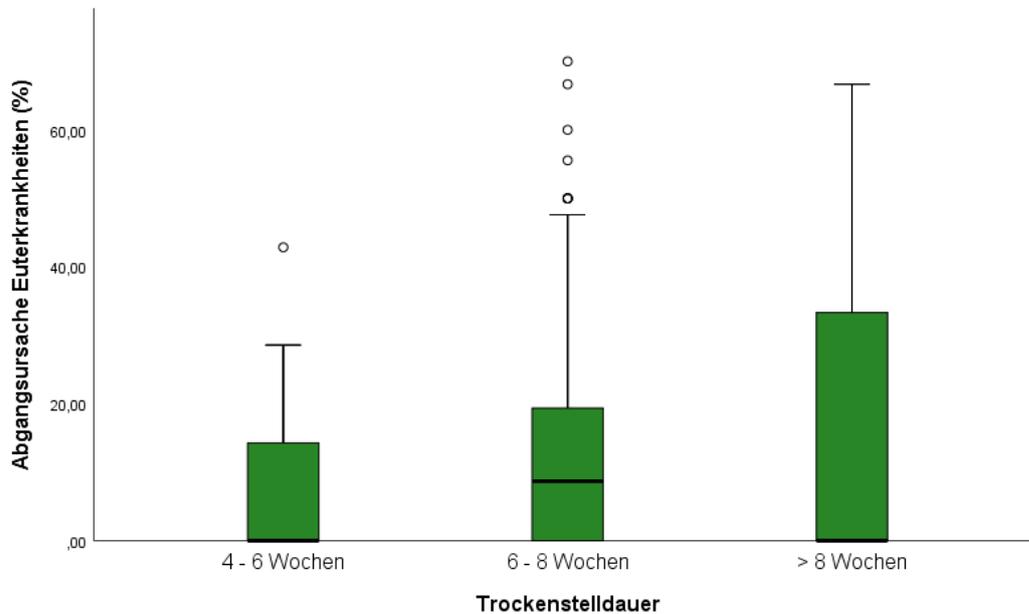
Betrachtet man den Einfluss der Trockenstehdauer auf die mittlere Milchleistung und die Anzahl an Euterkrankheitsbedingten Abgängen, so hat sich eine Trockenstehdauer von 4–6 Wochen als ideal herausgestellt (Abb. 9 und 11). Die durchschnittlichen Jahreszellzahlen hingegen sind recht ähnlich, egal wie lange die Kühe trockenstehen, wobei bei keinen der drei Parameter ein signifikanter Unterschied verzeichnet wird (Abb. 10).



**Abbildung 9: Einfluss der Trockenstelldauer auf die mittlere Milchleistung unabhängig vom Haltungssystem (nicht signifikant)**

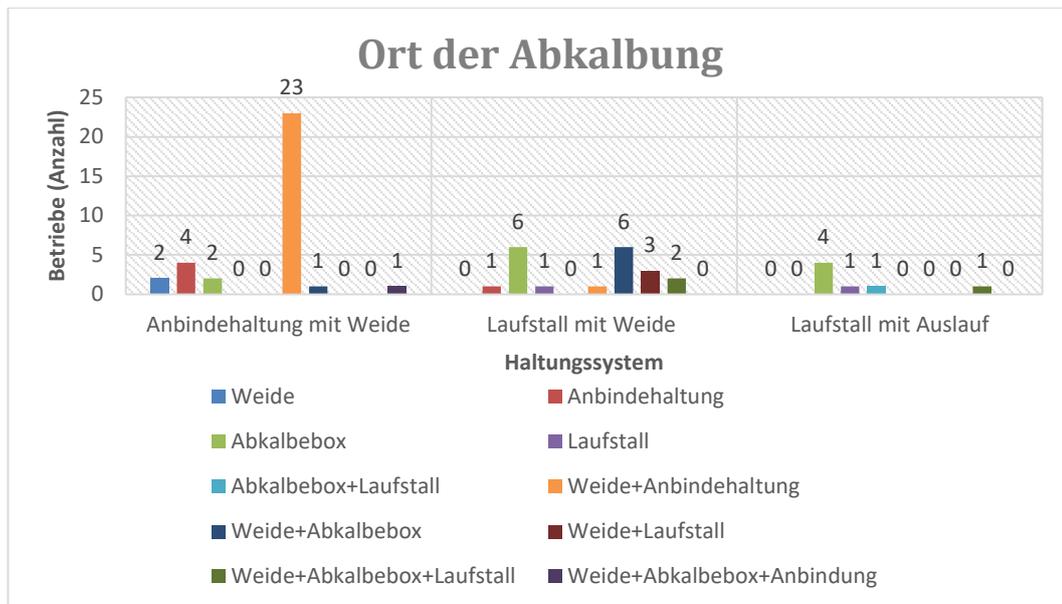


**Abbildung 10: Einfluss der Trockenstelldauer auf die durchschnittliche Jahreszellzahl unabhängig vom Haltungssystem (nicht signifikant)**



**Abbildung 11: Einfluss der Trockenstelldauer auf die Abgangsursache Euterkrankheit unabhängig vom Haltungssystem (nicht signifikant)**

Je intensiver das Haltungssystem, umso professioneller wird das peripartale Management (z. B. prophylaktische Gabe von Calciumboli, Abkalbebox). So setzen Laufstallbetriebe – insbesondere LS+A Betriebe – häufig, AH+W hingegen kaum Calciumboli zur Festliegerprophylaxe ein ( $p < 0,05$ ). Auch sind in Laufstallbetrieben deutlich mehr Abkalbeboxen vorhanden als in AH+W Betrieben ( $p < 0,05$ ). Nachdem nur ein Betrieb über eine Krankenbox verfügt, ist es nicht verwunderlich, dass viele Betriebe die Abkalbebox gleichzeitig als Krankenbox nutzen (Tab. 13). Bei der Befragung nach dem Ort der Abkalbung standen die Weide, die Anbindehaltung, die Abkalbebox (keine Differenzierung zwischen Einzel- oder Gruppenbox) und der Laufstall als Antwortmöglichkeiten zur Verfügung, wobei Mehrfachnennungen möglich waren (Abb. 12). Mangels Abkalbebox in AH+W Betrieben nutzen diese neben dem Anbindestall größtenteils die Weide (69,7 %). Im Gegensatz dazu lassen Laufstallbetriebe – insbesondere LS+A Betriebe (57,1 %) – ihre Tiere überwiegend in der Abkalbebox abkalben.



**Abbildung 12: Überblick über genannte Abkalbeorte (Mehrfachnennungen möglich) nach Haltungssystem**

#### 4.1.2.3. Ausbildung Betriebsleiter, Erwerbsform und Zufriedenheit

Die Mehrheit der 60 untersuchten Betriebe werden im Haupterwerb geführt (Tab. 13). Dabei wirtschaften LS+A Betriebe zu 100 % im Haupterwerb, die AH+W Betriebe im Vergleich dazu am geringsten mit 81,8 %. Weiterhin ist auffallend, dass in AH+W mehr Landwirte eine fachfremde Berufsausbildung (24,2 %) aufweisen als in den anderen beiden Haltungssystemen. Es ist hervorzuheben, dass Landwirte in LS+A ausschließlich landwirtschaftliche Ausbildungen aufweisen.

Der Großteil aller Betriebsleiter sind sehr zufrieden bis eher zufrieden mit dem jeweiligen Haltungssystem (Tab. 13). Niemand wählte die Antwortmöglichkeiten eher unzufrieden oder sehr unzufrieden, sodass diese statistisch vernachlässigt wurden.

Tabelle 13: Überblick über managementbezogene Parameter der Wirtschaftsjahre 2015–2017

Parameter		Anbindehaltung mit Weide		Laufstall mit Weide		Laufstall mit Auslauf	
		Wert	p	Wert	p	Wert	p
Anzahl Betriebe (n)		33*		20*		7*	
Trockenstellmanagement <sup>1</sup> (%)	TS mit Antibiotika und BU	18,2		35,0		42,9	
	TS mit Antibiotika ohne BU	9,1		30,0		14,3	
	TS ohne Antibiotika	72,7		35,0		42,8	
Abkalbmanagement <sup>1</sup> (%)	Prophylaktische Calciumgabe (Bolus)	24,2	▪	40,0	0,230	71,4	<b>0,027</b>
	Vorhandensein Abkalbebox	12,1	▪	70,0	<b>0,000</b>	85,7	<b>0,002</b>
Abkalbebox als Krankenbox <sup>1</sup> (%)		9,1	▪	40,0	<b>0,012</b>	57,1	<b>0,008</b>
Beruf <sup>1</sup> (%)	Agrarberuf	75,8	▪	95,0	0,102	100,0	0,999
	Nichtagrarberuf	24,2	▪	5,0	0,102	0	0,999
Erwerbsform <sup>1</sup> (%)	Haupterwerb	81,8	▪	90,0	0,426	100,0	0,999
	Nebenerwerb	18,2	▪	10,0	0,426	0	0,999
Zufriedenheit Haltungssystem <sup>1</sup> (%)	sehr zufrieden	36,4		55,0		57,1	
	eher zufrieden	48,5		35,0		42,9	
	mittelmäßig zufrieden	15,1		10,0		0	
	eher unzufrieden	0		0		0	
	sehr unzufrieden	0		0		0	

Signifikanzniveau:  $p < 0,05$ ; ▪ = konstanter Term; <sup>1</sup> =  $n_{\text{Betriebe}}$  als Berechnungsgrundlage; \* = absolute Zahl; TS = Trockenstellen; BU = bakteriologische Untersuchung

## **4.2. Leistung**

### **4.2.1. Milchleistung**

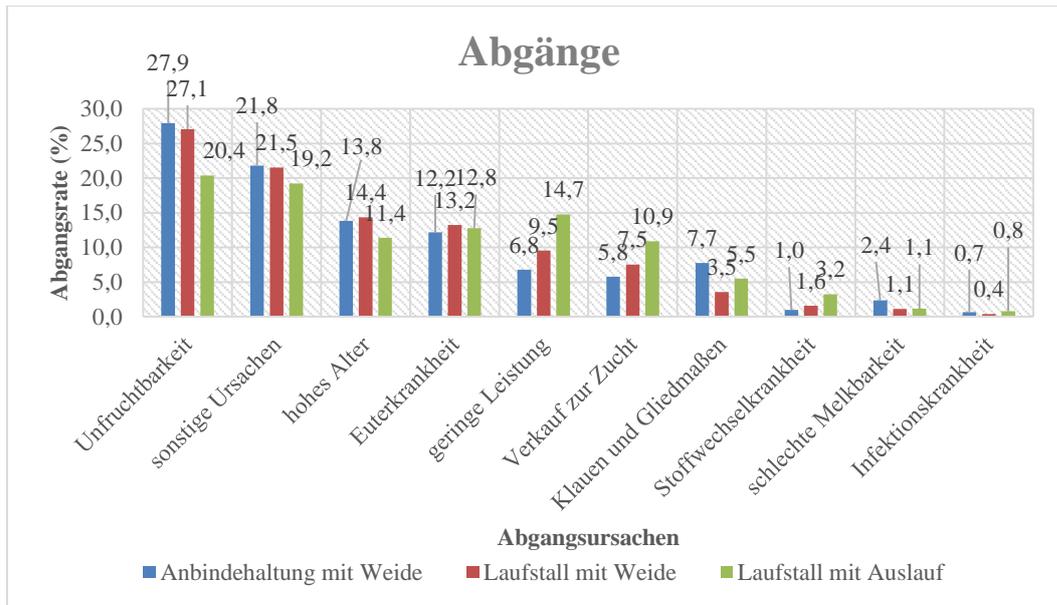
Bedingt durch die Kleinbetriebsregelung laut Artikel 39 VO (EG) Nr. 889/2008 sind AH+W Betriebe der Anbindehaltung mit Weide mit durchschnittlich 21 Kühen signifikant kleiner als vergleichbare Naturlandbetriebe, die ihre Kühe im Laufstall (LS+W und LS+A) halten ( $p < 0,01$ ). Auffallend ist jedoch, dass LS+A im Schnitt mehr Tiere halten als LS+W (Tab. 14). Hingegen kann AH+W (6442 kg/Kuh und Jahr) eine ähnliche durchschnittliche Milchleistung erzielen wie LS+W (6331 kg/Kuh und Jahr). Ein signifikant höheres Milchleistungsniveau zeigt LS+A ( $p < 0,01$ ) als die Weidehaltungsbetriebe (AH+W und LS+W) (Tab. 14).

### **4.2.2. Eutergesundheit**

Der Einfluss des Haltungssystems sowohl auf die durchschnittliche Jahreszellzahl als auch auf den SCS sind ähnlich. LS+A verbucht im Mittel der drei Jahre (2015–2017) die signifikant niedrigsten Werte (je  $p < 0,01$ ), gefolgt von AH+W und LS+W mit den höchsten Werten. Die stärkste Streuung der beiden Parameter mit einer ZZ von 65.890–502.790 Zellen/ml und einem SCS von 1,12–3,46 ist in AH+W zu finden (Tab. 14). Während sich die Haltungssysteme in der Abgangsursache Euterkrankheit nicht signifikant unterscheiden (Tab. 14).

### **4.2.3. Abgangsrate, mittleres Alter und Nutzungsdauer**

Insgesamt gingen im Untersuchungszeitraum (2015–2017) 1566 Kühe ab. Unabhängig vom Haltungssystem sind die zwei häufigsten Abgangsursachen Unfruchtbarkeit und sonstige Ursachen, in den Weidehaltungsbetrieben folgt an dritter Stelle hohes Alter; in LS+A hingegen geringe Leistung. Euterkrankheiten kommen wiederum bei allen an Platz vier (Abb. 13). Sowohl in der Abgangsrate (25,0 vs. 21,4 bzw. 22,2 %) als auch in der Nutzungsdauer (1070,7 vs. 1093,8 bzw. 1142,7 Tage) schneiden die AH+W Betriebe tendenziell schlechter ab im Vergleich zu den Laufstallbetrieben (LS+W und LS+A; Tab. 14). Während das mittlere Alter der Kühe in den verschiedenen Haltungssystemen annähernd gleich ist (Tab 14).



**Abbildung 13: Verteilung der Abgangsursachen in den teilnehmenden Betrieben unterteilt nach Haltungssystem**

**Tabelle 14: Überblick über leistungsbezogene Parameter (Mittelwerte, Min, Max und p-Werte der Wirtschaftsjahre 2015–2017)**

Parameter	Anbindehaltung mit Weide			Laufstall mit Weide			Laufstall mit Auslauf		
	Mittelwert	Min – Max	p	Mittelwert	Min – Max	p	Mittelwert	Min – Max	p
Anzahl Betriebe (n)	33*			20*			7*		
Kuhzahl (n)	706*			1006*			386*		
Anzahl an Zellzahlmessungen (n)	1100*			684*			253*		
Herdengröße <sup>1</sup> (Kuhzahl)	21,4	10–37,6	▪	50,3	11,4–159,8	<b>0,000</b>	55,2	41,1–97,9	<b>0,000</b>
Milchleistung <sup>1</sup> (kg/Kuh Jahr)	6442	4596–8601	▪	6332	4470–8181	0,559	7577	6053–9174	<b>0,000</b>
Zellzahl <sup>1</sup> (x1000/ml)	219,4	65,9–502,8	▪	226,8	112,6–394,3	0,711	162,1	112,6–213,0	<b>0,000</b>
Somatic Cell Score <sup>2</sup> (log 10)	2,17	1,12–3,46	▪	2,22	1,43–2,93	<b>0,036</b>	2,07	1,10–2,67	<b>0,002</b>
Abgangsursache Euter <sup>1</sup> (%)	12,0	0,0–66,7	▪	13,2	0,0–70,0	0,701	12,8	0,0–33,3	0,753
Abgangsrate <sup>1</sup> (%)	25,0	0,0–54,9	▪	21,4	0,0–35,7	0,079	22,2	9,0–37,1	0,289
mittleres Alter <sup>1</sup> (Jahre)	5,7	4,1–7,1	▪	5,7	4,0–6,9	0,677	5,6	5,1–6,7	0,530
Nutzungsdauer <sup>1</sup> (Tage)	1070,7	449,9– 1633,9	▪	1093,8	113,4– 1566,0	0,758	1142,7	938,6– 1621,7	0,390

Signifikanzniveau:  $p < 0,05$ ; ▪ = konstanter Term; <sup>1</sup> =  $n_{\text{Betriebe}}$  als Berechnungsgrundlage; <sup>2</sup> =  $n_{\text{Zellzahlmessungen 2015–2017}}$  als Berechnungsgrundlage; \* = absolute Zahl; Abgangsursache Euter (%) = prozentualer Abgang euterkranker Tiere je Haltungssystem

## **5. Diskussion**

Gegenwärtige Herausforderungen der Milchviehhaltung sind die Tiergesundheit und das Tierwohl (Gauly 2015). Wer Haltungssysteme für Milchkühe – egal ob ökologische oder konventionelle – vergleichen möchte, darf nicht den Aspekt des Tierschutzes außer Acht lassen (Bartussek 1999). Besonders die ökologische Landwirtschaft sieht die tiergerechte, umwelt- und klimafreundliche Tierhaltung als einen ihrer Grundpfeiler (BÖLW 2020). Deshalb wurde sich in dieser Studie die Frage gestellt, ob unter den gegebenen Umständen die Anbindehaltung mit Weide als Produktionssystem noch zeitgemäß ist.

