

Universität für Bodenkultur
Department für Nachhaltige Agrarsysteme
Institut für Nutztierwissenschaften



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige
Agrarsysteme

Erstellung und Evaluierung eines Online-Schulungstools für tierbezogene Parameter des Wohlergehens von Rindern

Masterthesis

zur Erlangung des akademischen Grades Master of Science im
Rahmen des Studiums Ökologische Landwirtschaft

Eingereicht von

DI Josef Schenkenfelder, BEd

Matrikelnummer 0440542

Studienkennzahl 458

Betreuer

Univ.Prof. Dr.med.vet. Christoph Winckler

Wien, Oktober 2016

*„The greatness of a nation and its moral progress can be judged
by the way its animals are treated.“*

Mahatma Gandhi

Danksagung

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. Christoph Winckler, der mir die Möglichkeit eingeräumt hat, meine Masterarbeit am Institut für Nutztierwissenschaften durchzuführen. Er hatte stets ein offenes Ohr für meine Fragen und meine Anliegen mit unermüdlicher Geduld beantwortet.

BIO AUSTRIA, insbesondere DI Veronika Edler, danke ich für die gute Zusammenarbeit und die Bereitschaft, dieses Projekt in die Praxis umzusetzen.

All jenen Bäuerinnen und Bauern, die ihre Stalltür für Foto- und Videokamera öffneten, möchte ich meinen herzlichen Dank aussprechen. Nur so war es möglich, ausreichend Referenzmaterial zu sammeln.

Danke an DI Daniela Kottik, die mich bei der Aufnahme von Foto- und Videomaterial technisch unterstützt hat.

Ich bedanke mich ganz herzlich bei meinem Bruder Bernhard für die technische Umsetzung der Online-Quiz.

Und tief verneige ich mich vor meiner Lebensgefährtin Sarah. Ohne ihre Stütze hätte ich diese Arbeit nicht zustande gebracht.

Zusammenfassung

Die von BIO AUSTRIA Anfang 2016 veröffentlichten Leitfäden zur Beurteilung des Tierwohls sollen im Zuge einer Selbstevaluierung durch die Bäuerinnen und Bauern eine Aussage über die Tierwohl-Situation auf Betriebsebene bzw. einen horizontalen Betriebsvergleich erlauben. Im Zentrum steht dabei die Beurteilung des Tierwohls mittels tierbezogener Parameter (TP), die zwar einen direkteren Zugang zum Ergehen des Tieres bietet als das durch ressourcenbezogene Parameter möglich ist, aber die Gefahr eines hohen Maßes an Subjektivität bei der Erfassung birgt. Die Aussagekraft solcher Erhebungen ist in starkem Maße davon abhängig, wie gut die Übereinstimmung der Beurteilungskompetenz der unterschiedlichen Beobachterinnen und Beobachter ist.

Im Zuge der vorliegenden Masterarbeit wurde ein Online-Schulungstool für die Beurteilung von TP des Wohlergehens von Rindern entwickelt. Anhand von Quiz (Beurteilung von Bildern bzw. Videos) zu den ausgewählten Indikatoren wurde untersucht, welches Maß an Übereinstimmung mit einem Goldstandard (berechnet als Cohen's Kappa κ) von Testpersonen erreicht wurde. Zusätzlich wurde versucht zu ermitteln, welche Faktoren einen Einfluss auf die Übereinstimmungswerte nahmen und ob sich bei wiederholter Anwendung ein Trainingseffekt nachweisen ließ.

Insgesamt erzielten 111 Personen in 10 verschiedenen Quiz 938 Einzelwerte. Die mittlere Übereinstimmung lag im 1. Durchgang (DG) für alle Indikatoren über dem Wert von $\kappa = 0,40$ ($n = 58\text{--}100$ Personen); für die Indikatoren Verschmutzung und Kotkonsistenz erreichten sogar alle Testpersonen im 1. DG Werte im Bereich $\kappa \geq 0,40$. Die Indikatoren Ernährungszustand, Haarlose Stellen und Lahmheit zeigten dagegen die niedrigsten Übereinstimmungswerte. Bei der Wiederholung der Quiz (2. DG, $n = 14\text{--}24$ Personen) verbesserte sich mit Ausnahme der Indikatoren Haarlose Stellen und Lahmheit die Übereinstimmung signifikant. Gerichtete signifikante Klassenunterschiede konnten für die Faktoren Alter, Ausbildungsniveau und Bekanntheit von TP nachgewiesen werden.

Die in dieser Studie ermittelten Ergebnisse sind für den beabsichtigten Einsatzzweck des Schulungstools vielversprechend. Allerdings sollte die Eignung des Schulungstools zur Steigerung der Beurteilungskompetenz am lebenden Tier noch weiter untersucht werden, idealerweise unter Einbeziehung praktizierender Landwirtinnen und Landwirte.

Abstract

In 2016, the Austrian organic farmers' association 'BIO AUSTRIA' introduced guidelines for the self-assessment of animal welfare at farm-level. The self-evaluation by farmers aims at assessing and benchmarking the animal welfare state on Austrian organic farms. Crucial for this evaluation is the employment of animal-based parameters, which allow for a more valid estimation of the welfare state than resource-based parameters. However, they pose the hazard of a high degree of subjectivity as regards data collection. The reliability of such an assessment, therefore, largely depends on the inter-observer reliability (IOR) of persons carrying out the measurement.

In the course of the present study, an online training-tool for the assessment of 10 animal-based parameters of dairy cattle welfare was established. This tool included online quizzes containing pictures or video clips of selected animal-based parameters which had to be assessed by the test persons. IOR as compared to a gold standard (calculated as Cohen's Kappa κ) was investigated. Furthermore, it was of interest whether a set of factors related to the test persons' background would influence IOR and, whether practice in terms of repeated trials leads to improvement.

In total, 938 κ values from 111 users were obtained from the 10 different quizzes. The average agreement per quiz in round 1 reached values of $\kappa \geq 0.40$ ($n = 58\text{--}100$ users). For the parameters cleanliness and diarrhoea, κ exceeded 0.40 for all test persons in round 1. For the parameters body condition, hairless patches and lameness the lowest level of agreement was achieved. Retaking the quizzes (round 2, $n = 14\text{--}24$) led to significant improvement of agreement for all parameters, except for hairless patches and lameness. Significant effects on the level of agreement was found for the factors age, level of education and knowledge of animal-based parameters, respectively.