### **5.1. Material und Methoden**

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluss des Haltungssystems (Anbindehaltung mit Weide, Laufstall mit Weide und Laufstall mit Auslauf) auf verschiedene Tierwohlparameter bei 3544 Kühe in 60 ökologisch geführten Naturlandbetrieben in Bayern untersucht. Die Gesamtsituation bayerischer ökologischer Milchviehbetriebe wird nur eingeschränkt wiedergespiegelt, da zum einen ausschließlich Naturlandbetriebe besucht wurden und zum anderen es sich einzig um LKV Mitglieder handelte. Hinzu kommt, dass aufgrund des hohen Vorkommens der Bewirtschaftungsweise Anbindehaltung mit Auslauf im Alpen- und Alpenvorland (Dorfner und Zenger 2017), der Schwerpunkt in den Regionen Traunstein, Rosenheim, Oberallgäu, Miesbach, Landsberg am Lech und Berchtesgadener Land lag und somit andere Regionen unberücksichtigt blieben.

#### *Fragebogen*

Im Gegensatz zur Distribution eines Fragebogens über eine zentrale Stelle (Brinkmann und March 2011, Deger 2016, Hörning et al. 2004) lag der Vorteil beim persönlichen Gespräch im Berichtigen von Unklarheiten beim Ausfüllen des Bogens, sodass der Rücklauf deutlich höher lag. Er belief sich auf 100 %, wobei nicht alle Bögen vollständig ausgewertet werden konnten, da z. T. einzelne Fragen unbeantwortet blieben.

#### *Bestandsbesuch*

Aufgrund des zu erwartenden Arbeitspensums der Betriebsbesuche, war es weder möglich mehr als 60 Betriebe in die Studie aufzunehmen noch mehrmalige Besuche

einzuplanen. Von Zweiterem wurde auch zugunsten der Akzeptanz der Studie bei den Betriebsleitern abgesehen. D. h. es handelte sich um eine Momentaufnahme der Tierwohlsituation, was durch die dreijährige Auswertung der MLP-Daten teilweise kompensiert wurde. Der Anteil an LS+A Betriebe ( $n = 7$ ) könnte die Repräsentativität dieser Gruppe infrage stellen, wobei aufgrund der Homogenität der Gruppe die Anzahl als ausreichend bezeichnet wurde. Angelehnt an die Studie von Hörning et al. (2004) wurden ebenfalls 10 Tiere je Betrieb bonitiert, sodass gesamt 596 Kühe einen repräsentativen Überblick über die Tierwohlsituation in den Betrieben gaben. Um den Einfluss unterschiedlicher Untersucher zu minimieren, wurde die Bonitur ausnahmslos von zwei Personen durchgeführt. Um die herdenindividuellen Schwankungen der Tierkörpermaße bei der Beurteilung der Standplatz-/Liegeboxenmaße zu berücksichtigen, wurde nach den Empfehlungen von Eilers (2019) ein durchschnittliches Tierkörpermaß je Betrieb (berechnet aus zehn Kühen) verwendet.

#### *MLP-Daten*

Bereits in vielen Studien des ökologischen Landbaus bewährten sich die MLP-Daten Milchleistung, Nutzungsdauer, Alter, Abgangsrate und ZZ, um die Herdenleistung bzw. Herdengesundheit zu beurteilen (Deger 2016, Hörning et al. 2004, Ivemeyer et al. 2012, Krömker und Volling 2013, Müller und Sauerwein 2005), sodass diese Parameter auch in der vorliegenden Untersuchung verwendet wurden.

### **5.2. Einfluss des Haltungssystems auf die Verschmutzung**

Bereits Hörning et al. (2004) und Deger (2016) fanden ein ähnliches Verteilungsmuster von starker Verschmutzung am unteren Hinterbein und oberem Hinterbein hin zu wenig Verschmutzung am Euter, welche durch die regelmäßige Euterreinigung beim Melken begründet wurde. AH+W verzeichnete in der Kategorie unteres Hinterbein (n.s.) und oberes Hinterbein (signifikant zu LS+A,  $p = 0,039$ ) die saubersten Tiere. Diese Ergebnisse decken sich nicht mit jenen von Hörning et al. (2004), welche die drei Haltungssysteme Anbindehaltung, Boxenlaufstall und Tretmist/Tiefstreu miteinander verglichen. Hier schnitt die Anbindehaltung gegenüber den Boxenlaufställen in allen drei Kategorien (Euter, unteres Hinterbein, oberes Hinterbein) schlechter ab. Auffällig waren in der vorliegenden Studie jedoch die starken Schwankungen innerhalb der einzelnen

Haltungssysteme, die auch bei Hörning et al. (2004) auftraten. Diese Beobachtung deutet auf Einflüsse innerhalb eines Haltungssystems hin. Die Sauberkeit ist in jedem System stark von Managementmaßnahmen wie Standplatz- bzw. Boxenpflege und Tierpflege abhängig. Zu diesem Fazit sind auch Hörning et al. (2004) in ihrer Studie gekommen. Weiterhin lagen keine Hinweise vor, dass der Verschmutzungsgrad mit der ZZ bzw. der Eutergesundheit korrelierte, wie es zum Teil in der Literatur beschrieben wurde (Ellis et al. 2007, Ivemeyer et al. 2009, Reneau et al. 2005, Schreiner und Ruegg 2003, Valde et al. 1997, Ward et al. 2002). Die Haltungssysteme unterschieden sich signifikant hinsichtlich des SCS, jedoch nicht in der Verschmutzung des Euters. D. h. der SCS war in den verschiedenenaltungsformen unterschiedlich, jedoch die Verschmutzung des Euters recht ähnlich.

### **5.3. Einfluss des Haltungssystems auf Integumentschäden**

Die Ergebnisse bezüglich des signifikant häufigerem Vorkommens von Tarsalgelenkschäden in AH+W deckten sich mit den Studien von Busato (2000) und Ivemeyer 2009. Der positive Effekt der Weide auf Tarsalgelenkschäden, welcher von vielen Autoren (Armbrecht 2017, Keil et al. 2006, Willen 2004) genannt wurde, kam vermutlich nicht zur Geltung, denn im Untersuchungszeitraum war keine Weidesaison.

Interessanterweise konnte von den Kategorien nicht auf passende Standplatz-/ Liegeboxenmaße geschlossen werden, da einerseits in Kategorie 1 ( $\leq 2$  Tiere mit Schäden) unpassende und andererseits in Kategorie 2 ( $\geq 3$  Tieren mit Schäden) passende Standplatz-/ Liegeboxenmaße vorgefunden wurden. Diese Ergebnisse falsifizieren die Hypothese, kleinere Standplatz-/ Liegeboxenmaße korrelieren mit dem gehäuften Auftreten von Integumentschäden. Auch Willen (2004) und Busato (2000) identifizierten diese Annahme als Fehlschluss und stellten in ihren Untersuchungen fest, dass die Standplatz-/ Liegeboxenmaße wider Erwarten sogar positiv mit der Anzahl an Verletzungen im Integument korrelierten. Anders in den Studien von Ivemeyer et al. (2009) und Armbrecht (2017). Es erhärtet sich der Verdacht, dass die Standplatz-/ Liegeboxenmaße nicht der limitierende Faktor für das Auftreten von Integumentschäden darstellen. Laut Ivemeyer et al. (2009) ist neben der richtigen Dimensionierung auch die Gestaltung des Liegebereichs für das Auftreten von Integumentschäden von Bedeutung. In derselben und anderen Studien wurden vor allem die Qualität der Liegefläche als Einflussfaktor für

Integumentschäden ermittelt (Brinkmann et al. 2017, Ivemeyer et al. 2009, Rütz 2010, Willen 2004). Die Tatsache, dass also der Pflege der Standplätze bzw. Boxen eine große Bedeutung zukommt, kann eine Erklärung dafür sein, dass es in dieser Studie Betriebe mit unzureichenden Boxenmaßen gab und die Tiere trotzdem keine Schäden aufwiesen. Weiterhin ist es ein Beweis dafür, dass der Faktor Management einen erheblichen Einfluss oder gar den größeren Einfluss auf die Tiergesundheit hat, als das Haltungssystem an und für sich.

Nicht zu vernachlässigen sind neben vielfach diskutierten Tarsalgelenkschäden die bonitierten Nackenschäden. Diese traten am häufigsten bei LS+A auf. Tiere in AH+W hatten an dieser Lokalisation sehr wenige bis keine Veränderungen. Die Vermutung liegt nahe, dass – genauso wie bei Hörning et al. (2004) – durch die Fressgittergestaltung in Form eines Nackenholms Druck beim Fressen entstand und folglich Veränderungen im Nackenbereich verursachte. Diesbezüglich wurden jedoch keine Erhebungen auf den Betrieben getätigt.

Hinsichtlich der Fragestellung, ob ein Zusammenhang zwischen Integumentschäden und der ZZ bzw. der Eutergesundheit bestünde, konnte hier, anders als bei Ivemeyer et al. (2009), welche keine Auswirkung der Integumentschäden auf die Eutergesundheit nachwiesen, eine Korrelation hergestellt werden. Tiere aus AH+W hatten signifikant häufiger Tarsalgelenkschäden und signifikant höhere SCS-Werte als LS+A. Bei den Berechnungen der Ergebnisse muss jedoch beachtet werden, dass der SCS über drei Jahre gemessen wurde; hingegen die Bonitur des Verschmutzungsgrades, sowie der Integumentschäden eine Momentaufnahme zu einem Zeitpunkt darstellten. Dies wurde bei der statistischen Auswertung beachtet. Generell ist ein Vergleich mit den Ergebnissen aus der Literatur nur bedingt möglich, da meistens unterschiedliche Bonitierungsschemata angewendet wurden (bzgl. Anzahl und Definition der Schweregrade). So wurden zum Teil bereits kleine haarlose Stellen als Befund gewertet, in anderen Fällen nur offene Wunden.

#### **5.4. Einfluss des Haltungssystems auf die Klauengesundheit**

Laut Bockisch et al. (1999) muss das Haltungssystem die Basis für eine gute Klauengesundheit bereitstellen. Der Einfluss des Haltungssystems auf diese wurde durch die signifikant schlechtere Klauengesundheit in AH+W zu den Laufstallbetrieben verdeutlicht. Diese Ergebnisse widersprechen jenen von Fiedler

(2000) und Hanemann (2014), welche eine bessere Klauengesundheit in Anbindehaltung feststellten. Es handelte sich jedoch um konventionelle Betriebe. Im Vergleich zu anderen Studien (Armbrecht 2017, Barker et al. 2010, Haskell et al. 2006, Weiler 2014), in welchen ein positiver Effekt der Weidehaltung auf die Klauengesundheit nachgewiesen wurde, waren hier die Ergebnisse genau gegenteilig. LS+A – das Haltungssystem ohne Weide – schnitt in der Klauengesundheit am besten ab. Dass gerade AH+W die schlechteste Klauengesundheit aufwies, könnte daran liegen, dass möglicherweise der positive Effekt der Weide auf die Klauengesundheit zum Erhebungszeitraum nicht gegeben war, da es sich um Spätherbst und Winter handelte. In diesem Zeitraum steht den Tieren lediglich zweimal wöchentlich ein Auslauf zur Verfügung. Ein weiterer Grund könnte eine fehlende funktionelle Klauenpflege gewesen sein. In den Wintermonaten stehen die Kühe in AH+W überwiegend im Stall, was zu weniger Abrieb des Klauenhorns führt, aber durch regelmäßige funktionelle Klauenpflege größtenteils kompensiert werden kann (Hanemann 2014). Willen (2004) versprach sich von der regelmäßigen Klauenpflege einen besseren Überblick über den aktuellen Klauenstatus der Herde, um mögliche prophylaktische Maßnahmen einleiten zu können.

Die Ergebnisse der Lahmheitsbonitur stimmten jedoch nicht mit den Klauenbefunden überein. So verzeichneten hier AH+W signifikant weniger lahme Tiere als die Laufstallsysteme (Tab. 11). Es ist anzunehmen, dass viele falsch negative Ergebnisse entstanden sind, da in AH+W aus organisatorischen Gründen fast nie die Möglichkeit bestand, die Tiere in Bewegung zu beurteilen. Alternativ musste hier auf ein Bewertungsschema in Anbindung zurückgegriffen werden. Die Vergleichbarkeit der beiden Schemata für den Anbindestall und den Laufstall ist nicht ideal.

### **5.5. Einfluss des Haltungssystems auf das Trockenstellen und das Abkalbemanagement**

Wenig überraschend war der Abkalbeort. Während in den Laufstallbetrieben Kühe überwiegend in einer Abkalbebox kalbten, taten dies die Tiere in AH+W auf der Weide oder in der Anbindung. Ausschließlich in der Haltungsform LS+A ereigneten sich keine Kalbungen in Anbindung. Ein ähnliches Bild zeigten Untersuchungen von Petterson et al. (2001) und Robichaud (2016). Beim Vergleich mit der Literatur muss jedoch beachtet werden, dass es sich bei den genannten

Studien um konventionelle Betriebe handelte und die Studie von Petterson et al. (2001) schon älter ist. Ferner erschweren die Mehrfachnennungen eine Einordnung der Ergebnisse in die Literatur. Interessanterweise nutzten – genauso wie in den Studien von Robichaud et al. (2016) und Abograra et al. (2011) – zwei LS+W Betriebe die Anbindung als Abkalbeort. Angesichts der Tatsache, dass die Anbindehaltung als Abkalbeort eine Minderung des Wohlergehens des Kalbes, des hygienischen Zustandes und des Komforts für das Muttertier mit sich zieht (Vasseur et al. 2015) und darüber hinaus Laufstallkühe womöglich durch das ungewohnte Anbinden gestresst sein können (Robichaud et al. 2016), stellt sich die Frage welche Vorteile die Betriebsleiter in der Anbindung sahen. Laut Aussagen der Betriebsleiter kam es wohl in der Vergangenheit häufiger zu Erschwernissen bei der Geburtshilfe, da Kühe gegen die Wand kalbten. Nichtsdestotrotz benötigt die Kuh durch die signifikante Aktivitätssteigerung im präpartalen Zeitraum dringend Bewegungsfreiheit, welche ihr durch das Anbinden verwehrt wird (Robichaud et al. 2016). Deshalb empfehlen Sanftleben et al. (2007) auch für Anbindehaltungsbetriebe eine Abkalbebox. AH+W kann zwar teilweise das Defizit einer Abkalbebox in den Sommermonaten durch die Möglichkeit der Kalbung auf der Weide ausgleichen, in den Wintermonaten hingegen ist es umso schwieriger den Tieren gerecht zu werden. Nicht nur in der Kombinationshaltung (AH+W), sondern auch bei einigen Laufstallbetrieben stellte sich die Unterbringung abkalbender Kühe als suboptimal dar. So gaben sechs der LS+W Betriebe (30 %) und drei der LS+A Betriebe (42,9 %) den Laufstall als möglichen Abkalbeort an. Weder die Anbindehaltung noch der Laufstall entspricht den Anforderungen eines tiergerechten Abkalbeortes, wie es beispielsweise der kanadische National Farm Animal Care Council (DFC-NFACC 2009) fordert. Sie sehen einen separierten, komfortablen, warmen, trockenen und griffigen Abkalbebereich in Form einer Einzel- oder Gruppenbox als tiergerecht.