In conclusion, the results of this study are promising as regards the intended use of the training tool. However, its potential to improve reliability of live on-farm assessments needs to be further investigated.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	v
Zusammenfassung	vi
Abstract	vii
Inhaltsverzeichnis	viii
Abbildungsverzeichnis	xi
Tabellenverzeichnis	xiii
Abkürzungen	xvi
1 Einleitung	1
2 Fragestellung	3
3 Literaturübersicht	4
3.1 Tierwohl (Animal Welfare)	4
3.1.1 Tierwohl in der Bio-Landwirtschaft	6
3.2 Erwartungen und Verantwortung von Konsumentinnen und Konsumenten	9
3.3 Erhebung von Tierwohl auf Betriebsebene	11
3.3.1 Anforderungen an Beurteilungskriterien	12
3.3.1.1 Validität	12
3.3.1.2 Reliabilität	13
3.3.1.3 Durchführbarkeit	14
3.4 Welfare Quality®	15
3.5 Angebot und Bedeutung von Schulungstools zur Tierwohl-Beurteilung	15
3.6 Detaillierte Betrachtung ausgewählter tierbezogener Parameter	18
3.6.1 Ernährungszustand – Body Condition Score	18
3.6.2 Verschmutzung	19
3.6.3 Integumentschäden – Haarlose Stellen, Schwellungen und Verletzungen	20
3.6.4 Hautpilze und Hautparasiten	21
3.6.5 Klauenzustand	22
3.6.6 Lahmheit	23

3.6.7	Kotkonsistenz	25
3.6.8	Liegekomfort Kälber	25
4	Material und Methoden	28
4.1	Auswahl der zu beurteilenden tierbezogenen Parameter	28
4.2	Auswahl der Testpersonen	30
4.3	Fragebogen	30
4.4	Webseite Tierwohltraining	36
4.4.1	Beurteilungskriterien	37
4.4.2	Übungszentrum	37
4.5	Statistische Auswertung der Online-Quiz	37
4.6	Detailanalyse der einzelnen Bilder bzw. Videos	38
5	Ergebnisse	39
5.1	Deskriptive Analyse der Fragebögen	39
5.2	Deskriptive Analyse der erzielten κ -Werte	42
5.2.1	Häufigkeitsverteilung der erzielten κ -Werte	43
5.3	Analyse Lerneffekt	46
5.3.1	Wilcoxon Paarvergleichstest	46
5.3.2	Exakter Test nach Fisher	48
5.4	Korrelationsanalyse	49
5.5	Beurteilung der Einflussfaktoren	50
5.6	Detailanalyse falsch kategorisierter Bilder und Videos	55
6	Diskussion	56
6.1	Datenerhebung	56
6.2	Charakterisierung der Stichprobe	56
6.3	Bekanntheit von und Einstellung gegenüber tierbezogenen Parametern	58
6.4	Erreichtes Maß an Übereinstimmung	59
6.5	Lerneffekt	61
6.6	Korrelationsanalyse	63
6.7	Einfluss personenbezogener Faktoren	64
6.8	Anteil falsch kategorisierter Bilder bzw. Videos	65
7	Schlussfolgerung	66

8	Literaturverzeichnis _____	68
9	Anhang _____	77
9.1	Liste der kontaktierten Schulen _____	77
9.2	Screenshots der Website _____	79
9.3	Grafische Aufbereitung der deskriptiven Auswertung der Fragebögen _____	90
9.4	Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher _____	94
9.5	Rangkorrelation nach Spearman _____	100
9.6	Univariate Analyse der Einflussfaktoren _____	101
9.7	Detailanalyse falsch kategorisierter Bilder und Videos _____	104

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Sitemap der Webseite http://tierwohltraining.boku.ac.at	36
Abbildung 2: Histogramm κ -Wert für Parameter Ernährungszustand	43
Abbildung 3: Histogramm κ -Wert für Parameter Verschmutzung	43
Abbildung 4: Histogramm κ -Wert für Parameter Haarlose Stellen	44
Abbildung 5: Histogramm κ -Wert für Parameter Schwellungen	44
Abbildung 6: Histogramm κ -Wert für Parameter Verletzungen	44
Abbildung 7: Histogramm κ -Wert für Parameter Hautpilze und Hautparasiten	44
Abbildung 8: Histogramm κ -Wert für Parameter Klauenzustand	45
Abbildung 9: Histogramm κ -Wert für Parameter Lahmheit	45
Abbildung 10: Histogramm κ -Wert für Parameter Kotkonsistenz	45
Abbildung 11: Histogramm κ -Wert für Parameter Liegekomfort Kälber	45
Abbildung 12: Anteil falsch kategorisierter Bilder/Videos für die Quiz Ernährungszustand, Haarlose Stellen und Lahmheit	55
Abbildung 13: Screenshot der Startseite der Webseite Tierwohltraining	79
Abbildung 14: Screenshot Übersicht Beurteilungskriterien der Webseite Tierwohltraining	80
Abbildung 15: Screenshot Beurteilungskriterium Ernährungszustand der Webseite Tierwohltraining	80
Abbildung 16: Screenshot Erläuterungen Ernährungszustand der Webseite Tierwohltraining	81
Abbildung 17: Screenshot Beurteilungskriterium Verschmutzung der Webseite Tierwohltraining	82
Abbildung 18: Screenshot Beurteilungskriterium Haarlose Stellen der Webseite Tierwohltraining	82
Abbildung 19: Screenshot Beurteilungskriterium Schwellungen der Webseite Tierwohltraining	83
Abbildung 20: Screenshot Beurteilungskriterium Verletzungen der Webseite Tierwohltraining	83
Abbildung 21: Screenshot Beurteilungskriterium Hautpilze und Hautparasiten der Webseite Tierwohltraining	84

Abbildung 22: Screenshot Beurteilungskriterium Klauenzustand der Webseite Tierwohltraining _____	84
Abbildung 23: Screenshot Beurteilungskriterium Lahmheit der Webseite Tierwohltraining _____	85
Abbildung 24: Screenshot Beurteilungskriterium Kotkonsistenz der Webseite Tierwohltraining _____	85
Abbildung 25: Screenshot Beurteilungskriterium Liegekomfort Kälber der Webseite Tierwohltraining _____	86
Abbildung 26: Screenshot Übersicht Übungszentrum der Webseite Tierwohltraining _	86
Abbildung 27: Screenshot Quiz Ernährungszustand – Frage unbeantwortet _____	87
Abbildung 28: Screenshot Quiz Ernährungszustand – Frage falsch beantwortet _____	87
Abbildung 29: Screenshot Quiz Ernährungszustand – Frage richtig beantwortet _____	88
Abbildung 30: Screenshot Ergebnis Quiz Ernährungszustand mit erreichtem κ -Wert __	88
Abbildung 31: Screenshot Kontaktformular _____	89
Abbildung 32: Anteil nach Geschlecht _____	90
Abbildung 33: Anteil nach Altersklassen _____	90
Abbildung 34: Anteil nach Funktion _____	90
Abbildung 35: Anteil nach landwirtschaftlicher Ausbildung _____	90
Abbildung 36: Anteil nach institutionalisierter Ausbildung _____	91
Abbildung 37: Anteil nach Betriebsstandort _____	91
Abbildung 38: Anteil nach Wirtschaftsweise _____	91
Abbildung 39: Anteil nach Betriebsform _____	91
Abbildung 40: Anteil nach Betriebsgröße _____	92
Abbildung 41: Anteil nach Bekanntheit tierbezogener Parameter _____	92
Abbildung 42: Informationsquellen zu tierbezogenen Parametern _____	92
Abbildung 43: Nennungen tierbezogener Parameter _____	92
Abbildung 44: Anteil nach der Einschätzung der Aussagekraft tierbezogener Parameter _____	93
Abbildung 45: Anteil nach der Einschätzung der Eignung tierbezogener Parameter ____	93
Abbildung 46: Anteil falsch kategorisierter Bilder/Videos _____	104
Abbildung 47: Bild 1 für Quiz Haarlose Stellen _____	105