## **5.6. Einfluss des Haltungssystems auf die Milchleistung**

In der aktuellen Studie zeigten die Weidehaltungsbetriebe (AH+W = 6442 kg/Kuh und Jahr und LS+W = 6331 kg/Kuh und Jahr) eine ähnliche Milchleistung im Gegensatz zu der intensiveren Haltungsform LS+A (7577 kg/Kuh und Jahr), welche signifikant höhere Leistungen lieferte. Auffallend war, dass das Milchleistungsniveau aller drei ökologischen Haltungssysteme über jenem der Literatur lag. Hörning et al. (2004) ermittelten eine mittlere

Milchleistung von 5757 kg/Kuh und Jahr, Brinkmann und Winckler (2005) kamen auf eine durchschnittliche Milchleistung von 6277 kg/Kuh und Jahr, Volling et al. (2011) verzeichnete einen Mittelwert von 5943 kg/Kuh und Jahr, Volling und Seifert (2015) stellten eine Durchschnittsmilchleistung von 5720 kg/Kuh und Jahr fest. Hörning et al. (2004) stellten in ökologischen Laufställen eine signifikant höhere Milchleistung fest (5917 kg/Kuh und Jahr), als in ökologischen Anbindeställen (5275 kg/Kuh und Jahr). Werden in der vorliegenden Studie alle Laufstallbetriebe zusammengefasst, so lag die Milchleistung ebenfalls höher (6954 kg/Kuh und Jahr) als die Leistung der AH+W Betriebe (6442 kg/Kuh und Jahr). Hörning et al. (2004) verglichen nicht nur die Haltungssysteme hinsichtlich ihrer Milchleistung miteinander, sondern auch den Einfluss der Rasse auf die Milchleistung. Nachdem aber in der vorliegenden Arbeit als Leitrasse das Fleckvieh vertreten war, wird auf einen Vergleich mit weiteren Rassen verzichtet. Milchleistungen in AH+W (6442 kg/Kuh und Jahr) und LS+W (6331 kg/Kuh und Jahr) befanden sich auf demselben Level, wie jene der ökologisch gehaltenen Fleckviehkühe Bayerns (6376 kg/Kuh und Jahr). Interessanterweise lagen LS+A Betriebe (7577 kg/Kuh und Jahr) eher im Bereich der konventionell gehaltenen Fleckviehkühe Bayerns mit 7392 kg/Kuh und Jahr. Im Vergleich zu Bayerns gesamten Naturlandbetrieben mit 6583 kg/Kuh und Jahr wies lediglich LS+A eine höhere Milchleistung auf (LKV 2017). Jedoch lag das Milchleistungsniveau aller drei Haltungssysteme unter dem des bayerischen Durchschnitts (konventionelle + ökologische Betriebe) mit 7701 kg/Kuh und Jahr (LKV 2017). Die unterschiedlichen Leistungsniveaus zwischen den ökologischen Haltungssystemen könnte auf den Einfluss der Weide zurückzuführen sein. Intensive Weidehaltung lässt in manchen Fällen keine energetisch adäquate Fütterung zu (Reijs et al 2013), da es unter anderem schwierig ist, mehr als zweimal täglich zu den Stallzeiten Kraftfutter vorzulegen (Steinwigger 2021). LS+A hat im Gegensatz zu den beiden anderen ökologischen Haltungssystemen keinen Weidegang, sondern eine ganzjährige Stallhaltung und -fütterung, welche womöglich ausgeglichener bzw. intensiver ist (Gazzarin und Höltschi 2014, Leisen et al. 2007). Armbrechts (2017) Ergebnisse stimmen mit diesen Beobachtungen überein, denn je höher der Weideanteil war (> 6 h pro Tag), desto weniger Milch gaben die Kühe (ca. 1000 kg weniger im Herdendurchschnitt) im Vergleich zu Kühen, die < 6 h Weidegang pro Tag, bzw. keinen Weidegang hatten. Insgesamt müssten ergänzende Forschungen hinsichtlich weiterer Einflussfaktoren, wie

Fütterungsmanagement, Kraftfuttereinsatz, Zuchttrichtung und Standortbesonderheiten (Leisen et al. 2007, Leisen und Uhlig 2017, Volling et al. 2011) angestellt werden, um deren Auswirkungen auf die unterschiedlichen Milchleistungsniveaus genauer zu beleuchten. Übereinstimmend mit der Literatur (Brinkmann und Winckler 2005, Volling et al. 2011) gab es innerhalb der Haltungssysteme große Streuungen, welche beweisen, dass es auch in Weidehaltung möglich ist, höhere Leistungen zu erzielen. Wider Erwarten der Annahme, das Haltungssystem mit der höchsten Milchleistung setzt am häufigsten Calciumboli zur Festliegerprophylaxe ein, gab LS+W mit der geringsten Milchleistung an, am häufigsten Calciumboli zu verwenden. Angemerkt sei, dass insgesamt sehr restriktiv Calciumboli zum Einsatz kamen. Es scheint, als reizten die 60 Naturlandbetriebe das genetische Milchleistungspotential ihrer Kühe nicht gänzlich aus, sodass die Problematik des Festliegens nicht so eine große Rolle spielte, um gezwungen zu sein, wirklich forciert eine Calciumprophylaxe anzuwenden. Diese Beobachtung spiegelte sich auch in den geringen Abgängen bezüglich Stoffwechselkrankheit wider. So gingen im Untersuchungszeitraum von insgesamt 1566 Kühen lediglich 26 Tiere aufgrund einer Stoffwechselkrankheit ab.

### **5.7. Einfluss des Haltungssystems auf die Eutergesundheit**

Im Vergleich der Eutergesundheit schnitt sowohl in der durchschnittlichen Jahreszellzahl als auch im SCS die beiden Weidehaltungsbetriebe (AH+W und LS+W) signifikant schlechter ab, als LS+A. Jedoch bestanden keine signifikanten Unterschiede in den Abgängen bezüglich Eutererkrankungen. Dies steht im Widerspruch zu den Beobachtungen von Hörning et al. (2004), die keinen Einfluss der Haltung auf die ZZ in ökologischen Betrieben feststellten. Mit ihrer durchschnittlichen Jahreszellzahl lagen die Weidehaltungsbetriebe (AH+W: 219.000 Zellen/ml, LS+W: 227.000 Zellen/ml) sowohl über dem Gesamtdurchschnitt Bayerns (200.000 Zellen/ml) als auch über dem Schnitt der bayerischen Naturlandbetriebe (214.000 Zellen/ml) des Jahres 2017 (LKV 2018), lediglich LS+A (162.000 Zellen/ml) befand sich darunter. Nachdem die ZZ- und SCS-Werte von AH+W zwischen jenen der beiden Laufstallsysteme lagen, stellt sich die Frage, ob tatsächlich die Aufstallungsform (Anbindehaltung vs. Laufstall) den entscheidenden Einflussfaktor darstellt oder vielmehr der Weidegang. Durch die Weide wurde ein extensiveres Betriebssystem gewählt, dass sich mit einer deutlich geringeren Milchmenge niederschlägt (AH+W = 6442 kg/Kuh und Jahr,

LS+W = 6331 kg/Kuh und Jahr vs. LS+A = 7577 kg/Kuh und Jahr).

Untersuchungen der LfL (2019) zeigten ähnliche Ergebnisse, mit Rückgang der Milchmenge im Sommer/Herbst stieg die ZZ tendenziell an. Keinen Einfluss der Weidehaltung fanden hingegen Armbrrecht (2017), während Wyss et al. (2011) sogar eine niedrigere ZZ der Weideherde beobachteten. Neben dem fraglichen Einfluss der Weide war die große Streuung innerhalb des Haltungssystems AH+W auffallend. Einzelne Betriebe waren durchaus in der Lage niedrige ZZ und somit eine gute Eutergesundheit zu erzielen, was darauf hindeutet, dass als weiterer Faktor vor allem das Management (Melkhygiene, Melkreihenfolge, Standplatz-/Liegeboxenhygiene, usw.) eine wichtige Rolle spielt.

## 6. Schlussfolgerung

Im Hinblick auf den Einfluss der unterschiedlichen Haltungssysteme auf die untersuchten tierbezogenen Parameter wird ein uneinheitliches Bild vorgefunden. Wider Erwarten der Hypothese 1, Kombinationsbetriebe (AH+W) würden in den Parametern Verschmutzung, Integumentschäden, Klauengesundheit und BCS im Nachteil sein, wird diese Annahme teilweise widerlegt, denn Tarsalgelenkschäden kommen beispielsweise zwar häufiger in AH+W Betrieben vor, Verschmutzungen am oberen Hinterbein oder Nackenschäden hingegen seltener. Bei differenzierter Betrachtung wird klar, dass neben der Haltung vor allem das Management (Einstreumaterial, Einstreuhäufigkeit, Tierpflege, Standplatz-/Liegeboxenhygiene, etc.) einen großen Einfluss auf das Tierwohl ausübt, wobei folgende Aspekte beachtet werden müssen:

- Auffallend große Streuungen hinsichtlich tierbezogener Parameter in AH+W Betrieben (Hinweis auf qualitative und quantitative Managementunterschiede)
- Möglichkeit der Kompensation baulicher Defizite durch Managementmaßnahmen (niedrige Prävalenz von Tarsalgelenkschäden bei gleichzeitig zu gering dimensionierten Standplätzen)
- positive Korrelation zwischen zunehmender Herdengröße und professionellem Management (mehr Prophylaxemaßnahmen, mehr Abkalbeboxen, etc.), bzw. passender Dimensionierung der Liegeboxen (LS+A Betriebe).

Weidebetriebe (AH+W und LS+W) bleiben auch bei optimalem Weidemanagement unter dem Milchleistungsniveau der Betriebe mit ganzjähriger Stallfütterung (LS+A). Somit wird die Hypothese 2 bestätigt, dass das System Weide die Milchleistung limitiert.

Wider Erwarten der Hypothese 3, durch die intensivere Milchproduktion würde die Nutzungsdauer sinken, sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei untersuchten ökologischen Haltungssystemen erkennbar, sodass nicht davon ausgegangen werden kann, dass eine höhere Milchleistung automatisch mit höheren

## Schlussfolgerung 68

Abgängen einhergeht.

Zusammenfassend kristallisieren sich aufgrund oben genannter Ergebnisse zwei verschiedene Gruppen heraus:

- LS+A Betriebe, welche durch ihre leistungsorientierte Wirtschaftsweise mehr konventionellen Betrieben ähneln
- Weidehaltungsbetriebe, zu denen AH+W und LS+W Betriebe gehören, welche extensiver wirtschaften.

Im Vergleich der ökologischen Haltungssysteme kann die Anbindehaltung mit Weide hinsichtlich des Tierwohls unter bestimmten Voraussetzungen mit den beiden anderen Systemen Laufstall mit Weide und Laufstall mit Auslauf mithalten, wobei angemerkt sei, dass das arteneigene Verhalten von den Tieren in Anbindehaltung mit Weide nur während der Weidesaison uneingeschränkt ausgelebt werden kann.

## 7. Zusammenfassung

Mona Valentina Göttl (2022)

Einfluss unterschiedlicher ökologischer Haltungssysteme auf wesentliche Tierwohl- und Leistungsparameter bei Milchkühen in Naturlandbetrieben in Bayern

**Ziel** dieser Studie war, die unterschiedlichen Systeme in der ökologischen Milchviehhaltung – Anbindehaltung mit Weide (AH+W, n = 33), Laufstall mit Weide (LS+W, n = 20) und Laufstall mit Auslauf (LS+A, n = 7) – hinsichtlich verschiedener Tierwohl- und Leistungsparameter miteinander zu vergleichen.

**Material und Methoden:** Betriebsdaten von 60 bayerischen Naturlandbetrieben der Jahre 2015–2017 flossen in die statistische Auswertung mit ein. Die Erhebung erfolgte mittels Fragebogen, Bestandserhebungsbogen und MLP-Daten. Insgesamt wurden bei den Betriebsbesuchen 596 Kühe bonitiert. **Ergebnisse: Tierbezogene**

**Parameter:** Einflüsse des Haltungssystems auf tierbezogene Parameter konnten nur teilweise festgestellt werden. Kühe aus AH+W ( $\emptyset$  53,6 %) waren weniger häufig am oberen Hinterbein verschmutzt als solche aus LS+W ( $\emptyset$  60,0 %;  $p = 0,343$ ) und LS+A ( $\emptyset$  74,3 %;  $p < 0,05$ ). Integumentschäden hingegen wurden am häufigsten in AH+W in Form von Tarsalgelenkschäden vorgefunden mit signifikantem Unterschied ( $p < 0,01$ ) zu den Laufstallbetrieben. AH+W verzeichnete signifikant ( $p < 0,01$ ) weniger Tiere mit Nackenschäden als LS+A. Beim Soll-Ist-Vergleich zwischen benötigten und tatsächlich vorhandenen Standplatz-/Liegeboxenmaße erreichten in AH+W lediglich 12 % (vier von 33 Betrieben), in LS+W 40 % (acht von 20 Betrieben) und in LS+A 86 % (sechs von sieben Betrieben) die Soll-Maße (Länge und Breite). **Leistungsbezogene**

**Parameter:** LS+A verzeichnete signifikant bessere Ergebnisse in der Milchleistung, der jahresdurchschnittlichen Zellzahl (ZZ) und dem Somatic Cell Score (SCS, jeweils  $p < 0,01$ ) als die Weidehaltungsbetriebe (AH+W und LS+W). Keine signifikanten Unterschiede konnten in der Nutzungsdauer, dem mittleren Alter und der Abgangsrate nachgewiesen werden. **Managementbezogene Parameter:** In AH+W standen den Kühen signifikant weniger Abkalbeboxen ( $p < 0,01$ ) zur Verfügung als in den Laufstallbetrieben. Insgesamt nutzten sehr viele Betriebe diese gleichzeitig als Krankenbox. **Schlussfolgerung:** Insgesamt

## Zusammenfassung 70

erbrachten die LS+A Betriebe die besten Milchleistungsergebnisse und die beste Eutergesundheit (ZZ, SCS) ohne Einbußen in den verbleibenden Leistungsparametern Abgangsrate, Nutzungsdauer, mittleres Alter oder den tierbezogenen Parametern Body Condition Score (BCS), Integumentschäden, Verschmutzung zu verzeichnen. Hinsichtlich der Haltungseinrichtung (Boxenmaße, Abkalbebox) schnitten diese Betriebe ebenfalls besser ab als die Weidehaltungsbetriebe. Grundsätzlich stellten sie die homogenste Gruppe mit den geringsten Streuungen dar. Im Gegensatz dazu wiesen die Weidehaltungsbetriebe (AH+W und LS+W) deutliche Spannbreiten auf, welche verdeutlichen, dass auch diese Haltungsformen Tierwohlaspekte einhalten können. Durch gezielte Managementmaßnahmen (z. B. Tier- und Standplatzpflege gegen Verschmutzung) können die AH+W Betriebe teilweise bauliche Defizite (z. B. unzureichende Standplatzmaße) kompensieren. Somit kann AH+W hinsichtlich des Tierwohls durch kompetentes Management des Betriebsleiters durchaus mit den ökologischen Laufstallbetrieben konkurrieren, wobei aber beachtet werden muss, dass außerhalb der Weidesaison das arteigene Verhalten nur eingeschränkt ausgelebt werden kann.

## 8. Summary

Mona Valentina Göttl (2022)

Impact of different organic husbandry systems on essential welfare parameters and performance parameters of dairy cows in Naturland-farmings in Bavaria

**Aim:** The present study examined the impact of different organic husbandry systems – tie-stall farms with grazing (AH+W, n = 33), free-stall housing systems with grazing (LS+W, n = 20) and free-stall housing systems with free-range area (LS+A, n = 7) – on welfare and performance of dairy cows in Naturland-farmings in Bavaria/Germany. **Material and Methods:** For-statistical analysis data of 60 bavarian Naturland-farmings of the years 2015–2017 were collected. Questionnaire, farm visits and data related to milk yield have been surveyed. At the farm visits in total 596 dairy cows were assessed. **Results: Animal-based parameters:** Just partially influence of farming systems on animal-based parameters were determined. Cows held in AH+W ( $\emptyset$  53,6 %) were less dirty on the upper hindlegs than cows held in LS+W ( $\emptyset$  60,0 %;  $p = 0,343$ ) and cows held in LS+A ( $\emptyset$  74,3 %;  $p < 0,05$ ). However especially hock lesions/tarsal joint lesions were significantly higher ( $p < 0,01$ ) in AH+W than in free-stalls. Significantly ( $p < 0,01$ ) less animals with neck lesions were registered in AH+W than in LS+A. By target-actual comparison of lying area/cubicle dimensions, only 12 % of the AH+W farms (four out of 33 farms), 40 % of the LS+W farms (eight out of 20 farms) and 86 % of the LS+A farms (six out of seven farms) fulfilled the recommended sizes/dimensions (length and wide) of the lying area/cubicles. **Performance-based parameters:** LS+A farms performed significantly better in milk yield, annual average somatic cell count and somatic cell score (each  $p < 0,01$ ) than farms with grazing (AH+W and LS+W). No significant differences between housing systems were detected in longevity, average age and mortality. **Management-based parameters:** Significantly less calving pens were found in AH+W farms than in free stalls ( $p < 0,01$ ). Altogether it was common practice to use calving pens simultaneously for sick animals. **Conclusion:** In total LS+A farms gained the highest milk yield and udder health (somatic cell count and somatic cell score) without losses in remaining performance-based parameters like mortality, longevity, average age or animal-based parameters like body condition score,

## Summary 72

contamination, integument lesions. They also do better in stall-facilities (cubicle dimensions, calving pens) than farms with grazing (AH+W and LS+W). In general it's the most homogenous group with smallest variance. In contrast housing systems with grazing (AH+W and LS+W) showed an obvious range, also to be able to satisfy aspects of animal welfare. AH+W farms partly compensate (inadequate dimensions of the lying area) structural deficiencies by specific management measures (such as care of animal and lying area/surface to minimize contamination). Regarding animal welfare, AH+W farms can keep up with organic free-stall systems by qualified management of the farm manager. Nevertheless, it must be received attention to the fact that beyond the grazing season species-specific behaviour can just partly be acted out.

## 9. Literaturverzeichnis

- Abograra I, Aulrich K, Barth K, Becker K, Berendonk C, Bomann A, Böhm H, Brinkmann J, Dittmann L, Drerup C, Haufe H, Harms J, Isselstein J, Klocke D, Klocke P, Knapstein K, Krömker V, Lange G, Leisen E, March S, Mersch F, Meyercordt A, Müller J, Müller U, Paduch J H, Pries M, Rauch P, Ritter S, Sauerwein H, Schulz F, Schaub D, Schumacher U, Schuster M, Spiekers H, Südekum K H, Sweers W, Tichter A, Volling O, Wendl G, Weiler M, Weiß M, Winckler C, Zinke C (2011): Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Milchkühen im ökologischen Landbau interdisziplinär betrachtet – eine (Interventions-) Studie zu Stoffwechselstörungen und Eutererkrankungen unter Berücksichtigung von Grundfuttererzeugung, Fütterungsmanagement und Tierhaltung. Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) Schlussbericht.
- Anderson N G (2002): Cozying up to cow comfort. Proceedings of the Midwest Dairy Herd Health Conference, Middleton, Wisconsin, USA, 2002.
- Armbrecht L (2017): Einfluss des Weideangebotes auf Wohlbefinden, Gesundheit und Leistung von Milchkühen. Göttingen, Georg-August-Universität, Diss.
- Bachler K (2015): Vergleich einer Stall- mit einer Stundenweidehaltung bei Milchkühen im Verlauf einer Vegetationsperiode. Wien, BOKU, Masterarbeit.
- Bachmann K C, Schairer M L (2003): Invited review: bovine studies on optimal lengths of dry periods. *J Dairy Sci.* 86: 3027–3037.
- Balman A (2016): Über Bauernhöfe und Agrarfabriken: Kann die Landwirtschaft gesellschaftliche Erwartungen erfüllen? IAMO Policy Brief No. 30, Halle (Saale).
- Barker Z E, Leach K A, Whay H R, Bell N J, Main D C J (2010): Assessment of lameness prevalence and associated risk factors in dairy herds in England and Wales. *J Dairy Sci* 93: 932–941.
- Bartussek H (1996): Tiergerechtheitsindex für Rinder. TGI 35 L/2000 – Rinder. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein.
- Bartussek H (1999): Die Weidehaltung von Milchkühen aus der Sicht des Tierschutzes. Bericht über das 5. Alpenländische Expertenforum zum Thema "Zeitgemäße Weidewirtschaft", Irdning, Austria, March 18–19, 1999.
- Bartussek H (2001): An historical account of the development of the animal needs index ANI-35L as part of the attempt to promote and regulate farm animal welfare in Austria: an example of the interaction between animal welfare science and society. *Acta Agric Scand, Sect A, Animal Sci, Suppl* 30: 34–41.
- Bartussek H, Lenz V, Ofner-Schröck E, Würzl H, Zortea W (2002): Rinderstallbau. 3. Aufl. Leopold Stocker, Graz.
- Bartussek H. (1988): Haltung, In: Haiger A, Storhas R, Bartussek H (Hrsg.), *Naturgemäße Viehwirtschaft*, Ulmer, Stuttgart.