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Im Welfare Quality® (2009) Programm festgelegte Tierwohl-Prinzipien, Tierwohl-Kriterien und Tierwohl-Indikatoren bei Rindern	17
Tabelle 2: Von Leach et al. (2009b) empfohlene Systematik für die Beurteilung der Verschmutzung von Milchkühen	20
Tabelle 3: Charakterisierung der im Fragebogen verwendeten Fragetypen und Antwortformate	31
Tabelle 4: Für die Erhebung verwendeter Fragebogen	32
Tabelle 5: Bündelung der Klassen aus dem Fragebogen für die beurteilende statistische Auswertung	34
Tabelle 6: Deskriptive Analyse der Fragebögen	40
Tabelle 7: Deskriptive Statistik zu den erzielten κ -Werten je Quiz für den 1. und 2. Durchgang	42
Tabelle 8: Interpretation der κ -Werte nach Viera (2005)	43
Tabelle 9: Ergebnisse des Wilcoxon Paarvergleichstests zur Analyse des Lerneffekts für die 10 Indikatoren	46
Tabelle 10: Zusammenfassung der Ergebnisse des exakten Tests nach Fisher ($p < 0,05$)	48
Tabelle 11: Rangkorrelation nach Spearman r_s für ausgewählte Parameter ($r_s > 0,300$)	49
Tabelle 12: Einfluss des Faktors Alter auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren	50
Tabelle 13: Einfluss des Faktors Funktion auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren	51
Tabelle 14: Einfluss des Faktors Landwirtschaftliche Ausbildung auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren	51
Tabelle 15: Einfluss des Faktors Institutionalisierte Ausbildung auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren	52
Tabelle 16: Einfluss des Faktors Wirtschaftsweise auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren	52
Tabelle 17: Einfluss des Faktors Betriebsform auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich Indikator Schwellungen	53

Tabelle 18: Einfluss des Faktors Betriebsgröße auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich Indikator Haarlose Stellen _____	53
Tabelle 19: Einfluss des Faktors Tierbezogene Parameter bekannt auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich Indikator Klauenzustand _____	53
Tabelle 20: Einfluss des Faktors Aussagekraft tierbezogener Parameter auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren _____	54
Tabelle 21: Einfluss des Faktors Eignung tierbezogene Parameter auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren _____	54
Tabelle 22: Klassifizierung des Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman r_s _____	63
Tabelle 23: Liste der kontaktieren Schulen _____	77
Tabelle 24: Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher zu Ernährungszustand _____	94
Tabelle 25: Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher zu Verschmutzung	95
Tabelle 26: Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher zu Haarlose Stellen	95
Tabelle 27: Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher zu Schwellungen	96
Tabelle 28: Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher zu Verletzungen	96
Tabelle 29: Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher zu Hautpilze und Hautparasiten _____	97
Tabelle 30: Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher zu Klauenzustand	97
Tabelle 31: Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher zu Lahmheit	98
Tabelle 32: Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher zu Kotkonsistenz	98
Tabelle 33: Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher zu Liegekomfort Kälber _____	99
Tabelle 34: Rangkorrelation nach Spearman r_s für die 10 ausgewählten tierbezogenen Parameter _____	100
Tabelle 35: Einfluss der Faktoren Geschlecht, Alter, Funktion und landwirtschaftliche Ausbildung auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich der untersuchten Indikatoren _____	101
Tabelle 36: Einfluss der Faktoren institutionalisierte Ausbildung, Wirtschaftsweise, Betriebsform und Betriebsgröße auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich der untersuchten Indikatoren _____	102

Tabelle 37: Einfluss der Faktoren Bekanntheit, Nennung, Aussagkraft und Eignung tierbezogener Parameter auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich der untersuchten Indikatoren _____ 103

Abkürzungen

AW _____ Agrarwissenschaft

BA _____ BIO AUSTRIA

BCS _____ Body Condition Score(ing)

BMLFUW _____ Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und
Wasserwirtschaft

DG _____ Durchgang

FAWC _____ Farm Animal Welfare Council/Committee

GVE _____ Großvieheinheit

IFOAM _____ International Federation of Organic Agriculture Movements

IOR _____ Inter-Observer Reliability

LF _____ Leitfaden

LFS _____ Landwirtschaftliche Fachschule

lw. _____ landwirtschaftlich

PABAK _____ Prevalence Adjusted Bias Adjusted Kappa

RSPCA _____ Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals

TP _____ tierbezogene Parameter

WBABMEL _____ Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für
Ernährung und Landwirtschaft

1 Einleitung

Durch negative Schlagzeilen wurde bereits in den 1960er Jahren die Kritik einer breiten Öffentlichkeit an Produktionspraktiken in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung laut (van de Weerd und Sandilands, 2008). Intensivierung und Spezialisierung durch verstärkten Einsatz moderner Technologien (Dörfler, 2007, Veissier et al., 2008), die Entfremdung der landwirtschaftlichen Produktion durch die zunehmende Urbanisierung der Gesellschaft (van de Weerd und Sandilands, 2008) oder eine langfristige Veränderung des Mensch-Tier-Verhältnisses (WBABMEL, 2015) sind Gründe für eine verringerte gesellschaftliche Akzeptanz der Nutztierhaltung. Die Bio-Landwirtschaft versucht diesem Trend durch vergleichsweise strengere Produktionsrichtlinien entgegenzuwirken (Webster, 2001). So zählt nach der EU Bio-Verordnung das Erreichen eines hohen Tierschutzniveaus unter Berücksichtigung tierartspezifischer Bedürfnisse zu den Grundsätzen in der ökologischen Landwirtschaft (Artikel 5 Abs. h) VO (EG) 834/2007). Dennoch sieht Sundrum (2001) gesetzliche Vorgaben als einen politischen Kompromiss, bei dem das Tierwohl marktwirtschaftlichen Überlegungen untergeordnet wird. Der Zielkonflikt zwischen Wettbewerbsfähigkeit und Tierschutz kann aber durch eine Kombination von staatlichen und privatwirtschaftlichen Initiativen überwunden werden (WBABMEL, 2015). Typischerweise werden Lebensmittel aus besonders tierfreundlichen Produktionssystemen speziell gekennzeichnet und zu einem höheren Preis verkauft als konventionelle Vergleichsprodukte. Aus diesem Grund ist es notwendig, das Vertrauen von Konsumentinnen und Konsumenten durch aussagekräftige Kontrollen des Tierwohls auf Betriebsebene aufrecht zu erhalten (Johnsen et al., 2001). So fordert auch der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (WBABMEL, 2015) eine routinemäßige betriebliche Eigenkontrolle anhand tierbezogener Tierwohl-Indikatoren, um eine zukunftsfähige und in weiten Teilen der Gesellschaft akzeptierte Nutztierhaltung zu etablieren. Entscheidend für die Qualität einer Kontrolle ist die konsistente Erhebung der Beurteilungskriterien (Mullan et al., 2011), unabhängig davon ob diese auf Basis einer Selbstevaluierung oder durch Dritte durchgeführt wird.