- Bayerischer Bauernverband (2018): Strukturbruch vermeiden: Bäuerliche Milchviehhaltung in Bayern erhalten – Stellungnahme der Kreisobmänner und stellv. Kreisobmänner zu Diskriminierung von Marktpartnern bei Milch aus Anbindehaltung. Herrsching, Germany, October 26, 2018. [https://www.bayerischerbauernverband.de/sites/default/files/2018-10/2018-10-26\\_stellungnahme-baerliche\\_milchviehhaltung\\_anbindehaltung.pdf](https://www.bayerischerbauernverband.de/sites/default/files/2018-10/2018-10-26_stellungnahme-baerliche_milchviehhaltung_anbindehaltung.pdf) (Zugriff 25.05.2020).
- Begley N, Buckley F, Pierce K, Fahey A, Mallard B (2009): Differences in udder health and immune response traits of Holstein-Friesians, Norwegian Reds, and their crosses in second lactation. *J Dairy Sci* 92: 749–757.
- Benz B, Eilers U, Stubenbond J (2019): Q-Wohl-BW: Managementhilfe zur Beurteilung und Verbesserung des Tierwohls in der Milchviehhaltung. Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU), Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg (LAZBW), Empfehlungskatalog.
- Bergschmidt A (2017): Tierwohl – Definitionen, Konzepte und Indikatoren. *Land & Raum* 3/2017: 4–6.
- Bessei W (1984): Fixierung und Anpassungsfähigkeit des Verhaltens beim Tier. *Prakt Tierarzt* 65: 226–232.
- Bioland (2020): Bioland Richtlinien. Mainz, Verband für organisch-biologischen Landbau e.V., Richtlinien. November 2020. [https://www.bioland.de/fileadmin/user\\_upload/Verband/Dokumente/Richtlinien\\_fuer\\_Erzeuger\\_und\\_Hersteller/Bioland\\_Richtlinien\\_24\\_Nov\\_2020.pdf](https://www.bioland.de/fileadmin/user_upload/Verband/Dokumente/Richtlinien_fuer_Erzeuger_und_Hersteller/Bioland_Richtlinien_24_Nov_2020.pdf) (Zugriff 25.02.2021).
- BLE (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung) (2018): Anforderungen und Richtlinien für tiergerechte Milchviehställe. <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/tier/spezielle-tierhaltung/rinder/milchviehhaltung/haltung/anforderungen-und-richtlinien-fuer-tiergerechte-milchviehstaelle/> (Zugriff 18.02.2021).
- BLE (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung) (2020a): Ökologische Tierhaltung: Was ist erlaubt, was nicht? [https://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/dokumente/erzeuger/Richtlinienvergleich\\_Bioverbaende\\_Tier\\_Tabelle\\_27.1.2020.pdf](https://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/dokumente/erzeuger/Richtlinienvergleich_Bioverbaende_Tier_Tabelle_27.1.2020.pdf) (Zugriff 28.02.2021).
- BLE (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung) (2020b): Umstellung: Öko-Verbände und –Standards im Vergleich. <https://www.oekolandbau.de/erzeuger/umstellung/oeko-verbaende-und-standards-im-vergleich/> (Zugriff 03.03.2021).
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2017): Deutschland wie es isst – Der BMEL-Ernährungsreport 2017. Berlin, Germany, January 03, 2017.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2019): Nutztierstrategie - Zukunftsfähige Tierhaltung in Deutschland. Berlin, Germany, January 30, 2019.
- BMFG (Bundesministerium für Gesundheit und Frauen) (2006): Checkliste Rinder,

Selbstevaluierung – Tierschutz. Wien, Austria, July, 2006.

- Bockisch F J (1990): Quantifizierung von Interaktionen zwischen Milchkühen und deren Haltungsumwelt als Grundlage zur Verbesserung von Stallsystemen und ihrer ökonomischen Bewertung. Gießen, JLU, Habil.-Schr.
- BÖLW (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V.) (2020): Tierhaltung. <https://www.boelw.de/themen/tier/haltung/> (Zugriff 24.05.2020).
- BÖLW (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V.) (2021): BÖLW-Mitglieder und –Fördermitglieder. <https://www.boelw.de/ueberuns/mitglieder/> (Zugriff 04.03.2021).
- Bowell V, Rennie L, Tierney G, Lawrence A, Haskell M (2003): Relationships between building design, management system and dairy cow welfare. *Anim Welf* 12: 547-552.
- Boxberger J (1982): Wichtige Verhaltensparameter von Kühen als Grundlage zur Verbesserung der Stalleinrichtung. München, TU, Fak. f. Landw. u. Gartenb., Habil.-Schr.
- Boxberger J, Kirchner M (1984): Trends of development in equipment for cattle and pig keeping. *Landtechnik* 39 (5): 222–223.
- Brade W (2001): Tiergerechte Milchrinderhaltung. *Ber Landw* 79 (4): 578–596.
- Brinkmann J, Ivemeyer S, Pelzer A, Winckler C, Zapf R (2016): Milchkühe. In: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) (Hrsg.): *Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Rind*. KTBL, Darmstadt, 10–29.
- Brinkmann J, March S (2010): Tiergesundheit in der ökologischen Milchviehhaltung – Status quo sowie (Weiter-) Entwicklung, Anwendung und Beurteilung eines präventiven Konzeptes zur Herdengesundheitsplanung. Göttingen, Georg-August-Universität, Fakultät für Agrarwissenschaften, Diss.
- Brinkmann J, March S, Barth K, Becker M, Drerup C, Isselstein J, Klocke D, Krömker V, Mersch F, Müller J, Rauch P, Schumacher U, Spiekers H, Tichter A, Volling O, Weiler M, Weiß M, Winckler C (2011): Status quo der Tiergesundheitssituation in der ökologischen Milchviehhaltung in Deutschland – Ergebnisse einer repräsentativen bundesweiten Felderhebung. Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Gießen, Germany, March 15–18, 2011.
- Brinkmann J, March S, Bergschmidt A, Renziehausen C, Starosta S, Osterbuhr M, Wagner K (2017): Untersuchungen zum Einfluss der Wirtschaftsweise auf das Tierwohl von Milchkühen auf Basis des Welfare Quality Protokolls. Beiträge der 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Freising-Weihenstephan, Germany, March 7–10, 2017.
- Brinkmann J, Winckler C (2005): Status quo der Tiergesundheitssituation in der ökologischen Milchviehhaltung–Mastitis, Lahmheiten, Stoffwechselstörungen. Ende der Nische. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, Germany, March 1–4, 2005.

- Brümmer N, Salthammer K, Rovers A, Christoph-Schulz I, Wolfram J (2018): Das Abbild der Geflügelhaltung–oder was im Gedächtnis bleibt. *DGS-Magazin* 35: 42-45.
- Burow, E., T. Rousing, P.T.N. Thomsen, D. Otten and J.T. Sørensen (2013): Effect of grazing on the cow welfare of dairy herds evaluated by a multidimensional welfare index. *Animal* 7(5): 834–842.
- Busato A, Trachsel P, Blum J (2000): Frequency of traumatic cow injuries in relation to housing systems in Swiss organic dairy herds. *J Vet Med A* 47: 221–229.
- Christoph-Schulz I, Saggau D, Brümmer N, Rovers A (2018): Die unterschiedlichen Vorstellungen deutscher Bürger-Innen zur Haltung von Milchkühen und Fleischrindern. *Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies* 27: 103–109.
- Christoph-Schulz I, Salamon P, Weible D (2015): What is the benefit of organically reared dairy cattle? Societal perception towards conventional and organic dairy farming. *Int J Food Syst Dyn* 6 (3): 139–146.
- Cook N B (2008): The Influence of Cow Comfort on Herd Lameness Dynamics. Proceedings of the 15th Symposium an 7th Conference on Lameness in Ruminants. Kuopio, Finland, June 13, 2008.
- Cook N B, Nordlund K V (2004): Behavioural needs of the transition cow and considerations for special needs facility design. *Vet Clin Food Anim* 20: 495–520.
- Deger L (2016): Status-Quo-Analyse der Herdengesundheit und -fruchtbarkeit in ökologisch geführten bayerischen Milchviehbetrieben. München, LMU, veterinärmed. Fak., Diss.
- DFC-NFACC (Dairy Farmers of Canada and the National Farm Animal Care Council) (2009): The Canadian Dairy Code of Practice for the Care and Handling of Dairy Cattle. Ottawa, Canada, 2009.
- Dorfner G, Zenger X (2017): Forschungsprojekt „Analyse der Struktur der Milchviehbetriebe mit Anbindehaltung in Bayern.“ Abschlussbericht. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur, LfL-Information.
- Duncan I J H, Fraser D (1997): Understanding animal welfare. In: Appleby M, Hughes B (Hrsg.): *Animal Welfare*. Wallingford, Großbritannien.
- Dunkel S (2010): Hinweise zur bedarfsgerechten Fütterung von Öko-Milchkühen unter den Aspekten der Lebensleistung und Nutzungsdauer. *Ökolandbau in Thüringen 2010 – Entwicklung und Ergebnisse*. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL), Schriftenreihe 8: 57–65.
- Earle D F (1976): A guide to scoring dairy cow condition. *Aust Dep Agric J Victoria* 74: 228–235.
- Edmonson A J, Lean I J, Weaver L D, Farver T, Webster G (1989): A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J Dairy Sci* 72, 68–78.
- EFSA (European Food Safety Authority) (2009): Scientific opinion of the panel on Animal Health and Welfare on a request from the European Commission on

- the welfare of cows. *The EFSA Journal* 1143: 1–38.
- EFSA (European Food Safety Authority) (2010): Animal welfare risk assessment guidelines on housing and management. Technical Report.
- Eilers U (2019): Anbindehaltung von Rindern im ökologischen Landbau. Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Landwirtschaftliches Zentrum für Rinderhaltung, Grünlandwirtschaft, Milchwirtschaft, Wild und Fischerei Baden-Württemberg (LAZBW), Rinderhaltung Aulendorf, Merkblätter für die umweltgerechte Landbewirtschaftung, Ökologischer Landbau 28. [https://rp.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/RP-Internet/Themenportal/Landwirtschaft\\_und\\_Fischerei/Oekologischer\\_Landbau/Documents/Tierhaltung/oekol\\_anbindeh\\_merkblatt.pdf](https://rp.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/RP-Internet/Themenportal/Landwirtschaft_und_Fischerei/Oekologischer_Landbau/Documents/Tierhaltung/oekol_anbindeh_merkblatt.pdf) (Zugriff 18.02.2021).
- Eise M (2009): Beurteilung von Interaktionen zwischen Kriterien der Haltungstechnik und der Fruchtbarkeit von Milchkühen am Beispiel von Kühen in Anbindehaltung als Grundlage zur Verbesserung der Haltungsumgebung. Gießen, JLU, Diss.
- Ellis KA, Innocent GT, Mihm M, Cripps P, McLean WG, Howard CV, Grove-White D (2007): Dairy cow cleanliness and milk quality on organic and conventional farms in the UK. *J Dairy Res* 74: 302–310.
- Enevoldsen C, Gröhn Y T, Thyssen I (1994): Skin injuries on the body and thigh of dairy cows: associations with season, claw health, disease treatment and other cow characteristics. *Acta vet scand* 35: 337–347.
- Erb H N, Smith R D, Sniffen C J, Chase L E, Cooper M D (1990): Relationship of changes in condition score to cow health in Holsteins. *J Dairy Sci* 73: 3132–3140.
- Europäische Kommission (2021): Welche Ziele verfolgt der Bio-Landbau [https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming/organics-glance\\_de](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming/organics-glance_de) (Zugriff 16.02.21).
- Evans A B, Miele M (2019): Enacting public understandings: The case of farm animal welfare. *Geoforum* 99: 1–10.
- Fehlings K, Deneke J (2000): Mastitisproblematik in Betrieben mit ökologischer Rinderhaltung. *Tierärztl Prax* 28: 104–109.
- Fehlings K, Deneke J (2000): Mastitisproblematik in Betrieben mit ökologischer Rinderhaltung. *Tierärztl Prax Großtiere* 28: 104–109.
- Fiedler A (2000): Comparative Studies about the Prevalence of Claw Diseases in tie-stalls and Loose-Housing Systems in Bavaria 1998 and 1999 (Poster). In: Mortellaro C M, Vecchis L DE, Brizzi A (Hrsg.), Proceedings of the 11th International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit & 3th International Conference on Bovine Lameness. Parma, Italy, 157–159.
- Fiedler A, Maierl J (2004): Management der Klauengesundheit beim Rind. Anatomie – Pflege – Krankheiten – Haltung – Prophylaxe. AgroConcept, Bonn, 174–176.
- Fraser D (2008): Understanding animal welfare. *Acta Vet Scand* 50, Suppl 1.

- Fraser D, Duncan I J H, Edwards S A, Grandin T, Gregory N G, Guyonnet V, Hemsworth P H, Huertas S M, Huzzey J M, Mellor D J, Mench J A, Spinka M, Whay H R (2013): General Principles for the welfare of animals in production systems: The underlying science and its application. *Vet J* 198: 19–27.
- Gauly M (2015): Was können wir in der Milchviehhaltung besser machen? LfL-Jahrestagung – Die bayerische Milchviehwirtschaft im freien Wettbewerb. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Ernährungswirtschaft und Märkte. Schriftenreihe 5: 8–14.
- Gauly M (2015): Was können wir in der Milchviehhaltung besser machen? LfL-Jahrestagung – Die bayerische Milchviehwirtschaft im freien Wettbewerb. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Institut für Ernährungswirtschaft und Märkte. Schriftenreihe 5: 8–14.
- Gazzarin C, Höltschi M (2011): Wirtschaftlichkeit von Weidehaltung und Stallhaltung im Vergleich. *Agrarforsch Schweiz* 2 (9): 418–423.
- Gearhart M A, Curtis C R, Erb H N, Smith R D, Sniffen C J, Chase L E, Cooper M D (1988): Relationship of body condition score and changes in condition score with health, reproductive performance and productivity in New York Hostein dairy herds. *Acta vet Scand* 84, Suppl 84: 122.
- Gearhart M A, Curtis C R, Erb H N, Smith R D, Sniffen C J, Chase L E, Cooper M D (1990): Relationship of changes in condition score to cow health in Holsteins. *J of Dairy Sci* 73: 3132–3140.
- Goebel K. (2007): Unterschiedlicher Gehalt somatischer Milchezellen zwischen Eutervierteln einer Kuh als diagnostisches Kriterium der Eutergesundheit. Hannover, TiHo, Diss.
- Goff J P (2000): Pathophysiology of calcium and phosphorus disorders. *Vet Clin North Am (Food Animal Pract)* 16: 319–337.
- Goff J P, Horst R L (1993): Oral administration of calcium salts for treatment of hypocalcemia in cattle. *J Dairy Sci* 76: 101–108.
- Goff J P, Horst R L (2003): Role of acid base physiology on the pathogenesis of parturient hypocalcaemia (milk fever) – the DCAD theory in principle and practice. *Acta Vet Scand, Suppl* 97: 51–56.
- GÖT (Gesellschaft für Ökologische Tierhaltung e.V.), BAT (Verein Beratung artgerechter Tierhaltung e.V.) (2003): Verhalten, artgerechte Haltungssysteme und Stalleinrichtungen für Rind, Schwein und Huhn. Schlussbericht. <https://orgprints.org/8907/1/8907-02OE433-goet-bat-2003-haltungssysteme.pdf> (Zugriff 18.02.2021).
- Green MJ, Bradley AJ, Medley GF, Browne WJ (2008): Cow, farm, and herd management factors in the dry period associated with raised somatic cell counts in early lactation. *J Dairy Sci* 91: 1403–1415.
- Gross J J, Bruckmaier R M (2019): Herausforderungen an den Stoffwechsel der Milchkuh in der Transitphase. 46. Viehwirtschaftliche Fachtagung, Höhere Bundes- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Austria, April 10–11, 2019.