Auf wissenschaftlicher Ebene hat das wachsende öffentliche Interesse an der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung dazu geführt, Methoden zum besseren Verständnis tierischer Emotion und Motivation zu entwickeln, um daraus Maßnahmen für artgemäße Haltungsbedingungen ableiten zu können (Webster, 2016). Zur Beurteilung des Tierwohls stehen unterschiedliche Instrumente zur Verfügung, wobei indirekte bzw. ressourcenbezogene (Haltungssystem, Management, Mensch-Tier-Beziehung, etc.) und direkte bzw. tierbezogene (Gesundheitszustand, Verletzungen, Verhalten, physiologische Merkmale) Parameter unterschieden werden. Die Erhebung indirekter Parameter wird gerne bevorzugt, da sie einfach und kostengünstig verlässliche Ergebnisse liefert (Johnsen et al., 2001, Webster, 2001, Winckler, 2008). Gutes Management und hohe Haltungsstandards gehen aber nicht notwendigerweise Hand in Hand mit einem hohen Tierwohl. Aus diesem Grund ist es ratsam, für die Beurteilung des Wohlergehens von Nutztieren vorrangig tierbezogene Parameter heranzuziehen. Indikatoren aus den Bereichen Tiergesundheit, Verhalten, Physiologie etc. ermöglichen einen direkteren Zugang zum Ergehen des Tieres unter gegebenen Umweltbedingungen (Winckler, 2008). BIO AUSTRIA hat Anfang 2016 als erster Bio-Verband Österreichs Leitfäden zur Erhebung des Tierwohls anhand tierbezogener Parameter veröffentlicht. Diese Leitfäden dienen in erster Linie der Selbstevaluierung. Tierhalterinnen und Tierhalter soll damit ein Instrument in die Hand gegeben werden, durch das die Situation des Tierwohls am eigenen Betrieb erfasst werden kann (BIO AUSTRIA, 2015). Auberger (2016) hat mit ihrer Masterarbeit die Einführung der Leitfäden Tierwohl wissenschaftlich begleitet. Eine Erkenntnis daraus ist, dass sich Bäuerinnen und Bauern als Unterstützung zur Selbstevaluierung unter anderem gutes Bildmaterial, begleitende Beratung bzw. Einschulung und viele Beispiele wünschen.

Im Zuge der vorliegenden Masterarbeit wurde basierend auf dem Leitfaden Tierwohl Rind (BIO AUSTRIA, 2015) ein Online-Trainingstool erstellt, mit dem anhand von beispielhaftem Foto- und Videomaterial die Beurteilung unterschiedlicher tierbezogener Parameter trainiert werden kann. Die in einer Testphase gewonnenen Daten sollen Aufschluss darüber geben, inwiefern ein internetbasiertes Schulungsinstrument geeignet ist, die Beurteilung von tierbezogenen Parametern des Wohlergehens von Rindern zu objektivieren.

2 Fragestellung

Da die Erhebung des Tierwohls auf betriebsindividueller Basis als Selbstevaluierung stattfindet, ergibt sich zwangsläufig das Problem, dass sehr viele unterschiedliche Beobachterinnen und Beobachter Ergebnisse generieren. Unabhängig vom Einsatzzweck wie z.B. der Beschreibung der Tierwohl-Situation auf den landwirtschaftlichen Betrieben mit dem Ziel der Schwachstellenanalyse oder einem horizontalen Betriebsvergleich sind die Ergebnisse nur dann aussagekräftig, wenn die erhobenen Daten korrekt sind. Das bedeutet unter anderem, dass die Beobachtungswerte der Bäuerinnen und Bauern ein hohes Maß an Übereinstimmung untereinander bzw. im Vergleich zu Standards aufweisen sollen (Inter-Observer Reliability). Das Ziel der vorliegenden Arbeit war daher die Entwicklung eines Schulungstools, mit dessen Hilfe die Kenntnisse der zukünftigen Anwenderinnen und Anwender sowie die Übereinstimmung zwischen Beobachterinnen und Beobachtern gesteigert werden kann. Darüber hinaus sollte auch gewährleistet sein, dass eine Person zu unterschiedlichen Erhebungszeitpunkten einen bestimmten Zustand gleich beurteilt (Intra-Observer Reliability); dieser Gesichtspunkt war jedoch nicht Gegenstand dieser Studie.

Die Hypothese dieser Forschungsarbeit lautet, dass es möglich ist, mit Hilfe eines Online-Schulungstools eine akzeptable Übereinstimmung mit einem Goldstandard bei der Beurteilung des Tierwohls von Rindern zu erreichen, unabhängig davon, welche Vorkenntnisse im Bereich tierbezogener Parameter vorhanden sind.

Daraus abgeleitet ergeben sich die im Folgenden formulierten Forschungsfragen:

1. Welches Maß an Übereinstimmung kann bei der Beurteilung des Tierwohls von Rindern anhand eines Online-Schulungstools erreicht werden?
2. Welche Faktoren leisten einen wesentlichen Beitrag zum Grad an Übereinstimmung?
3. Ist bei einer wiederholten Anwendung des Schulungstools ein Trainingseffekt festzustellen?

3 Literaturübersicht

Um eine zuverlässige Aussage hinsichtlich eines betriebsindividuellen Tierwohl-Niveaus treffen zu können, gilt es zu klären, was die am System beteiligten Stakeholder (Gesellschaft, Landwirtschaft und Wissenschaft) unter dem Begriff Tierwohl verstehen und mit welchen Methoden eine vergleichbare Beurteilung erfolgen kann.

3.1 Tierwohl (Animal Welfare)

Die Veröffentlichung des Buches ‚Animal Machines: the new factory farming industry‘¹ von Ruth Harrison im Jahr 1964 begründete eine bis heute andauernde Diskussion über Produktionsbedingungen in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Von der britischen Regierung wurde daraufhin die Brambell-Kommission ins Leben gerufen, welche es sich zum Ziel machte, das Wohlergehen von Nutztieren aus Sicht des Tieres zu erfassen und nicht aus der Sicht der Profiteure der Tierhaltung (van de Weerd und Sandilands, 2008). 1965 veröffentlichte die Kommission ihren Bericht, der maßgebende Auswirkungen auf die europäische Gesetzgebung sowie die weltweite Interpretation von Tierwohl hatte (Rushen, 2008, Veissier et al., 2008) und als Grundstein für die Entwicklung der Wissenschaftsdisziplin zur Forschung am Tierwohl angesehen werden kann (van de Weerd und Sandilands, 2008). In der europäischen Gesetzgebung werden landwirtschaftliche Nutztiere als empfindsame Wesen anerkannt, die vor unnötigem Leiden geschützt werden müssen (Webster, 2001). Dawkins (1993) versuchte, das Wohlergehen von Tieren aus wissenschaftlicher Sicht durch die Fragestellung, welche Bedürfnisse für Tiere wie stark von Bedeutung sind, zu beurteilen. Im Speziellen formulierte sie dazu zwei Problemstellungen, die aus der Sicht des Tieres zu beantworten sind und von Gesellschaft, Landwirtschaft und Wissenschaft akzeptiert werden, um Tierwohl zu beschreiben (Dawkins, 2008):

1. Are the animals healthy? (Sind die Tiere gesund?)
2. Do the animals have what they want? (Haben die Tiere was sie wollen?)

¹ dt. Titel: ‚Tiermaschinen: Die neuen landwirtschaftlichen Fabrikbetriebe‘

Im vergleichsweise jungen Konzept der Erhebung von positivem Tierwohl (positive welfare) ist die Frage danach, was Tiere wollen (ressourcenbezogen), neben der Frage, was Tiere mögen (gefühlbezogen), ein integraler Bestandteil (Yeates und Main, 2008). Bereits im Brambell Report von 1965 wurde gefordert, dass es Nutztieren möglich sein soll (formuliert als „freedom to...“) aufzustehen, sich hinzulegen, sich umzudrehen, sich zu putzen und die Glieder von sich zu strecken (FAWC, 2009, McCulloch, 2013). Im Konzept der Fünf Freiheiten (Five Freedoms) des Farm Animal Welfare Council (FAWC, seit 2011 Farm Animal Welfare Committee) werden die Forderungen aus dem Brambell Report spezifiziert und sowohl die physische als auch die psychische Unversehrtheit von Nutztieren zur Beurteilung des Tierwohls berücksichtigt.