- Grundgesetz (1949): Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 u. 2 Satz 2 des Gesetzes vom 29. September 2020 (BGBl. I S. 2048) geändert worden ist. <https://www.gesetze-im-internet.de/gg/GG.pdf> (Zugriff 26.02.2021).
- Gundling N, Ruddat I, Prien K, Hellerich B, Hoedemaker M. (2015): Erkrankungshäufigkeit von Milchviehherden in Schleswig-Holstein: Einfluss der Milchleistung bei der ersten Milchleistungsprüfung der Laktation, der Herdenmilchleistung und der Laktationsnummer. *Berl Münch Tierärztl Wochenschr* 128: 225–232.
- Hadatsch S, Kratochvil R, Vabitsch A, Freyer B (2000): Potenziale der biologischen Landwirtschaft zur Entlastung des Natur- und Landschaftshaushaltes im Marchfeld. Umweltbundesamt Österreich, Monographien Nr. 127.
- Hagen J, Mülling C (2012): Klauenerkrankungen: Risiken und Prävention. *Prakt Tierarzt* 93: 11–18.
- Hanemann M (2014): Die Auswirkung der Klauengesundheit auf die Milchleistung bayerischer Fleckviehkühe. München, LMU, tierärztl. Fak., Diss.
- Hansmann V K (2020): Status-quo der Eutergesundheit und Analyse eines modifizierten Beratungsprojekts zur Verbesserung der Herdengesundheit in ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben, Hannover, TiHo, Diss.
- 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. *J Dairy Sci* 89: 4259–4266.
- Haskell M J, Rennie L J, Bowell V A, Wemelsfelder F, Lawrence A B (2003): On-farm assessment of the effect of management and housing type on behavior and welfare in dairy cattle. *Anim Welf* 12: 553–556.
- Heine P (2022 in Vorbereitung): Analyse der Auswirkung unterschiedlicher ökologischer Milchviehhaltungssysteme in Bayern auf standardisiert erhobene Werte zu Milchleistung, Fortpflanzungsgeschehen und Stoffwechselfgesundheit. München, LMU, tierärztl. Fak., Diss.
- Heise H (2016): Tierwohl in der Nutztierhaltung: Eine Stakeholder-Analyse. Göttingen, Georg-August-Universität, Fakultät für Agrarwissenschaften, Diss.
- Heise H, Gieseke D (2018): Gesagt, Getan? Zusammenhang zwischen Einstellung und persönlichen Merkmalen der Landwirte und dem Tierwohl-Niveau auf Milchviehbetrieben. Vortrag anlässlich der 58. Jahrestagung der GEWISOLA (Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.), „Visionen für eine Agrar- und Ernährungspolitik nach 2020“, Kiel, Germany, September 12–14, 2018.
- Heiting N (2000): Abkalbebox: Damit Kuh und Kalb gesund starten. *top agrar* 2: 30–32.
- Hernandez J A, Shearer J K, Webb D W (2002): Effect of lameness on milk yield in dairy cows. *J Am Vet Med Assoc* 220: 640–644.

- Hernandez-Mendo O, von Keyserlingk M A G, Veira D M, Weary D M (2007): Effects of pasture on lameness in dairy cows. *J Dairy Sci* 90: 1209–1214.
- Hesse D, Knierim U, Von Berell H-J, Herrmann L, Koch C, Müller H, Rauch W, Sachser N, Zerbe F (2000): Tiergerechtheit auf dem Prüfstand. Anforderungen an freiwillige Prüfverfahren gemäß § 13a TierSchG. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. (DLG), Fachausschuss für Tiergerechtheit und Ethologie, DLG-Merkblatt 321.
- Hörning B (1997): Tiergerechtheit und Verfahrenstechnik eingestreuter Milchviehställe in der Praxis. Kassel Witzenhausen, GH, Diss.
- Hörning B (2003): Nutztierethologische Untersuchungen zur Liegeplatzqualität in Milchviehlaufstallsystemen unter besonderer Berücksichtigung eines epidemiologischen Ansatzes. Kassel Witzenhausen, Univ, Fachber. Ökolog. Agrarwiss., Habil.-Schr.
- Hörning B, Aubel E, Simantke C. (2004): Ökologische Milch- und Rindfleischproduktion; Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bundesprogramm Ökologischer Landbau (BÖL), Schlussbericht.
- Horst R L, Goff J P, Reinhardt T A (2003): Role of vitamin D in calcium homeostasis and its use in prevention of bovine periparturient paresis. *Acta Vet Scand, Suppl* 97: 35–50.
- Horst R L, Goff J P, Reinhardt T A (2005): Adapting to the transition between gestation and lactation Differences between rat, human and dairy cow. *J Mamm Gland Biol & Neopl*: 141–156.
- Hosse Y (2012): Vergleichende Untersuchungen zu den Auswirkungen einer acht- und einer vierwöchigen Trockenstehdauer auf die Eutergesundheit bei Milchkühen. Berlin, FU, veterinärmed. Fak., Diss.
- Hoy S, Gauly M, Krieter J (2016): Nutztierhaltung und -hygiene. 2. Aufl. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Hulsen J (2004): Kuhsignale – Krankheiten und Störungen früher erkennen. Verlag Roodbont, Zutphen, Netherlands.
- Hulsen J (2004): Kuhsignale. Verlag Roodbont, Zutphen, Netherlands.
- Ivemeyer S, Smolders G, Brinkmann J, Gratzner E, Hansen B, Henriksen B I F, Huber J, Leeb C, March S, Mejdell C, Nicholas P, Roderick S, Stöger E, Vaarst M, Whistance L K, Winckler C, Walkenhorst M (2012): Impact of animal health and welfare planning on medicine use, herd health and production in European organic dairy farms. *Livest Sci* 145: 63–72.
- Ivemeyer S, Werne S, Heil F, Maeschli A, Notz C, Schneider C, Staehli P, Walkenhorst M, Klocke P (2009): Einfluss der Haltungsindikatoren Integumentschäden und Sauberkeit auf die Eutergesundheit von Milchkühen. Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Zürich, Switzerland, February 11–13, 2009.
- Jilg T, Weinberg L (1998): Kondiionsbewertung: Jetzt auch beim Fleckvieh. *Top Agrar* 6: 12–15.
- Keil NM, Wiederkehr, TU, Friedli K, Wechsler B (2006): Effects of frequency and

- duration of outdoor exercise on the prevalence of hock lesions in tied Swiss dairy cows. *Journal of preventive veterinary medicine* 74: 142–153.
- Kjæstad H, Simensen E (2001): Management of calving in Norwegian cubicle-housed dairy herds. *Acta Vet Scand* 42: 131.
- Klocke P, Kelch M, Ivemeyer S (2009): Analyse der Fruchtbarkeit und ihrer Kontrolle in biologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben. Werte – Wege – Wirkungen: Biolandbau im Spannungsfeld zwischen Ernährungssicherung, Markt und Klimawandel. Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Zürich, Switzerland, February 11–13, 2009.
- Kossaibati M, Esslemont R J (2000): The Incidence of Lameness in 50 Dairy Herds in England. In: Mortellaro C M, Vecchis L DE, Brizzi A (Hrsg.), *Proceedings of the 11th International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit & 3th International Conference on Bovine Lameness*, Parma, Italy, 160–162.
- Krömker V (1999): Trockenstellen unter antibiotischem Schutz. Tagung der Fachgruppe “Milchhygiene”, Arbeitskreis “Eutergesundheit” der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V., Hannover, Germany, May 27–28, 1999.
- Krömker V, Volling O (2007): Therapeutisches Eutergesundheitsmanagement in Milchviehbetrieben des ökologischen Landbaus. Zwischen Tradition und Globalisierung – 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Stuttgart, Germany, March 20–23, 2007.
- Krömker V, Volling O (2013): Status der Eutergesundheit in Milchviehherden auf der Basis von Daten der Milchleistungsprüfung in Niedersachsen. 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn, Germany, March 5–8, 2013.
- Krutzinna C, Boehncke E, Herrmann H-J (1996): Organic milk production in Germany. *Biological Agriculture & Horticulture* 13: 351–358.
- Kujala M (2008): Sole Ulcers ins Finnish Hoof Trimming Data. *Proceedings of the 15th Symposium an 7th Conference on Lameness in Ruminants*. Kuopio, Finland, June 13, 2008.
- Lambertz, C.; Sanker, C., Gauzy, M. (2014): Climatic effects on milk production traits and somatic cell score in lactating Holstein-Friesian cows in different housing systems. *Journal of Dairy Science* 97 (1): 319–329.
- Leisen E, Mersch F, Heimberg P (2013): Körperkondition, Gesundheit und Leistung von Öko-Milchkühen 2003 bis 2010 – Einfluss des Abkalbezeitraumes. 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, Germany, March 5–8, 2013.
- Leisen E, Pries M, Heimberg P (2007): Untersuchungen zu Fütterung, Milchleistung und Tiergesundheit von Milchkühen im Ökologischen Landbau. Zwischen Tradition und Globalisierung – 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Hohenheim, Germany, March 20–23, 2007.
- Leisen E, Uhlig V (2017): Weideumfang und Wirtschaftlichkeit – 9-jährige

- Auswertung von 39 Öko-Milchviehbetrieben. Beiträge der 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Freising-Weihenstephan, Germany, March 7–10, 2017.
- LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) (2019): Vergleich Vollweide zu Stundenweide im Rahmen der Weideschule Kringell. Schriftenreihe 1, Freising-Weihenstephan, Germany, February, 2019.
- Lindena T, Hess S (2017): Besteht ein Zusammenhang zwischen nachhaltiger Milcherzeugung und wirtschaftlicher Zufriedenheit der Betriebsleiter? Ergebnisse aus Schleswig-Holstein. Vortrag anlässlich der 57. Jahrestagung der GEWISOLA und der 27. Jahrestagung der ÖGA “Agrar- und Ernährungswirtschaft zwischen Ressourceneffizienz und gesellschaftlichen Erwartungen”, Weihenstephan, Germany, September 13–15, 2017.
- LKV (Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.) (2016): Jahresberichte aus den Leistungsprüfungen. Milchleistungsprüfung in Bayern 2016. [http://www.lkv.bayern.de/lkv/medien/Jahresberichte/mlp\\_jahresbericht2016.pdf](http://www.lkv.bayern.de/lkv/medien/Jahresberichte/mlp_jahresbericht2016.pdf) (Zugriff 11.12.2020).
- LKV (Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.) (2017): Jahresberichte aus den Leistungsprüfungen. Milchleistungsprüfung in Bayern 2017. [http://www.lkv.bayern.de/lkv/medien/Jahresberichte/mlp\\_jahresbericht2017.pdf](http://www.lkv.bayern.de/lkv/medien/Jahresberichte/mlp_jahresbericht2017.pdf) (Zugriff 22.05.2020).
- LKV (Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.) (2018): Entwicklung der Zahl der Betriebe bzw. Kühe getrennt nach Stallformen in Bayern–Entwicklung der Verteilung der Betriebsgrößen insgesamt, in Betrieben mit Anbindeställen und in Betrieben mit Laufställen. <http://www.lkv.bayern.de/lkv/medien/Laufstaele/00%20Bayern.pdf> (Zugriff 25.05.2020).
- LKV (Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.) (2019): Jahresberichte aus den Leistungsprüfungen. Milchleistungsprüfung in Bayern 2019. [http://www.lkv.bayern.de/lkv/medien/Jahresberichte/mlp\\_jahresbericht2019.pdf](http://www.lkv.bayern.de/lkv/medien/Jahresberichte/mlp_jahresbericht2019.pdf) (Zugriff 09.08.2020).
- LKV (Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.) (2020): Jahresberichte aus den Leistungsprüfungen. Milchleistungsprüfung in Bayern 2020. [https://www.lkv.bayern.de/lkv/medien/Aktuell/20210310\\_MLP%20Jahresbericht%202020\\_Online\\_compressed.pdf](https://www.lkv.bayern.de/lkv/medien/Aktuell/20210310_MLP%20Jahresbericht%202020_Online_compressed.pdf) (Zugriff 07.04.2021).
- LKV (Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.) (2021): Veröffentlichungen – ein enormer Fundus an Daten. Weitere Jahresauswertungen. Entwicklung des Abgangsalters und der Nutzungsdauer in bayerischen MLP-Betrieben. <https://www.lkv.bayern.de/wp-content/uploads/2021/01/Abgangsalter-und-Nutzungsdauer-2020-1.pdf> (Zugriff 26.07.2021).
- Lorz A, Metzger E (2008): Tierschutzgesetz. Tierschutzgesetz mit Allgemeiner Verwaltungsvorschrift, Rechtsverordnungen und Europäischen

- Übereinkommen sowie Erläuterungen des Art. 20a GG. Kommentar. 6. überarb. Aufl., C.H. Beck, München, Deutschland.
- Mansfeld R, Sauter-Louis C, Martin R (2012): Auswirkungen der Länge der Trockenstehzeit bei Milchkühen auf Leistung, Gesundheit, Fruchtbarkeit und Kolostrumqualität. *Tierärztl Prax Großtiere* 4: 239–250.
- March S, Brinkmann J, Winckler C (2008): Tiergesundheit als Faktor des Qualitätsmanagements in der ökologischen Milchviehhaltung – Eine Interventions- und Coaching-Studie zur Anwendung präventiver Tiergesundheitskonzepte. Bundesprogramm Ökologischer Landbau (BÖL), Schlussbericht.
- Metzner M, Heuwieser W, Klee W (1993): Die Beurteilung der Körperkondition (body condition scoring) im Herdenmanagement. *Der praktische Tierarzt* 11/1993: 991–998.
- ML Niedersachsen (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2017): Leitfaden für ein sachgerechtes Scoring von Lahmheit, Sprunggelenksveränderungen und Verschmutzung bei Milchkühen.  
[https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/service/publikationen\\_downloads/tiergesundheit-tierschutz-5295.html](https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/service/publikationen_downloads/tiergesundheit-tierschutz-5295.html) (Zugriff 25.07.2021).
- Mondon M, Thöne-Reineke C, Merle R (2017): Tierwohl und Wohlbefinden – Definition, Bewertung und Diskussion mit Fokussierung auf die Milchkuh. *Berl Münch Tierärztl Wochenschr* 130: DOI 10.2376/0005-9366-16080.
- Muller L D (2003): Pasture, body condition and reproduction. Proceedings of conference Nutrition of dairy cows on pasture-based systems, Grantville, Pennsylvania, United States, March 31, 2003.
- Müller U, Sauerwein H (2005): Gegenüberstellung der Milchqualität und des Gesundheitsstatus von Milchkühen von ökologisch bewirtschafteten Betrieben im Vergleich zu konventionell wirtschaftenden Betrieben im Rheinland. Bonn, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Landwirtschaftliche Fakultät, Forschungsbericht 134.
- Mülling C, Hagen J (2012): Bedeutung von Klauenerkrankungen und funktioneller Anatomie der Klaue. *Prakt TA* 93, Suppl 1: 4–10.
- Naturland (2020): Naturland Richtlinien Erzeugung. Gräfelfing, Verband für ökologischen Landbau e.V., Richtlinien. May 2020.  
[https://www.naturland.de/images/Naturland/Richtlinien/Naturland-Richtlinien\\_Erzeugung.pdf](https://www.naturland.de/images/Naturland/Richtlinien/Naturland-Richtlinien_Erzeugung.pdf) (Zugriff 24.02.2021).
- Nieberg H, Forstner B (2013): Perspektiven der Agrarstrukturentwicklung in Deutschland. *Landentwicklung Aktuell* 2013: 5–13.
- Oliver S P, Mitchell B A (1983): Susceptibility of Bovine Mammary Gland to Infections During the Dry Period. *J Dairy Sci* 66: 1162–1166.
- Pelzer A (2009): Workshop 6: Saubere Kühe – Empfehlungen zur Bonitur und Auswertung von Verschmutzungen bei Milchkühen. 10. Jahrestagung der Wissenschaftlichen Gesellschaft der Milcherzeugerberater e.V., Dresden-Pillnitz, Germany, September 16–17, 2009.

- Pelzer A, Kaufmann O (2018): Das Tier im Blick – Milchkühe. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. (DLG), Fachzentrum Landwirtschaft, DLG-Merkblatt 381.
- Pettersson K, Svensson C, Liberg P (2001): Housing, feeding and management of calves and replacement heifers in Swedish dairy herds. *Acta Vet Scand* 42: 465.
- Rademacher G, Friedrich A, Eber T, Klee W (2004): Möglichkeiten zur Verbesserung der Tiergesundheit, des Tierschutzes und der Wirtschaftlichkeit in der Rinderhaltung. *Tierärztl Umschau* 59: 195–202.
- Reijs J, Daatselaar C, Helming J, Jager J, Beldman A (2013): Grazing dairy cows in North-West Europe: economic farm performance and future developments with emphasis on the Dutch situation. *Landbouw Economisch Instituut (LEI) Report 2013*, Den Haag, Netherlands, 2013.
- Reneau JK, Seykora AJ, Heins BJ, Endres, MI, Farnsworth RJ, Bey RF (2005): Association between hygiene scores and somatic cell scores in dairy cattle. *J Am Vet Med Assoc* 227: 1297–1301.
- Richter T, Karrer M (2006): Rinderhaltung. In: Richter T (Hrsg.), *Krankheitsursache Haltung*. Enke Verlag, Stuttgart, 64–110.
- Rieger A, Jantke C (2020): Statistik der Bayerischen Milchwirtschaft 2019. Freising-Weihenstephan, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Ernährungswirtschaft und Märkte, LfL-Information. [https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/statistik-milchwirtschaft\\_2019-lfl-information.pdf](https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/statistik-milchwirtschaft_2019-lfl-information.pdf) (Zugriff 17.02.21).
- Riekerink RO, Barkema H, Stryhn H (2007): The effect of season on somatic cell count and the incidence of clinical mastitis. *J Dairy Sci* 90: 1704–1715.
- Rist (1989): Behaviour of domestic animals as the base of design of loose housing systems for dairy cows. *Landwirtschaft Schweiz* 2: 77–83.
- Robichaud MV, de Passillé AM, Pearl DL, LeBlanc SJ, Godden SM, Pellerin D, Vasseur E, Rushen J, Haley DB (2016): Calving management practices on Canadian dairy farms: Prevalence of practices. *J Dairy Sci* 99: 2391–2404.
- Roche J R, Lee J M, Macdonald K A, Berry D P (2007): Relationship Among Body Condition Score, Body Weight, and Milk Production Variables in Pasture-Based Dairy Cows. *J Dairy Sci* 90: 3802–3815.
- Ruther K M D, Langford F M, Jack M C, Sherwood L, Lawrence A B, Haskell M J (2009): Lameness prevalence and risk factors in organic and non-organic dairy herds in the United Kingdom. *Vet J* 180: 95–105.
- Rutter L M, Randel R D (1990): Postpartum nutrient intake and body condition: effect on pituitary function and onset of estrus in beef cattle. *J Anim Sci* 58: 265–274.
- Rütz A (2010): Untersuchung verschiedener Parameter auf ihre Eignung zur Bewertung der Tiergerechtigkeit von Laufställen für Milchkühe im Rahmen eines On-farm welfare assessment. München, LMU, veterinärmed. Fak., Diss.
- Saltmann R L (1990): The use of body condition scoring in dairy production

- medicine. *The bovine practitioner* 25: 141–142.
- Sanftleben P, Knierim U, Herrmann, H-J, Müller C, von Borell E (2007): Kritische Kontrollpunkte (CCP) in der Milchrinderhaltung. *Züchtungskunde* 79: 339–362.
- Schori F, Heublein C, Südekum K H, Dohme-Meier F (2014): Die Auswirkungen von Kraftfutter bei weidenden schweizerischen und neuseeländischen Holsteinkühen auf die Milchleistung, Futteraufnahme, Aktivität und das Verzehrsverhalten. *Internationale Weidetagung: Grasland- und weidebasierte Milchproduktion, Zollikofen, Switzerland, August 21–22, 2014.*
- Schreiner D, Ruegg P (2003): Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis. *J Dairy Sci* 86: 3460–3465.
- Schumacher U (2013): Rinder In: *Bioland Landesverband NRW e.V. (Hrsg.): Leitfaden Tierwohl. Hamm, 4–17.*
- Simensen, E. (1976): Milk somatic cells in dairy cows kept on pasture or confined indoors during the summer. *Nordisk Veterinaer Medicin* 28: 603–609.
- Simon J, Stoetzel P, Metz C, Manusch P, Scholz S, Sixt D, Zeitlmann C (2013): Winterausläufe für kleine Öko-Betriebe mit Anbindehaltung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Landtechnik und Tierhaltung, LfL-Information. [https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/schwerpunkte/dateien/winterauslaufe\\_fur\\_kleine\\_eko-betriebe\\_mit\\_anbindehaltung.pdf](https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/schwerpunkte/dateien/winterauslaufe_fur_kleine_eko-betriebe_mit_anbindehaltung.pdf) (Zugriff 18.02.2021).
- Spycher B, Regula G, Wechsler B, Danuser J (2002): Health and welfare of dairy cows in different housing programs. *Schweiz Arch Tierheilkd* 144: 519–530.
- Steiermärkische Nutztierhaltungsverordnung (1996): Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 18. März 1996 über die Nutztierhaltung in der Landwirtschaft (Nutztierhaltungsverordnung), Stammfassung LGBl. der Steiermark Nr. 24/1996, Novelle (5) LGBl. Nr. 123/2002.
- Steinwigger A (2021): Besonderheiten zur Energieversorgung bei weidebasierter Milchviehhaltung. ZAR-Seminar 2021 (online) – Strategien zur Stoffwechsel stabilen Milchkuh, frühzeitig erkennen und nachhaltig verbessern, Wien, Austria, March 10–11, 2021.
- STMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (2018): Anbindehaltung in Süddeutschland. <https://www.stmelf.bayern.de/landwirtschaft/tier/182392/index.php> (Zugriff 08.02.2021).
- STMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (2021): Organisationen im ökologischen Landbau <https://www.stmelf.bayern.de/landwirtschaft/oekolandbau/012024/index.php> (Zugriff 04.03.2021).
- Stöber M, Dirksen G (1981): Das Lipomobilisationssyndrom (Verfettungssyndrom) der Milchkuh. *Prakt Tierarzt* 62, Suppl Colleg Vet:

79–88.

- Sundrum A, Andersson R, Postler G (1994): Tiergerechtheitsindex-200. Institut für Organischen Landbau, Bonn.
- Tadich N, Flor E, Green L (2010): Associations between hoof lesions and locomotion score in 1098 unsound dairy cows. *Vet J* 184: 60–65.
- Teltscher MK (2006): Analyse möglicher Ursachen von Totgeburten in MLP-Milchviehbetrieben anhand Kriterien des Betriebsmanagements. Hannover, TiHo, Diss.
- Tho Seeth M J W (2016): Selektives Trockenstellen von Milchkühen als Alternative zum pauschalen Einsatz von abtibiologischen Trockenstellpräparaten – Das Trockenstellen einzelner Euterviertel während der Laktation mittels eines Caseinhydrolysats. Hannover, TiHo, Diss.
- ThVO (2004): Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über die Mindestanforderungen für die Haltung von Pferden und Pferdeartigen, Schweinen, Rindern, Schafen, Ziegen, Schalenwild, Lamas, Kaninchen, Hausgeflügel, Straußen und Nutzfischen (1. Tierhaltungsverordnung) StF: BGBl. II Nr. 485/2004. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003820> (Zugriff 12.05.2021).
- TierSchG (2006): Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das zuletzt durch Artikel 105 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist. <https://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/BJNR012770972.html> (Zugriff 30.08.21).
- TierSchNutzV (2006): Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die zuletzt durch Artikel 1a der Verordnung vom 29. Januar 2021 (BGBl. I S. 146) geändert worden ist. <https://www.gesetze-im-internet.de/tierschnutzv/> (Zugriff 30.08.2021).
- Tiroler Tiergesundheitsdienst (2021): BCS – Body Condition Scoring für Fleckvieh. Broschüre. [https://www.t-tgd.at/images/Broschueren/Tir\\_TGD\\_Fleckvieh\\_AK3-1.pdf](https://www.t-tgd.at/images/Broschueren/Tir_TGD_Fleckvieh_AK3-1.pdf) (Zugriff 18.04.2021).
- Trachsel P, Busato A, Blum J (2000): Body condition scores of dairy cattle in organic farms. *J Anim Physiol Anim Nutr* 84: 112–124.
- Tucker C B, Weary D M, Fraser D (2004): Free-stall dimensions: effects on preference and stall usage. *J Dairy Sci* 87: 1208–1216.
- Umwelt Bundesamt (2018): Ökolandbau. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/landwirtschaft-umweltfreundlich-gestalten/oekolandbau#Umweltleistungen%20des%20%C3%96kolandbaus> (Zugriff 16.02.2021).
- Vaarst M, Thamsborg S M, Bennedsgaard T W, Houe H, Enevoldsen C, Aarestrup F M, De Snoo A (2003): Organic dairy farmers' decision making in the first 2 years after conversion in relation to mastitis treatments. *Livest Prod Sci*

80: 109–120.

- Valde J, Hird D, Thurmond M, Osterås O (1997): Comparison of ketosis, clinical mastitis, somatic cell count, and reproductive performance between free stall and tie stall barns in Norwegian dairy herds with automatic feeding. *Acta Vet Scand* 38: 181–192.
- Vasseur E, Gibbons J, Rushen J, Pellerin D, Pajor E, Lefebvre D, de Passillé A (2015): An assessment tool to help producers improve cow comfort on their farms. *J Dairy Sci* 98: 698–708.
- Versen F T A, Hümmer C (2020): Analyse und Vergleich von Milchviehbetrieben mit besonders hoher Lebensleistung hinsichtlich Haltung, Fütterung und Management. Weihenstephan-Triesdorf, HS, Tierproduktionssysteme in der ökologischen Landwirtschaft, Masterarbeit.
- VO (EG) Nr. 889/2008: Verordnung (EG) Nr. 889/2008 der Kommission vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=celex:32008R0889> (Zugriff 26.02.2021).
- VO (EU) Nr. 2018/1584: Durchführungsverordnung (EU) 2018/1584 der Kommission vom 22. Oktober 2018 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 889/2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle (Text von Bedeutung für den EWR.) [https://eur-lex.europa.eu/eli/reg\\_impl/2018/1584/oj/deu](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2018/1584/oj/deu) (Zugriff 26.02.2021).
- VO (EU) Nr. 2018/848: Verordnung (EU) 2018/848 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0848&qid=1608219021571> (Zugriff 16.02.2021).
- Vogt G (2001): Geschichte des ökologischen Landbaus im deutschsprachigen Raum. *Ökologie & Landbau* 118: 47–49 (Teil 1) und 119: 47–49 (Teil 2).
- Volling O (2015): Wenig Konzentratfutter an deutsche Bio-Milchkühe. Beiträge zur 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Eberswalde, Germany, March 17–20, 2015.
- Volling O, Jahnke M, Krömker V (2011): Untersuchung zur Beziehung zwischen dem Fütterungsmanagement und der Wirtschaftlichkeit von ökologisch gehaltenen Milchkühen. Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Gießen, Germany, March 15–18, 2011.
- Volling O, Krömker V, Sieglerschmidt E (2005): Untersuchung zur Beziehung zwischen dem ökonomischen Gewinn und Indikatoren der Tiergesundheit in Milchviehbetrieben des ökologischen Landbaus in Niedersachsen. In:

- Heiß J, Rahmann G (Hrsg.), Ende der Nische, Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, kassel university press GmbH, Kassel, 351–354.
- Waiblinger S, Knierim U, Winckler C (2001): The development of an epidemiologically based on-farm welfare assessment system for use with dairy cows. *Acta Agric Scand A Anim Sci* 51: 73–77.
- Walsh S, Buckley F, Berry D, Rath M, Pierce K, Byrne N, Dillon P (2007): Effects of breed, feeding system, and parity on udder health and milking characteristics. *J Dairy Sci* 90: 5767–5779.
- Wander J F (1975): Tieransprüche an Haltungseinrichtungen. *Landtechnik* 30: 465–468.
- Ward W, Hughes J, Faull W, Cripps P, Sutherland J, Sutherst J (2002): Observational study of temperature, moisture, pH and bacteria in straw bedding, and faecal consistency, cleanliness and mastitis in cows in four dairy herds. *Vet Rec* 151: 199–206.
- Washburn S P, White S L, Green J T Jr, Benson G A (2002): Reproduction, mastitis, and body condition of seasonally calved Holstein and Jersey cows in confinement or pasture systems. *J Dairy Sci* 85: 105–111.
- WBA (Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik) (2015): Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung. Berlin, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Gutachten.
- Weber R E F, Zarate A V (2005): Der Begriff Wohlbefinden in der Nutztierhaltung – Diskussion aktueller Definitionsansätze als Grundlage für praxisorientierte Forschung am Beispiel Mastschweinehaltung. *Arch Anim Breed* 48: 475–489.
- Webster A J F (2001): Farm Animal Welfare: the Five Freedoms and the Free Market. *Vet J* 161: 229–237.
- Weiler S (2014): Untersuchungen zur Klauengesundheit bayerischer Milchkühe zum Zeitpunkt der Schlachtung. München, LMU, tierärztl. Fak., Diss.
- Welfare Quality® (2009): Welfare Quality® Assessment protocol for cattle. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands. [http://www.welfarequalitynetwork.net/media/1088/cattle\\_protocol\\_without\\_veal\\_calves.pdf](http://www.welfarequalitynetwork.net/media/1088/cattle_protocol_without_veal_calves.pdf) (Zugriff 22.02.2021).
- Weller R F, Bowling P J (2000): Health status of dairy herds in organic farming. *Vet Rec* 146: 80–81.
- Wendt K, Lotthammer K H, Spohr M, Fehlings K (1998): Handbuch Mastitis. Kamlage, Osnabrück.
- Westin R, Vaughan A, de Passillé A M, de Vries T J, Pajor E A, Pellerin D, Siegford J M, Witaifi A, Vasseur E, Rushen J (2016): Cow- and farm-level risk factors for lameness on dairy farms with automated milking systems. *J Dairy Sci* 99: 3732–3743.
- Wildmann E E, Jones G M, Wagner P E, Boman R L, Troutt H F, Lesch T N (1982): A dairy cow body condition system and its relationship to selected production characteristics. *J Dairy Sci* 65: 495–501.

- Willen S (2004): Tierbezogene Indikatoren zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit in der Milchviehhaltung. Hannover, TiHo, Diss.
- Winckler C, Capdeville J, Gebresenbet G, Hörning B, Roiha U, Tosi M, Waiblinger S (2003): Selection of parameters for on-farm welfare-assessment protocols in cattle and buffalo. *Animal Welfare* 12: 619–624.
- Wyss U, Mauer J, Frey H, Reinhard T, Bernet A, Hofstetter P (2011): Aspekte zur Milchqualität und Saisonalität der Milchlieferungen. *Agrarforschung Schweiz* 2 (9): 412–417.
- Zimmermann A (2006): Kosten und Umweltwirkungen der Milchviehfütterung. Beurteilung verschiedener Futtermittel und Fütterungsvarianten mittels Vollkostenrechnung und Ökobilanzierung. ART-Bericht Nr. 662. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon, Ettenhausen.



## 10. Anhang

### Anhang 1: Fragebogen



**FRAGEBOGEN**

Masterarbeit Paula Heine, Doktorarbeit Mona Göttl

Projekttitel

**Einfluss unterschiedlicher Haltungssysteme auf wesentliche Tierwohlparameter bei Milchkühen in Naturlandbetrieben in Bayern.**

ALLGEMEIN

- 1. In welchem System werden Ihre Milchkühe gehalten?**

Laufstall mit Weide                       Anbindehaltung mit Weide als Kombinationshaltung

Laufstall mit Auslauf
- 2. In welchem System wird ihr Jungvieh gehalten?**

Laufstall mit Weide                       Anbindehaltung mit Weide als Kombinationshaltung

Laufstall mit Auslauf
- 3. In welchem Umfang betreiben Sie Ihre Landwirtschaft?**

Haupterwerb                                   Nebenerwerb
- 4. Wie zufrieden sind Sie mit ihrem Haltungssystem?**

Sehr zufrieden                               Eher unzufrieden

Eher zufrieden                               Sehr unzufrieden

Mittel
- 5. Ausbildungsberuf des Betriebsleiters**

Staatl. geprüfter Landwirt                       Diplom-Agraringenieur, B.Sc, M.Sc

Staatl. geprüfter Wirtschaftler für Landbau, Landwirtschaftsmeister                      Nicht Agrarberuf :

Staatl. geprüfter Techniker für Landbau                      Sonstige:

Staatl. geprüfter Agrarbetriebswirt
- 6. Welche Rasse haben Sie vornehmlich auf Ihrem Betrieb?**

Fleckvieh     Original Braunvieh

Holstein-Friesian                               Pinzgauer

Rotbunte     Kreuzungen

Braunvieh (Swiss)                               Sonstige
- 7. Wie viele Rinder stehen z.Z. in Ihrem Betrieb? (bitte Anzahl eintragen)**

Kühe    Zuchtbullen (in welcher Gruppe läuft der mit?)

Mastbullen:                                       Kälber (bis 6 Monate)

Mastochsen:                                      weiblich:                                      männlich:

Gesamtzahl:                                       Jungvieh (über 6 Monate)

weiblich:                                      männlich:
- 8. Wie viel Hektar Land bewirtschaften Sie? Insgesamt:  Hektar**

Anteil Eigentum:                               Anteil Pachtgrund:

Grünland:     Ackerfutter:

Sonstiges:

- 1 -

Einfluss unterschiedlicher Haltungssysteme auf wesentliche Tierwohlparameter bei Milchkühen in Naturlandbetrieben in Bayern.  
 Masterarbeit Paula Heine, Doktorarbeit Mona Göttl

## HERDENINFORMATION

**9. Welche Arbeitskräfte beschäftigen Sie täglich in dem Bereich Rinderhaltung? (bitte möglichst vollständig aufzählen! Name, Alter, Berufsausbildung, z.B. Oma Hilde, 72 Jahre, Hausfrau)**

1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_  
 4. \_\_\_\_\_  
 5. \_\_\_\_\_

**10. Wer ist für welchen Bereich zuständig? (bitte ankreuzen, Personenzahl aus der vorhergehenden Frage)**

Person	1	2	3	4	5	6	7
Melken							
Fütterung							
Hygiene im Stall (Boxenreinigung etc)							
Kälberhaltung							
Tiergesundheit/Ansprechpartner für Tierarzt							
Fruchtbarkeit (incl. Brunstbeobachtung)							

**11. Wer führt die Besamung durch?**

Betriebsleiter  Besamer  
 Tierarzt

**12. Sind Möglichkeiten zur Fixierung der Tiere für Zwecke tierärztlicher oder sonstiger Behandlungen vorhanden?**

Ja                       Nein

**13. Ist für jedes Tier eine Liegebox vorhanden?**

Ja                       Nein

Tier - Liegebox - Verhältnis:  /

**14. Wann erfolgt das Trockenstellen der Kühe?**

< 4 Wochen vor dem errechneten Geburtstermin       6 – 8 Wochen vor dem errechneten Geburtstermin  
 4 – 6 Wochen vor dem errechneten Geburtstermin       > 8 Wochen vor dem errechneten Geburtstermin

**15. Wie erfolgt das Trockenstellen?**

Antibiotisch (Trockensteller) MIT vorhergehender Bakterieller Untersuchung       Antibiotisch (Trockensteller) OHNE vorhergehender Bakterieller Untersuchung  
 Mit Zitzenversiegler       Sonstiges:  
 ohne Hilfsmittel

- 2 -



### MILCHKÜHE IM SOMMER

**19. Fütterung der Milchkühe im Sommer: (Bitte in Prozent (%) angeben!)**

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Weideanteil | <input type="checkbox"/> Silage      |
| <input type="checkbox"/> Frischgras  | <input type="checkbox"/> Kraftfutter |
| <input type="checkbox"/> Heu         |                                      |

**20. Kraftfuttereinsatz Milchkühe:**

Max. Kraftfuttermenge/Kuh:

**21. Wie bekommen die Kühe ihr Kraftfutter?**

- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Von Hand | <input type="checkbox"/> Butler |
| <input type="checkbox"/> Automat  |                                 |

**22. Fütterung der Milchkühe im Winter: (Bitte in Prozent (%) angeben!)**

- |                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Heu         | <input type="checkbox"/> Silage |
| <input type="checkbox"/> Kraftfutter |                                 |

**23. Kraftfuttereinsatz Milchkühe:**

Max. Kraftfuttermenge/Kuh:

**24. Wie bekommen die Kühe ihr Kraftfutter?**

- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> von Hand | <input type="checkbox"/> Butler |
| <input type="checkbox"/> Automat  |                                 |

### TROCKENSTEHER IM SOMMER/WINTER

**25. Werden die Trockenstehenden separat gefüttert?**

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja                                   |
|                               | <input type="checkbox"/> wenn ja, wo liegen die Unterschiede? |

**26. Fütterung der Trockensteher im Sommer: (Bitte in Prozent (%) angeben!)**

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Weideanteil | <input type="checkbox"/> Silage      |
| <input type="checkbox"/> Frischgras  | <input type="checkbox"/> Kraftfutter |
| <input type="checkbox"/> Heu         |                                      |

**27. Fütterung der Trockensteher im Winter: (Bitte in Prozent (%) angeben!)**

- |                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Heu         | <input type="checkbox"/> Silage |
| <input type="checkbox"/> Kraftfutter |                                 |

## ABKALBUNG UND VORSORGE KALB

## 28. Erfolgen die Kalbungen ganzjährig oder geblockt?

- Ganzjährig  Saisonal  
in welchen Monaten?