Die Fünf Freiheiten umfassen folgende Punkte (FAWC, 1993):

1. Freedom from thirst, hunger and malnutrition
Freiheit von Durst, Hunger und Unter- bzw. Mangelernährung durch angemessenen Zugang zu frischem Wasser und einer Futtermittelration die Gesundheit und Vitalität fördert
2. Freedom from discomfort
Freiheit von Unbehagen durch eine angemessene Lebensumwelt, die Schutz und komfortable Ruhezeiten bietet
3. Freedom from pain, injury or disease
Freiheit von Schmerzen, Verletzungen oder Krankheiten durch Prävention bzw. unmittelbare Diagnose und Behandlung
4. Freedom to express normal behaviour
Freiheit artspezifisches Verhalten auszuüben durch ausreichend Platzangebot, funktionsfähige Haltungseinrichtungen und Haltung im Gruppenverband
5. Freedom from fear and distress
Freiheit von Angst und geistigem Leid durch angemessene Haltungsbedingungen und entsprechenden Umgang mit den Tieren

Die Erfüllung der Fünf Freiheiten führt laut McCulloch (2013) aus der Sicht der Nutztiere zu einem angemessenen Tierwohl. Webster (2016) sieht die Verwendung von daraus abgeleiteten tierbezogenen Parametern als große Stärke im Konzept der Fünf Freiheiten, kritisiert aber das Fehlen des Konzeptes von positivem Tierwohl. Zudem sieht er die

Tierwohl-Kriterien für eine artgemäße Tierhaltung aus dem Projekt Welfare Quality® als anwendungsorientiertere Empfehlungen an als die bloße Aufzählung von Freiheiten.

Wie eingangs erwähnt, nimmt die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Tierwohl bedeutenden Einfluss auf die Gesetzgebung. So lassen sich auf politischer Ebene bezüglich der Haltung landwirtschaftlicher Nutztiere folgende Trends erkennen (Veissier et al., 2008):

- Erhöhung des Platzangebotes je Tier
- Verbesserung des Sozialkontaktes zwischen Tieren durch Gruppenhaltungssysteme
- Mehr Bewegungsfreiheit
- Zurverfügungstellung einer angereicherten Haltungsumwelt
- Anpassung der Fütterung an die physiologischen und ethologischen Bedürfnisse der Tiere
- Limitierung schmerzhafter Eingriffe

Darüber hinaus gibt es eine Reihe privatwirtschaftlicher Qualitätssicherungsprogramme, die mehr oder weniger intensiv auf eine Verbesserung des Tierwohls ausgerichtet sind.

Exemplarisch seien hier genannt:

- Almo® – Almochsenfleisch aus Österreich
- Tierschutzgeprüft – Artgemäße Haltung von Lege- und Masthühnern
- Tierschutz-kontrolliert (D) – Nutztierschutz-Programm von Vier Pfoten
- Freedom Food (UK) – Nutztierschutz-Programm der RSPCA

3.1.1 Tierwohl in der Bio-Landwirtschaft

Wie bereits eingangs erwähnt, nimmt Tierwohl in der ökologischen Landwirtschaft eine Sonderstellung ein. Die International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM – Organics International e.V.) hat als Dachorganisation der weltweiten Bewegungen der ökologischen Landwirtschaft vier Prinzipien definiert, nach denen die Öko-Landwirtschaft ausgerichtet sein soll (IFOAM, s.a.):

1. Prinzip der Gesundheit
2. Prinzip der Ökologie
3. Prinzip der Gerechtigkeit
4. Prinzip der Sorgfalt

Dabei wird in den Prinzipien Gesundheit und Gerechtigkeit explizit auf die Tierhaltung eingegangen. Aufgabe der ökologischen Landwirtschaft ist es demnach, die Gesundheit

von Boden, Pflanze, Tier und Mensch zu erhalten und zu fördern, wobei dies nicht nur durch die Abwesenheit von Krankheit charakterisiert ist, sondern ebenso durch die Erhaltung von körperlichem, seelischem, sozialem und ökologischem Wohlbefinden. In puncto Gerechtigkeit ist festgehalten, dass Tieren Lebensbedingungen entsprechend ihrer Physiologie, ihrem natürlichen Verhalten und Wohlbefinden angeboten werden müssen (IFOAM, s.a.). Das gesetzliche Grundgerüst für die Tierhaltung in der biologischen Landwirtschaft stellen die VO (EG) 834/2007 (EU-Bio-Basisverordnung) und die VO (EG) 889/2008 mit speziellen Durchführungsvorschriften dar. Daneben gilt natürlich die EU-Richtlinie über den Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere, welche in Österreich im Tierschutzgesetz (BGBl I 2004/118) und der 1. Tierhaltungsverordnung umgesetzt ist. Anforderungen an die Tierhaltung bzw. die tierische Produktion laut VO (EG) 834/2007 und VO (EG) 889/2008 seien hier auszugsweise aufgezählt:

- Beachtung eines hohen Tierschutzniveaus unter Berücksichtigung tierartspezifischer Bedürfnisse
- Grundkenntnisse der Tierhalter zu Tiergesundheit und Tierschutz
- Haltungspraktiken müssen den entwicklungsbedingten, physiologischen und ethologischen Bedürfnissen der Tiere gerecht werden
- Die Besatzdichte muss das Wohlbefinden der Tiere durch ein ausreichendes Platzangebot gewährleisten, das natürliches Stehen, bequemes Abliegen, Umdrehen, Putzen, das Einnehmen aller natürlichen Stellungen und die Ausführung aller natürlichen Bewegungen gestattet
- Anbindung/Isolierung von Tieren ist untersagt, außer es liegen gerechtfertigte Gründe und eine zeitliche Begrenzung vor (Ausnahmeregelung für die Anbindehaltung von Rindern in Kleinbetrieben)
- Erhaltung der Tiergesundheit durch Stärkung der natürlichen Abwehrkräfte der Tiere sowie durch Auswahl der geeigneten Rassen und durch entsprechende Haltungspraktiken (Zugang zu Freigelände/Weidegang)
- Eingriffe dürfen nicht routinemäßig (ausgenommen operative Kastration) und nur im geeigneten Alter von qualifiziertem Personal unter Verabreichung geeigneter Betäubungs- und/oder Schmerzmittel durchgeführt werden; ein Leiden der Tiere ist prinzipiell so gering wie möglich zu halten

Aufbauend auf den gesetzlichen Rahmenbedingungen gibt es eine Vielzahl von privatrechtlichen Produktionsvorschriften. Die Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte nach den Richtlinien von BIO AUSTRIA ist eine davon. Im Bereich der Rinderhaltung sieht dieser Standard beispielsweise folgende zusätzliche Auflagen vor (BIO AUSTRIA, 2016):

- Raufutter für Wiederkäuer muss zu jeder Zeit mindestens 60 % der Tagesration ausmachen. Kraftfutter darf 15 % der Gesamtjahres-Trockenmasseaufnahme nicht überschreiten.
- Milchviehherden mit einer durchschnittlichen Milchleistung von über 10.000 kg Milch entsprechen nicht dem Zuchtziel von BIO AUSTRIA. Es werden Zuchtstiere eingesetzt, deren Zuchtwert für die Merkmale Fitness und Nutzungsdauer jeweils über 110 liegt.
- Enthornung durch Ausbrennen mit einem Brennstab erfolgt nach wirksamer Betäubung und Schmerzausschaltung durch den Tierarzt.
- Der Einsatz des Kuhtrainers ist nicht zulässig.

Eine grundsätzliche Aussage darüber, dass die ökologische Landwirtschaft bezüglich Tierwohl besser oder schlechter abschneidet als die konventionelle, kann nicht getroffen werden. Hovi et al. (2003) kommen in einer Metastudie über Tiergesundheit und Tierwohl in unterschiedlichen ökologischen Produktionssystemen zu dem Ergebnis, dass sich ökologische Rahmenbedingungen per se nicht nachteilig auf das Tierwohl auswirken. Allerdings bergen Fütterungs- und Behandlungseinschränkungen die Gefahr, dass vor allem hochleistende Tiere ein verringertes Tierwohl aufweisen können. Cabaret (2003) identifiziert die Managementmaßnahmen von Bäuerinnen und Bauern sowie deren Ideale als entscheidendes Kriterium für das Tierwohl. Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter, die aus ökonomischen Gründen zur Bio-Landwirtschaft gewechselt haben, werden Tiergesundheit und Tierwohl mit einem anderen Maß messen als jene, die von den intrinsischen Werten dieser Wirtschaftsweise überzeugt sind.

3.2 Erwartungen und Verantwortung von Konsumentinnen und Konsumenten

„Most people, especially in towns, tend to be ignorant of the processes by which food reaches their table, or if not ignorant they find it more comfortable to forget.”² (Harrison, 2013)

Dieses Zitat aus dem Jahr 1964 scheint langsam an Bedeutung zu verlieren. Laut Eurobarometer-Umfrage (European Union, 2016) wünschen sich 64 % der Befragten mehr Informationen über Produktionsbedingungen in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Auf Grund der stetigen Vergrößerung der Betriebseinheiten ist heutzutage ein immer kleiner werdender Teil der urbanen aber auch der ländlichen Bevölkerung mit der landwirtschaftlichen Realität vertraut. Die Betriebsgröße, gemessen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche, hat sich zwischen 1951 und 2013 knapp verdoppelt, wobei die Anzahl der Betriebe um den Faktor 2,6 abgenommen hat (Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, 2016). Im gleichen Zeitraum hat sich die Anzahl der Arbeitskräfte in der Land- und Forstwirtschaft von über 1,6 Millionen Beschäftigten auf etwas über 400.000 dezimiert (STATISTIK AUSTRIA, 2016b). Wie die Eurobarometer-Umfrage zur Einstellung von Konsumentinnen und Konsumenten zu Aspekten des Tierwohls zeigt, ist das Wissen über bzw. eine persönliche Beziehung zu Bauernhöfen positiv mit einem gesteigerten Bewusstsein zu Tierwohl korreliert, aber auch mit der Bereitschaft, mehr Geld für Produkte aus tierwohlfreundlichen Haltungssystemen auszugeben (European Union, 2016, Moynagh, 2000). Diese in Umfragen erhobene Bereitschaft zur finanziellen Kompensation der Mehrkosten artgemäßer Tierhaltungssysteme durch die Endverbraucher endet aber häufig an der Preisauszeichnung am Supermarktregal (Blokhuis et al., 2003). Dennoch sind drei Viertel der Bevölkerung der Europäischen Union davon überzeugt, durch ihr Einkaufsverhalten aktiv einen Einfluss auf das Tierwohl landwirtschaftlicher Nutztiere nehmen zu können (European Union, 2005). Ein heute üblicher Preisaufschlag für beispielsweise Bio-Schweinefleisch von 100 % wird nur von

² „Ein Großteil der Menschen, insbesondere in den Städten, scheint keine Ahnung von den Methoden zu haben, durch die ihr Essen auf den Tisch kommt, oder, wenn sie nicht zu den Unwissenden gehören, die Tatsachen lieber zu verdrängen.“ Übersetzung des Autors

einem sehr kleinen Anteil der Bevölkerung (6,2 %) in Kauf genommen (WBABMEL, 2015), und die Tatsache, dass in Österreich 12 % der Haushaltsausgaben für Ernährung aufgewendet werden (STATISTIK AUSTRIA, 2016c), lässt eine deutliche Prioritätensetzung erkennen lässt. Webster (2001) begründet den Kauf billiger Produkte mit schlechtem Tierschutzstandard damit, dass entweder die Preisdifferenz zum Vergleichsprodukt zu groß oder kein Bewusstsein für Tierwohl vorhanden ist. Für eine begrenzte Käuferschicht ist aber gerade die große Preisdifferenz ein Kaufkriterium, um sich gegenüber anderen Bevölkerungsgruppen abzugrenzen. Ein solcher Nischenmarkt kann das Wohlergehen einiger weniger Tiere verbessern und das Gewissen der Käuferinnen und Käufer erleichtern, trägt aber wenig zu einer Verbesserung der Gesamtsituation bei (Webster, 2001). Die Differenzierung des Konsummarktes in zwei Gruppen, die i) hochpreisige (Bio)-Lebensmittel mit gehobenem Tierwohl-Standard kaufen und ii) einkommensschwache Personen mit einer hohen Preissensitivität, sieht auch Grandin (2014). De Backer und Hudders (2015) haben den Zusammenhang zwischen Ernährungsgewohnheiten und dem Bewusstsein über Tierwohl untersucht mit dem Ergebnis, dass Tierwohl an Bedeutung gewinnt, je weniger Fleisch verzehrt wird. Wollen Tierschutzprodukte ein größeres Marktsegment erobern, so muss sich der Aufschlag im Bereich von 10–30 % Mehrkosten einpendeln (European Union, 2016, WBABMEL, 2015). Laut Berechnungen von McInerney (1998 in: Webster, 2001) oder Moynagh (2000) sind die Mehrkosten für substantielle Verbesserungen des Tierwohls auf betrieblicher Ebene nur für einen Nischenmarkt mit entsprechenden Preiszuschlägen zu bewältigen. Werden diese Kosten aber beispielsweise durch Gesetzesänderungen (wie dies etwa bei der Käfighaltung von Legehennen der Fall war) auf die Gesellschaft aufgeteilt, so sind für die Konsumentinnen und Konsumenten nur marginale Preissteigerungen notwendig, bei einer gleichzeitig flächendeckenden Steigerung des Tierwohls. Webster (2001) sieht im gesellschaftlichen Verlangen nach mehr Tierwohl Begriffe wie natürliches Verhalten und natürliche Lebensumwelt, kritisiert diese aber als Konstrukt gefährlichen Halbwissens, das Konsumentinnen und Konsumenten anfällig für beschönigende Werbeslogans macht. Die Verantwortung dafür landwirtschaftlichen Nutztieren größtmögliches Tierwohl angedeihen zu lassen, liegt klarerweise bei jenen Menschen, die mit ihnen arbeiten. Die Mittel, um ein zumindest

akzeptables Maß an Tierwohl erreichen zu können, müssen aber von der Gesellschaft bereitgestellt werden.