## 29. Wo findet die Abkalbung statt?

- Weide  Anbindehaltung  
 Abkalbebox  Laufstall

## 30. Wenn sie in einer Abkalbebox stattfinden:

Wie viele Abkalbeboxen haben Sie, wie groß sind diese und wie viele Tiere sind in einer Box?

- Anzahl Abkalbeboxen  Max. Anzahl der Tiere in einer Box   
Größe in m<sup>2</sup>

## 31. Verwenden Sie die Abkalbebox gleichzeitig als Krankenbox?

- Ja  Nein

32. Wie lange bleiben die Kühe im Schnitt in der Abkalbebox? 

## 33. Wo ist die Abkalbebox? Sicht- und Hörkontakt zur Herde?

- Ort?  Hörkontakt zur Herde?  
 Sichtkontakt zur Herde?

## 34. Wie sieht ihr normales Abkalbemanagement aus?

- Kuh in die Abkalbebox bringen  Beobachten  
 Geburtshilfe leisten  Tierarzt rufen

## 35. Wenn sie während der Geburt eingreifen, wann greifen sie ein?

- Wenn die Fruchtblase geplatzt ist  Wenn die Füße zu sehen sind

## 36. Wie hoch ist der Anteil an Tieren, bei denen Geburtshilfe geleistet werden muss?

- Nie  Jede  
Davon:  Jede  - Geburt  
 % Tierarzt  % Landwirt

## 37. Wird ein mechanischer Geburtshelfer benutzt?

- Ja  Nein

## 38. Um die Schweregeburtenrate errechnen zu können brauchen wir die Anzahl der:

- Kaiserschnitte in den letzten 12 Monaten:   
 Geburten mit tierärztlicher Assistenz in den letzten 12 Monaten:   
 Geburten mit Einsatz des mechanischen Geburtshelfers in den letzten 12 Monaten:   
 Geburten bei denen mehr als eine Person Zughilfe geleistet haben in den letzten 12 Monaten:

39. Wie viel % der Kalbungen sind Zwillingsgeburten in den letzten 12 Monaten?  %

## ABKALBUNG UND VORSORGE KALB

### 40. Wie lange bleiben die Kälber in der Regel bei der Kuh?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Kein Kontakt zwischen Kuh und Kalb                                  | <input type="checkbox"/> Kälber werden nur trockengeleckt                           |
| <input type="checkbox"/> Kälber bleiben bis einige Stunden nach der Geburt bei der Mutterkuh | <input type="checkbox"/> Kälber bleiben einen Tag nach der Geburt bei der Mutterkuh |
| <input type="checkbox"/> Kälber bleiben eine Woche nach der Geburt bei der Mutterkuh         | <input type="checkbox"/> Über eine Woche, und wenn ja wie lange                     |
| <input type="checkbox"/> Ammenkuhhaltung   |   |
| <input type="checkbox"/> Sonstige Angaben  | <input type="text"/>  |

### UNTERBRINGUNG DER KÄLBER

#### 41. Wo werden die Kälber einzeln gehalten? Bitte Ankreuzen (mehrere Kreuze möglich)

	Bis 7 Tage	8- 14 Tag	Ab 15 Tage
separates Gebäude			
Außenaufstallung			
Milchviehstall			
Kälberbox			
Iglu			

#### 42. Wie viele Kälberboxen haben Sie?

#### 43. Wie oft säubern Sie die Kälberboxen/Iglus?

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> nach jedem Kalb | <input type="checkbox"/> 1 x im Jahr |
| <input type="checkbox"/> Sonstiges:      | <input type="text"/>                 |

#### 44. Wo werden die Kälber in der Gruppe gehalten und ab wann? (mehrere Kreuze möglich)

	Bis 7 Tage	8- 14 Tag	Ab 15 Tage
separates Gebäude			
Außenaufstallung			
Milchviehstall			
Gruppenbox			
Gruppeniglu			
Liegeboxen			

#### 45. Wie groß sind die Kälbergruppen und wie alt sind diese?:

(von bis)

#### 46. Wie säubern sie ihre Kälberboxen?

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Nur Wasser | <input type="checkbox"/> Wasser und Desinfektionsmittel |
|                                     | Welches: <input type="text"/>                           |

#### 47. Wie lange lassen sie die Boxen nach der Reinigung leer stehen

- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Gar nicht  | <input type="checkbox"/> 3 – 4 Wochen |
| <input type="checkbox"/> < 2 Wochen | <input type="checkbox"/> > 4 Wochen   |

## UNTERBRINGUNG DER KÄLBER

## 48. Wie gehen sie vor, wenn sie einen nachgewiesenen Kryptosporidienbefall im Bestand haben?

- Keine Änderungen im Vorgehen
  Einsatz von Peressigsäure  
 Einsatz von Kresol
  Zweikomponentendesinfektionsmittel

## 49. Gibt es die Möglichkeit einzelne Kälber in den Gruppen zu tränken?

- Ja  Nein

## 50. Wie schätzen Sie die Sauberkeit der Liegeflächen bei den Kälbern ein?

- Sehr sauber
  Eher verdreckt  
 Eher sauber
  Sehr verdreckt  
 Mittel

## 51. Wie wird eingestreut?

- Langstroh
  Sägespäne  
 Kurzstroh
  Sonstiges

## 52. Gibt es einen Auslauf für die Kälber? Wie schaut der aus?

- Ja, ab Alter:
  Nein

Beschreibung:

## 53. Wenn ja, gibt es ein Weiderotationssystem?

- Ja
  Nein  
 Sonstiges

## KRANKHEITEN/ TODESFÄLLE KÄLBER

54. Wie hoch ist die aktuelle Kälber Sterberate?  %

## 55. Wie hoch war die Kälbersterblichkeit die letzten 5 Jahre?

- 0-4%
  12-16%  
 4-8%
  16-20%  
 8-12%
  >20%  
 Wenn Sie genauere Zahlen zur Verfügung haben, bitte hier eintragen

## 56. Treten gehäuft Kälberverluste in bestimmten Monaten auf? Wenn ja, in welchen?

## KRANKHEITEN/ TODESFÄLLE KÄLBER

**57. Die Ursachen für die Verendung/Euthanasie der Kälber sind** (mehrfache Antworten sind mögl., bitte nummerieren nach Häufigkeit, 1 = häufigste Ursache, usw.)

- Magen- Darm- Erkrankung/Durchfall
- Atemwegserkrankung
- Nabelentzündung
- Fehl-/ Missbildungen
- Unbekannt
- andere Gründe, bitte erläutern

**58. Haben die Kälber in den ersten 3 Wochen Durchfall?**

- Ja
  - Nein
1. Jedes -Kalb
2. Meist ab dem  Lebensstag

**59. Wird Diagnostik gemacht, um den Durchfallerreger zu bestimmen?**

- Ja
- Labor
- Sonstiges
- Nein
- Schnelltest

**60. Welche Maßnahmen ergreifen sie, wenn sie nachgewiesenermaßen Kryptosporidien im Bestand haben? (Mehrfachnennungen möglich)**

- Halocur
- Sonstiges:
- Intensivere Desinfektion

**61. Werden die Kälber gegen Rindergrippe geimpft?**

- Ja
  - Nein
- Wenn ja, wann:
- Und welcher Impfstoff:

**62. Erkranken die Kälber an Kälbergrippe?**

- Ja
  - Nein
1. Wenn ja, wie viele Kälber prozentual und wann (Lebenswoche)?

**63. Erkranken die Kälber an Atemwegserkrankungen?**

- Ja, welche?
- Nein

**64. Wie werden Krankheiten behandelt? (bitte ankreuzen, Mehrfachantworten möglich)**

Krankheit	Schulmedizin	Homöopathie	Phytomedizin	Hausmittel	sonstiges
Durchfall – Erreger nicht bekannt					
Durchfall: Viren/ E. coli					
Durchfall: Kryptosporidien					
Atemwegserkrankung					
Nabelentzündung					
Sonstiges, was?					

## KRANKHEITEN/ TODESFÄLLE KÄLBER

## FÜTTERUNG DER KÄLBER

## 65. Wann und wie viel Kolostrum bekommen die Kälber?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Keine Angabe, da das Kalb so lange beim Muttertier verbleibt | <input type="checkbox"/> Zeitpunkt der ersten Kolostrumfütterung nach Geburt: <input type="text"/> |
| <input type="checkbox"/> Von Hand:  | <input type="checkbox"/> Menge: <input type="text"/>   |
| <input type="checkbox"/> Nuckelflasche  | <input type="checkbox"/> Anzahl der Gaben/ Tag: <input type="text"/>                               |
| <input type="checkbox"/> Nuckeleimer  | <input type="checkbox"/> Kolostrum vom Muttertier  |
| <input type="checkbox"/> Eimer ohne Nuckel  | <input type="checkbox"/> Kolostrum von anderen Kühen   |
|   | <input type="checkbox"/> andere Gründe, bitte erläutern  |

## 66. Frieren Sie Kolostrum ein?

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
|-----------------------------|-------------------------------|

## 67. Was bekommen Ihre Kälber?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Milch                        | <input type="checkbox"/> Joghurttränke |
| <input type="checkbox"/> Kalt-Sauer-Tränke (ab wann?) | <input type="checkbox"/> Ammenkuh      |

## 68. Tränken Sie ihre Kälber restriktiv oder ad libitum?

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Restriktiv (bitte Tränkeplan angeben) | <input type="checkbox"/> Ad libitum |
|--|-------------------------------------|

## 69. Erfolgt die Milchgabe mit:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Nuckeleimer       | <input type="checkbox"/> Tränkeautomat  |
| <input type="checkbox"/> Eimer ohne Nuckel | <input type="checkbox"/> Andere Systeme |

## 70. Wann füttern Sie Ihre Kälber zu und was? Wo?

## 71. Verfüttern Sie Zellzahlmilch (&gt; 400.000 Zellen)?

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
|-----------------------------|-------------------------------|

## 72. Verfüttern Sie „Wartezeit-Milch“ an ihre Kälber?

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja                | <input type="checkbox"/> Nein |
| <input type="checkbox"/> ab welchem Alter? | <input type="text"/>          |

**Anhang 2: Bestandserhebungsbogen (modifiziert nach Brinkmann et al. 2016)**

**Bestandsbogen**

**Checkliste:**

- 1. Fragebogen
- 2. Einverständniserklärung

**Betrieb:** (Name, Anschrift)

.....  
.....  
.....

**Datum:** .....

**Uhrzeit:** .....

**Gesamtkuhzahl:** ..... Kühe

**Stichprobe:** 10 Kühe

(für BCS, Verschmutzung, Integumentschäden, Klauenzustand, Lahmheit gleich)

1. BCS:

Bonitur „zu mager“		Beispielfotos	
Körperregionen	Beschreibung	Milchrasse	Zweinutzungsrasse
Schwanzgrube	Tiefe Grube unter dem Schwanzansatz	 ©HBLFA Raumberg-Gumpenstein	 ©HBLFA Raumberg-Gumpenstein & C. Winkler
Lendenbereich	Tiefe Einbuchtung zwischen Wirbelsäule und Hüftböcker	 ©S. March	 ©HBLFA Raumberg-Gumpenstein & C. Winkler
Querfortsätze	Scharfe Enden der Querfortsätze	 ©L. Trenetsberger	 ©M. Kirchner
Sitz- und Hüftbeinhöcker, Rippen, Dornfortsätze	Sitz- und Hüftbeinhöcker, Rippen, Dornfortsätze hervorstehend	 ©S. March	 ©HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Bonitur „normal“			
Körperregionen	Beschreibung	Beispielfotos	
		Milchrasse	Zweinutzungsrasse
Schwanzgrube	Schwanzgrube noch vorhanden, Schwanzansatz hebt sich als leichte Kuppe ab	 © C. Winckler	 © E. Gratzler
Lendenbereich	Leichte Einbuchtung (Milchrasse) bzw. gerade Linie (Zweinutzungsrasse) zwischen Wirbelsäule und Hüfthöcker	 © C. Winckler	 © S. Dippel
Querfortsätze	Quer- und Dornfortsätze sind gut abgedeckt, aber noch zu erkennen	 © C. Winckler	 © S. Dippel
Sitz- und Hüftbeinhöcker, Rippen, Dornfortsätze	Insgesamt gute Abdeckung, aber Strukturen noch zu erkennen	 © D. Temple	 © S. Dippel

Milchkühe

Milchkühe

Bonitur „zu fett“				
Körperregionen	Beschreibung	Milchrasse	Beispielfotos	
			Milchrasse	Zweinutzungsrasse
Schwanzgrube	Schwanzgrube ausgefüllt, Faltenbildung			© HBLFA Raumberg-Gumpenstein © J. Brinkmann
Lendenbereich	Keine Einbuchtung (Milchrasse) bzw. Aufwölbung der Linie zwischen Wirbelsäule und Hüftböcker			© S. March © C. Winckler
Querfortsätze	Enden der Querfortsätze nicht zu erkennen			© S. March © J. Brinkmann
Sitz- und Hüftbeinhöcker, Rippen, Dornfortsätze	Starke Abdeckung, darunterliegende Strukturen kaum/nicht mehr zu erkennen			© J. Brinkmann © J. Brinkmann

Anhang 104

	Zu mager					Normal					Zu fett				
Schwanzgrube	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10
Lendenbereich	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10
Querfortsatz	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10
Sitz- und Hüftbeinhöcker, Dornfortsätze	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10

Gesamtbewertung Bonitur	Kriterium
Tier zu mager	Mindestens 3 Körperregionen „zu mager“
Tier normal	Maximal 2 Körperregionen „zu mager“ oder „zu fett“
Tier zu fett	Mindestens 3 Körperregionen „zu fett“

Kuh	Zu mager	Normal	Zu fett
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

**2. Verschmutzung der Tiere**

1. Eine Körperseite zufällig auswählen
2. „Verschmutzt“ = Je Körperregion in der Summe mindestens handtellergröße Kotauflagerungen
3. Nicht zu werten: Verfärbungen der Haut/Haarkleid

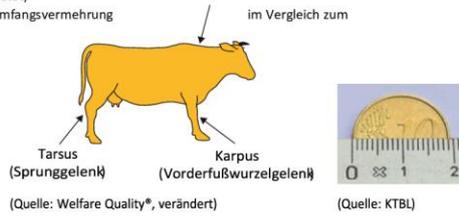
(Quelle: Welfare Quality®)

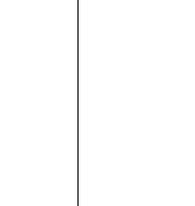
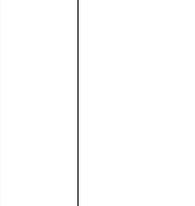
Bonitur	Beschreibung	Beispielfotos		
		Unteres Hinterbein	Oberes Hinterbein	Euter
0	„Sauber“: Keine Verschmutzung bzw. nur nasses Fell oder Verfärbung ohne Kotauflagerung	 <small>© S. Wemeyer</small>	 <small>© A. Peitzer</small>	 <small>© J. Brinkmann</small>
1	„Verschmutzt“: Je Körperregion in der Summe mindestens handtellergröße Kotauflagerungen	 <small>© A. Peitzer</small>	 <small>© J. Brinkmann</small>	 <small>© A. Peitzer</small>

	Sauber					Verschmutzt				
Unteres Hinterbein	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10
Oberes Hinterbein	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10
Euter	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10