3.3 Erhebung von Tierwohl auf Betriebsebene

Die Erhebung von Tierwohl verfolgt im Wesentlichen 3 Ziele (Whay, 2007):

1. Bewertung des aktuellen Tierwohl-Niveaus
2. Identifikation von Risikofaktoren, die das Tierwohl beeinträchtigen können
3. Setzen von Maßnahmen, bezogen auf identifizierte Risikofaktoren, zur Verbesserung des Tierwohls

Hörning (2001) sieht die Notwendigkeit zur Erhebung des Tierwohls auf Betriebsebene aus Gründen der i) Kontrolle (von z.B. gesetzlichen Vorschriften), ii) Beratung (Identifikation von Schwachstellen und Umsetzen von Verbesserungsmaßnahmen) und iii) Zertifizierung (Vergleich von Betrieben in z.B. Qualitätsprogrammen). Bei der Erhebung werden prinzipiell zwei Methoden unterschieden. Bis vor wenigen Jahren gängig war die Erhebung von indirekten bzw. ressourcenbezogenen Parametern (Webster, 2016), wie dies etwa im Tiergerechtheitsindex nach Bartussek der Fall ist (Bartussek, 2001, Whay, 2007). Diesem Konzept liegt der Gedanke zu Grunde, dass aus dem Angebot einer guten Haltungsumwelt und einer guten Betreuung hohes Tierwohl resultiert (Whay, 2007). Beurteilt werden vor allem technische Rahmenbedingungen wie etwa Haltungssystem, Platzangebot und Management, aber auch die Mensch-Tier-Beziehung (Waiblinger et al., 2001). Der Vorteil dieser Erhebungsmethode liegt darin, dass die unterschiedlichen Punkte häufig rasch und einfach zu beurteilen sind und zugleich verlässliche (reliable) Daten liefern (Whay, 2007, Winckler, 2008). Johnsen et al. (2001) stellten fest, dass ressourcenbezogene Parameter eine ausgezeichnete Basis zur Verbesserung der Tierwohl-Situation darstellen. Dennoch ist laut Winckler (2008) nicht gewährleistet, dass ein gutes Management und eine gute Haltungsumwelt notwendigerweise in hohem Tierwohl resultieren. Tierbezogene Parameter sind pathologischer (Körperkondition, Verletzungen, Lahmheit, etc.), ethologischer (Ruheverhalten, agonistisches Sozialverhalten, Verhaltensstörungen, etc.) oder physiologischer (Körpertemperatur, Puls, Konzentration bestimmter endokriner Botenstoffe, etc.) Natur (Hörning, 2001, Johnsen et al., 2001) und können als direkte Indikatoren der körperlichen Verfassung bzw. des Wohlbefindens von Tieren angesehen werden (Winckler, 2008). Sie lassen somit eine

Aussage darüber zu, inwiefern sich die Tiere erfolgreich mit ihrer Haltungsumwelt auseinandersetzen (Whay, 2007). Die Herausforderungen bei der Anwendung tierbezogener Parameter liegen darin, ein hohes Maß an Subjektivität bei der Erfassung (insbesondere bei ethologischen und pathologischen Indikatoren) auszuschalten (Whay, 2007) sowie Parameter zu entwickeln und auszuwählen, die verlässlich und gleichzeitig für die Erhebung auf Betriebsebene praktisch anwendbar sind (Winckler, 2008). In puncto Praktikabilität weisen vor allem physiologische und ethologische Kennwerte Schwächen auf (Johnsen et al., 2001). Ein grundlegendes Problem der Beurteilung von Tierwohl bleibt der Umstand, dass es ebenso schwierig ist festzulegen, welche Bedürfnisse eines Tieres erfüllt sein müssen, um ein hohes Tierwohl zu erreichen, wie festzulegen, welche tierbezogenen Parameter tatsächlich Aufschluss über das Tierwohl geben (Whay, 2007). Durchgesetzt hat sich in der Wissenschaft die Erkenntnis, dass tierbezogene Merkmale eine validere Aussage hinsichtlich Tierwohl zulassen, aus Gründen der Praktikabilität aber einige wenige ressourcenbezogene Parameter in Kauf genommen werden (Keeling, 2005, Knierim und Winckler, 2009). Für Konsumentinnen und Konsumenten (in gleicher Weise wie für die Tiere selbst) gilt alleine der direkt vom Tier ableitbare Status des Tierwohls als ultimatives Kriterium, das durch unterschiedliche Qualitätssicherungsprogramme garantiert werden soll (Main et al., 2001).

3.3.1 Anforderungen an Beurteilungskriterien

Tierwohl stellt ein komplexes, mehrdimensionales Konstrukt dar, dessen Aussagekraft maßgeblich von der unmissverständlichen und validen Beurteilung ausgewählter Schlüsselfaktoren abhängig ist (Scott et al., 2001). Die drei dafür relevanten Voraussetzungen sind Validität, Reliabilität und Durchführbarkeit (Knierim und Winckler, 2009).

3.3.1.1 Validität

Mit Validität oder Gültigkeit einer Messgröße wird die Eigenschaft charakterisiert, tatsächlich Informationen über den zu untersuchenden Gegenstand liefern zu können (Scott et al., 2001). Ein Parameter zur Erhebung des Tierwohls ist somit nur valide, wenn er auch tatsächlich eine Aussage über das Tierwohl zulässt. Validität lässt sich mit der Frage ‚Was sagt Parameter X über das Wohlergehen des Tieres aus?‘ beschreiben (Winckler, 2008). Da Tierwohl nicht unmittelbar messbar ist und auch unterschiedliche

Definitionen vorliegen, muss die Validität für Tierwohl-Parameter genau überprüft werden. Es werden unterschiedliche Aspekte der Validität betrachtet (Knierim und Winckler, 2009, Scott et al., 2001):

- Face Validity (Augenscheinvalidität) beschreibt, dass das angewendete Messinstrument subjektiv von einem oder mehreren Experten als valide eingestuft wird. Allen im Welfare Quality® Programm angewendeten Parametern wird zumindest Face Validity attestiert
- Content Validity (Inhaltsvalidität) wird angenommen, wenn das Messverfahren alle Punkte berücksichtigt, die das zu beschreibende Merkmal umfassen
- Criterion validity (Kriteriumsvalidität) ist dann gegeben, wenn ein offensichtlicher Zusammenhang mit anderen Messergebnissen oder einem sogenannten Goldstandard nachgewiesen werden kann
- Construct validity (Konstruktvalidität) wird durch Hypothesenprüfung nachgewiesen. Ist ein antizipierter Zusammenhang zwischen der untersuchten Größe (Tierwohl) und bestimmten Einflussfaktoren (Ernährungszustand, Lahmheit etc.) experimentell nachweisbar, so spricht man von Konstruktvalidität

Theoretisch besitzen tierbezogene Parameter den Vorteil, dass sie direkt Auskunft über das Wohlergehen des Tieres geben und dadurch potenziell eine hohe Validität besitzen, dem allerdings häufig Einschränkungen in der Reliabilität bzw. praktischen Umsetzbarkeit entgegenstehen (Knierim und Winckler, 2009).