### 3. Integumentschäden

1. Eine Körperseite zufällig auswählen
2. Wunde = > 2 cm groß/ > 10 Cent Stück (frisch oder verkrustet)
3. Schwellung = eindeutige, mit bloßem Auge erkennbare Umfangsvermehrung Normalzustand



Beschreibung	Nacken	Beispielfotos Vorderfußwurzelgelenk		Sprunggelenk
Wunde (frisch oder verkrustet), jeweils > 2 cm (> 10-Cent-Stück)				
Schwellung (eindeutige, mit bloßem Auge erkennbare Umfangsvermehrung im Vergleich zum Normalzustand)				

	keine Mängel					Wunde/Schwellung				
Nacken	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10
Karpalgelenk	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10
Tarsalgelenk	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10

**4. Klauenzustand**

Bonitur	Beschreibung	Beispielfotos		
0	Keine Mängel an beiden Klauenpaaren			
1	Vorliegen von mindestens einem der folgenden Mängel an mindestens einem Klauenpaar: Kriterien: - Zu lang/Klauenspitze evtl. gebogen - Kein voller Bodenkontakt - Wandläsion - Unregelmäßige Wandoberfläche			

1. Eine Körperseite zufällig auswählen
2. Die zwei Klauenpaare der Seite beurteilen
3. „mangelhaft“ = Vorliegen von mind. einem Mangel an mind. einem Klauenpaar

Kuh	Keine Mängel an beiden Klauenpaare (Bonitur 0)	Zu lang/ evtl gebogen (Bonitur 1)	Kein voller Bodenkontakt (Bonitur 1)	Wandläsion (Bonitur 1)	Unregelmäßige Wandoberfläche (Bonitur 1)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

**5. Lahmheit (Laufstall)**

Kuh	Keine Lahmheit	Ggr. Lahmheit: unregelmäßige Schrittfolge durch Entlastung eines Beines	Hgr. Lahmheit: deutliches Widerstreben ein Bein zu belasten oder Entlastung von mehr als einem Bein
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

**6. Lahmheit (Anbindehaltung)**

Kuh	Keine Lahmheit	Wiederholtes Anheben oder Entlasten eines Beines	Aufsetzen des vorderen Klauenteils auf Kante einer Stufe oder Leisten eines Gitterrosts	Deutliche Entlastung einer Gliedermaße bei der seitlichen Bewegung im Stand
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

**7. Liegeboxen (Größe), Laufstall**

Liegeboxenlänge	Liegeboxenbreite
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m

Messen Sie die Boxenbreite als Achsmaß. Die Boxenlänge wird vom vorderen Boxenende bis zur Kotkante bzw. zur Streuschwellenaußenkante gemessen. Bei gegenständigen Liegeboxen wird von einer Kotkante (Streuschwellenaußenkante) bis zur gegenüberliegenden gemessen und das Ergebnis durch 2 dividiert. Vergleichen Sie den Messwert mit den Werten in Tabelle B 9. Beim Tiergewicht ist vom Durchschnittsgewicht der 50 % schwersten Tiere der Gruppe auszugehen.

**8. Standplatz (Größe), Anbindehaltung**

Standlänge	Standbreite
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m
m	m

Messen Sie die Standbreite als Achsmaß und die Standlänge von der Barnsockelhinterkante bis zum Ende der Standfläche (d. h. bis zur Kotkante oder zum Beginn des GÜllerostes). GÜlleroste gelten nicht als Teil der Standlänge. Vergleichen Sie den Messwert mit den Werten in Tabelle B 6. Beim Tiergewicht ist vom Einzeltier auszugehen.

## Anhang 110

### 9. Gewicht, Widerristhöhe, Brust-Hüfthöcker-Länge der Kühe

Kuh	Gewicht (kg)	Widerristhöhe (cm)	Brust-Hüfthöcker-Länge (cm)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

**10. In Laufställen sind Möglichkeiten zur Fixierung  
der Tiere für Zwecke tierärztlicher oder  
sonstiger Behandlungen vorhanden.**

Ja .... Nein .....

Als Fixiermöglichkeiten können z. B. Behandlungsstände, Einsperrfressgitter, Klauenpflgestände, Selektionsbuchten, usw. dienen.  
Entsprechende Fixiereinrichtungen sind Voraussetzung, um eine für Mensch und Tier weitestgehend gefahrlose Behandlung sicherzustellen  
und Eingriffe an den Tieren fachgerecht durchführen zu können.

# Anhang 112

**Kälber:**

1. Größe der Abkalbebox, Anzahl der Abkalbebox

Höhe	Breite	Länge	Auslauf Ja/Nein

2. Einstreu der Abkalbebox

<b>Frisches Stroh</b>	<b>100%</b>	<b>75%</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>keines</b>
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
<b>Überdacht</b>	<b>100 %</b>	<b>50%</b>	<b>nicht</b>		
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		
<b>Wassertränke</b>	<b>Sauber</b>	<b>Verschmutzt</b>	<b>Nicht vorhanden (manuell Wassereimer)</b>		
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		

3. Größe der Kälberboxen

Höhe	Breite	Länge	Auslauf Ja/Nein

4. Sauberkeit der Kälberboxen

Dicke der Strohmattze	20 cm	10cm	Boden leicht erkennbar (max 1 Stelle Handflächengroß)	Boden mehr als 1 Stelle Handflächengroß erkennbar	
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	
Sauberkeit	100 % Frisches Stroh	75 %	50 %	25%	Keines → durchweg Nass und verkotet
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Überdacht	100 %	50%	nicht		
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		
Wassereimer	Sauber	Verschmutzt	Nicht vorhanden		
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		
Tränkeimer	Sauber	Leichte Verschmutzung	Deutliche Verschmutzung		
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		
Ad libitum: Rest im Tränkeimer	50 % vom Eimer voll	25 % vom Eimer voll	Eimer leer		
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		

5. Sauberkeit der Kälber

Wie?

Es wird je Tier eine Körperseite zufällig ausgewählt. Aus maximal 2 m Entfernung werden die Körperregionen „unteres Hinterbein“, „oberes Hinterbein“ und „Euter“ getrennt beurteilt. Berücksichtigt werden Kotauflagerungen, egal ob frisch oder getrocknet, die in der Summe eine mindestens handtellergröße Fläche ausmachen. Verfärbungen der Haut bzw. des Haarkleids alleine sind nicht zu werten.



(Quelle: Welfare Quality®)

4. Eine Körperseite zufällig auswählen
5. „Sauber“: Keine Verschmutzung bzw. nur nasses Fell oder Verfärbung ohne Kotauflagerung
6. „Verschmutzt“: Je Körperregion in der Summe mindestens handtellergröße Kotauflagerungen
7. Nicht zu werten: Verfärbungen der Haut/Haarkleid

	Sauber			Verschmutzt		
Oberes Hinterbein	1	2	3	1	2	3
	4	5	6	4	5	6
	7	8	9	7	8	9
	10	11	12	10	11	12
Unteres Hinterbein	1	2	3	1	2	3
	4	5	6	4	5	6
	7	8	9	7	8	9
	10	11	12	10	11	12
Schwanzansatz	1	2	3	1	2	3
	4	5	6	4	5	6
	7	8	9	7	8	9
	10	11	12	10	11	12
Bauchunterseite	1	2	3	1	2	3
	4	5	6	4	5	6
	7	8	9	7	8	9
	10	11	12	10	11	12
	1	2	3	1	2	3
	4	5	6	4	5	6
	7	8	9	7	8	9
	10	11	12	10	11	12

## 6. Gruppeniglus

<b>Anzahl Kälber in der Gruppe</b>					
<b>Dicke der Strohmattatze</b>	<b>20 cm</b>	<b>10cm</b>	<b>Boden leicht erkennbar (max 1 Stelle Handflächengröße)</b>	<b>Boden mehr als 1 Stelle Handflächen groß erkennbar</b>	
	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	
<b>Sauberkeit</b>	<b>100 % Frisches Stroh</b>	<b>75 %</b>	<b>50 %</b>	<b>25%</b>	<b>Keines → durchweg Nass und verkotet</b>
	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
<b>Überdacht</b>	<b>100 %</b>	<b>50%</b>	<b>nicht</b>		
	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6		
<b>Wassereimer</b>	<b>Sauber</b>	<b>Verschmutzt</b>	<b>Nicht vorhanden</b>		
	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6		
<b>Tränkeimer</b>	<b>Sauber</b>	<b>Leichte Verschmutzung</b>	<b>Deutliche Verschmutzung</b>		
	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6		
<b>Ad libitum: Rest im Tränkeimer</b>	<b>50 % vom Eimer voll</b>	<b>25 % vom Eimer voll</b>	<b>Eimer leer</b>		
	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6		

**Anhang 3: LKV-Einverständniserklärung**

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf  
Prof. Dr. Dr. Eva Zeiler  
Am Staudengarten 1  
85354 Freising

Liebe Landwirte,

Wie bereits im Anschreiben angesprochen, würden wir gerne Ihre Zeit so wenig wie nötig beanspruchen. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, würde es uns freuen, wenn Sie uns Ihre **LKV – MLP – Daten** und Ihre **Tierwohlchecklisten** der Betriebskontrollen von Naturland zur Verfügung stellen, damit wir diese für die Erhebung auswerten können.

Selbstverständlich werden diese Daten nicht an Dritte weitergegeben, und nur so in die Studie mit einbezogen, dass man sie nicht auf Ihren Betrieb Rückverfolgen kann. Falls Sie damit einverstanden sind, bitten wir Sie, die nachfolgende Einverständniserklärung zu unterschreiben.

Vielen lieben Dank!

Paula Heine und Mona Göttl

Hiermit bestätige ich

.....

dass die LKV Daten meines Betriebes und die Tierwohlchecklisten für die Status-Quo Erhebung von Paula Heine und Mona Göttl eingesehen und verwendet werden dürfen.

.....

Ort, Datum

.....

Unterschrift

## Anhang 4: Tabellen

**Tabelle 15: Soll-Ist-Vergleich zwischen benötigten und tatsächlich vorhandenen Liegелängen und -breiten in Anbindehaltung mit Weide (AH+W); 2017**

Betrieb	Liegelänge Ist (cm)	Liegelänge Soll (cm)	Liegebreite Ist (cm)	Liegebreite Soll (cm)
AH+W1	165,00	164,61	100,00	118,94
AH+W2	178,00	169,58	115,00	117,65
AH+W3	170,00	166,27	120,00	118,77
AH+W4	170,00	167,74	130,00	116,19
AH+W5	185,00	166,36	120,00	114,38
AH+W6	225,00	169,58	110,00	118,51
AH+W7	180,00	166,73	110,00	118,94
AH+W8	190,00	170,78	115,00	116,87
AH+W9	190,00	170,41	120,00	116,96
AH+W10	175,00	171,33	115,00	118,34
AH+W11	177,00	157,80	96,00	121,35
AH+W12	160,00	169,95	95,00	119,97
AH+W13	160,00	169,49	110,00	120,57
AH+W14	151,00	164,89	110,00	118,51
AH+W15	166,00	169,03	109,00	120,23
AH+W16	176,00	172,80	106,00	121,78
AH+W17	185,00	169,95	110,00	117,73
AH+W18	200,00	175,01	110,00	121,86
AH+W19	170,00	169,40	110,00	120,57
AH+W20	164,00	169,21	103,00	120,49
AH+W21	170,00	169,03	100,00	117,22
AH+W22	170,00	173,26	120,00	122,72
AH+W23	170,00	168,75	105,00	122,46
AH+W24	160,00	171,05	115,00	117,91
AH+W25	143,00	175,65	95,00	120,40
AH+W26	160,00	172,16	110,00	117,48
AH+W27	170,00	171,60	100,00	121,43
AH+W28	165,00	170,41	100,00	119,37
AH+W29	165,00	173,54	100,00	121,69
AH+W30	173,00	169,12	110,00	120,40
AH+W31	155,00	171,24	100,00	117,56
AH+W32	172,00	173,81	125,00	121,43
AH+W33	165,00	165,90	105,00	118,34
Mittelwert	172,00	169,60	109,10	119,30

Einhaltung der Ist-Werte grün markiert; Abweichung rot markiert; LS+W1-20 = 20 Betriebe der Haltungsforn Laufstall mit Weide

**Tabelle 16: Soll-Ist-Vergleich zwischen benötigten und tatsächlich vorhandenen Liegelängen und -breiten in Laufstall mit Weide (LS+W); 2017**

Betrieb	Liegelänge Ist (cm)	Liegelänge Soll (cm)	Liegebreite Ist (cm)	Liegebreite Soll (cm)
LS+W1	195,00	167,92	115,00	119,88
LS+W2	190,00	171,97	120,00	119,20
LS+W3	185,00	168,75	115,00	119,63
LS+W4	182,00	168,11	125,00	120,14
LS+W5	185,00	170,22	115,00	123,50
LS+W6	180,00	169,40	120,00	121,69
LS+W7	180,00	168,11	125,00	118,85
LS+W8	185,00	169,86	120,00	117,39
LS+W9	180,00	166,45	115,00	118,34
LS+W10	183,00	169,12	120,00	118,85
LS+W11	165,00	167,28	100,00	121,69
LS+W12	175,00	170,32	115,00	121,17
LS+W13	185,00	167,56	110,00	120,31
LS+W14	172,00	169,67	116,00	117,99
LS+W15	180,00	174,00	120,00	119,45
LS+W16	173,00	170,87	110,00	114,81
LS+W17	180,00	170,96	125,00	121,09
LS+W18	235,00	174,92	118,00	119,80
LS+W19	210,00	170,68	110,00	121,17
LS+W20	190,00	164,98	120,00	117,48
Mittelwert	185,50	169,56	116,70	119,62

Einhaltung der Ist-Werte grün markiert; Abweichung rot markiert; AH+W1–33 = 33 Betriebe der Haltungform Anbindehaltung mit Weide

**Tabelle 17: Soll-Ist-Vergleich zwischen benötigten und tatsächlich vorhandenen Liegelängen und -breiten in Laufstall mit Auslauf (LS+A); 2017**

Betrieb	Liegelänge Ist (cm)	Liegelänge Soll (cm)	Liegebreite Ist (cm)	Liegebreite Soll (cm)
LS+A1	200,00	172,06	122,00	118,42
LS+A2	180,00	169,86	120,00	117,48
LS+A3	174,00	174,64	125,00	120,06
LS+A4	190,00	174,00	123,00	121,43
LS+A5	240,00	170,04	123,00	122,55
LS+A6	175,00	173,26	126,00	120,31
LS+A7	180,00	169,95	127,00	122,38
Mittelwert	191,29	171,97	123,71	120,38

Einhaltung der Ist-Werte grün markiert; Abweichung rot markiert; LS+A1–7 = 7 Betriebe der Haltungform Laufstall mit Auslauf

## **11. Danksagung**

Als Erstes möchte ich mich bei all jenen Personen bedanken, die an diesem Projekt mitgewirkt haben und ohne die diese Arbeit nicht zustande gekommen wäre.

Herrn Prof. Dr. Dr. Michael Erhard möchte ich besonders für die Zustimmung zur Zulassung des Themas danken.

Zudem danke ich von Herzen Frau PD Dr. Elke Rauch für das Vertrauen in diese Arbeit und die tolle Betreuung. Du hast mich nie im Stich gelassen und mir immer mit Rat und Tat zur Seite gestanden.

Der größte Dank gilt Prof. Dr. Dr. Eva Zeiler, die mich als meine Mentorin unermüdlich unterstützt hat. Trotz der langen Erstellungsphase und meinen „renitenten“ Zügen standst du – Eva – immer hinter mir und dem Projekt. Durch deine unglaublich geduldige, ausdauernde und humorvolle Art, sowie deine unerschöpfliche positive Energie, hast du mir gezeigt, dass wissenschaftliches Arbeiten nicht nur trockene Theorie ist, sondern auch spannend sein kann. Ich weiß, deine Zeit war immer sehr rar und trotzdem nahmst du dir immer welche für mich. Für das alles bin ich dir sehr dankbar. Vergelt's Gott Eva.

Ohne die Kooperation mit Naturland – insbesondere Herrn Stephan Scholz – wäre diese Arbeit nicht zustande gekommen. Dafür, sowie für die finanzielle Unterstützung durch Naturland möchte ich mich bedanken.

Allen teilnehmenden Landwirten gebührt ein recht herzlicher Dank. Besonders, weil in Ihrem Beruf oft keine Zeit übrig ist, schätze ich es sehr, dass Sie sich diese für das Projekt genommen haben.

Auch dem LKV Bayern e.V.– speziell Herrn Martin Kammer – möchte ich für die Bereitstellung der Daten danken.

Ich bedanke mich auch recht herzlich bei Frau Dr. Carola-Sauter Louis für die Unterstützung bei statistischen Fragen.

Paula – gemeinsam von Anfang bis Ende hast du mich in diesem Lebensabschnitt begleitet. Ohne deine Hilfe und deine niemals enden wollende Motivation hätte ich nie durch den Dschungel des wissenschaftlichen Arbeitens gefunden. Du warst für mich die Retterin in der SPSS-Not. Aber auch bei allen anderen Belangen unterstütztest du mich immer. –egal wie spät es war.

## Danksagung 120

Allen Freunden danke ich für die Unterstützung während dieser Zeit. Sei es durch aufmunternde Worte, Korrekturlesen (danke Caroline und Theresa) oder Formatieren (danke Wasti, mit deiner Hilfe habe ich mir viele Nerven gespart).

Zuletzt möchte ich mich bei meiner Familie, meinem Freund und meinen Hunden bedanken. Danke fürs gemeinsame Lachen und Weinen, fürs Motivieren, Trösten, Aufbauen und Aushalten – einfach fürs Dasein.