3.3.1.2 Reliabilität

Die Reliabilität oder Verlässlichkeit einer Prüfmethode wird durch die Quantifizierung der systeminhärenten Fehler beurteilt und üblicherweise als ein dimensionsloser Koeffizient zwischen 0 und 1 angegeben. Sie errechnet sich als Quotient aus der beobachteten Variabilität einer Messreihe und der entsprechenden Gesamtvariabilität. Allgemein wird zwischen 3 Formen der Reliabilität unterschieden (Scott et al., 2001):

- Inter-observer reliability (IOR) spiegelt die Übereinstimmung der Ergebnisse unterschiedlicher Beobachter wider
- Intra-observer reliability gibt Auskunft über die Übereinstimmung der Ergebnisse eines Beobachters zu unterschiedlichen Erhebungszeitpunkten

- Test-retest reliability beschreibt die Übereinstimmung von Messergebnissen am gleichen Untersuchungsobjekt zu unterschiedlichen Zeitpunkten

Cabaret (2003) gibt zu bedenken, dass Landwirtinnen und Landwirte das Hauptaugenmerk bei der Beurteilung des Tierwohls auf ihnen bekannte Abweichungen vom normalen Gesundheitszustand legen. Das bedeutet, dass die Reliabilität von unbekanntem bzw. nicht einfach zu identifizierenden Parametern gering ausfallen sollte. Knierim und Winckler (2009) sehen ein Informationsdefizit in der wissenschaftlichen Literatur hinsichtlich der Reliabilität von tierbezogenen Parametern, insbesondere für Integumentschäden bzw. klinischen Indikatoren. In vorhandenen Untersuchungen wird, falls überhaupt untersucht, häufig eine niedrige Übereinstimmung berichtet. Der Autorin bzw. dem Autor zufolge ist dies ein Hinweis darauf, dass es oft schwierig ist, ausreichend robuste Ergebnisse zwischen Beobachtern (IOR), aber auch innerhalb der Messwerte eines Beobachters (Intra-Observer Reliability), zu erzielen. Entscheidend zur Steigerung der Reliabilität sind für Knierim und Winckler (2009) 2 Punkte:

1. Definitionen und Erhebungsdesign tierbezogener Parameter verfeinern
2. Schulung der Beobachterinnen und Beobachter

3.3.1.3 Durchführbarkeit

Die praktische Umsetzbarkeit der Erhebung von Indikatoren des Tierwohls auf Betriebsebene ist ein entscheidender Faktor für die Alltagstauglichkeit von Beurteilungssystemen. Die Erfassung ethologischer und insbesondere physiologischer Kennwerte ist häufig mit einem hohen zeitlichen und damit finanziellen Aufwand belastet und wird dadurch häufig als der Wissenschaft vorbehalten betrachtet. In der Praxis werden Beurteilungsprogramme benötigt, die einfach anwendbar sind und flexibel auf sich ändernde Rahmenbedingungen reagieren (Hörning, 2001, Winckler, 2008). Das im Folgenden vorgestellte Programm Welfare Quality® verfolgte unter anderem das Ziel, eine Betriebserhebung so zu gestalten, dass sie von einer Person an einem Tag durchgeführt werden kann (Knierim und Winckler, 2009).

3.4 Welfare Quality®

Im Projekt Welfare Quality® wurden in einer breit angelegten Studie wissenschaftlich fundierte und verlässliche Methoden zur Beurteilung des Tierwohls auf Betriebsebene und am Schlachthof erarbeitet, die sich zu einem wesentlichen Teil auf tierbezogene Parameter stützen (Veissier et al., 2008, Welfare Quality®, 2009). Die Hauptziele des Welfare Qualität® Projekts sind in den folgenden Punkten zusammengefasst (Blokhuys et al., 2010):

- Entwicklung eines standardisierten Systems zur Beurteilung von Tierwohl
- Entwicklung einer standardisierten Vorgehensweise zur Übertragung von Messergebnissen in Aussagen bezüglich des Tierwohl-Niveaus
- Zusammenführung von Expertenwissen im multidisziplinären Forschungsgebiet Tierwohl

Ähnlich den Five Freedoms wurden vier Tierwohl-Prinzipien mit insgesamt 12 Tierwohl-Kriterien und zugehörigen Indikatoren definiert. Tabelle 1 (Seite 17) gibt einen Überblick über die Tierwohl-Prinzipien, Tierwohl-Kriterien und Tierwohl-Indikatoren bei Milch- bzw. Mastrindern.

Die Anwendung des Erhebungsprotokolls aus dem Welfare Quality® Programm erlaubt eine Klassifizierung des Betriebes nach den 4 Kategorien ‚hervorragend‘, ‚fortgeschritten‘ und ‚akzeptabel‘, sowie ‚nicht klassifiziert‘ für Betriebe mit einem inakzeptablen Tierwohl-Niveau (Welfare Quality®, 2009).

3.5 Angebot und Bedeutung von Schulungstools zur Tierwohl-Beurteilung

Das Angebot von dem in der vorliegenden Arbeit verwendeten Schulungstool vergleichbaren Anwendungen ist überschaubar. In Großbritannien wurden im Zuge des Projekts AssureWel (2016), eine Kooperation von RSPCA, Soil Association und University of Bristol, wissenschaftlich fundierte und praxistaugliche Erhebungsprotokolle für die Beurteilung tierbezogener Parameter bei den gängigsten Nutztierspezies entwickelt. Für Auditorinnen und Auditoren aus Qualitätssicherungsprogrammen steht in einem geschützten Bereich der Webseite <http://assurewel.org/> ein Training Tool für Legehennen, Milchkühe und Schweine zur Verfügung, wo neben detaillierten Informationen sowie Erhebungsprotokollen interaktive Tests zu ausgewählten tierbezogenen Parametern angeboten werden. Eine Voraussetzung für die Zulassung der

Auditorinnen und Auditoren, Betriebserhebungen nach dem Protokoll von AssureWel durchzuführen, ist die zweimalige Absolvierung von verschiedenen Online-Tests mit einer Übereinstimmung von mindestens 80 %. Die Inhalte der Trainingsseite sind explizit nicht an Bäuerinnen und Bauern gerichtet.

Von der University of California, Davis (2016) wurde ein Online-Trainingstool für die Beurteilung klinischer Indikatoren sowie von Handling-Praktiken für Mutterkuhbetriebe entwickelt. Die uneingeschränkt zugängliche Webseite richtet sich in gleicher Weise an Produzentinnen und Produzenten, zur Selbstevaluierung als Management-Maßnahme, sowie an unabhängige Auditorinnen und Auditoren aus Qualitätssicherungsprogrammen (<http://www.ucdcowcalfassessment.com/>). Neben Online-Quiz zu zahlreichen tierwohlrelevanten Indikatoren stehen umfangreiche Informationen zur Erhebungsmethodik zur Verfügung. Als Ergebnis der Online-Quiz wird die Übereinstimmung mit einem Goldstandard als Cohen's Kappa berechnet und angezeigt. Brenninkmeyer et al. (2007) und March et al. (2007) konnten für die Lahmheitsbeurteilung bei Milchkühen erst nach intensivem Training eine konstant hohe Übereinstimmung zwischen Beobachterinnen und Beobachtern feststellen. Engel et al. (2003) hingegen zeigten, ebenfalls für die Lahmheitsbeurteilung bei Kühen, einen unbeständigen Effekt von Training auf die Übereinstimmung. Für Mullan et al. (2011) ist bei der Erhebung tierbezogener Parameter eine hohe Inter-Observer Reliability notwendig, um i) Betriebsleiterinnen und Betriebsleitern eine aussagekräftige Information hinsichtlich des Tierwohl-Status auf ihrem Betrieb zur Verfügung zu stellen bzw. Betriebe untereinander vergleichen zu können und ii) in Qualitätssicherungsprogrammen durch geringes Maß an Tierwohl ausgelöste Sanktionen rechtfertigen zu können. Eine niedrige Prävalenz des zu untersuchenden Indikators erschwert die Beurteilung der Übereinstimmung oder macht diese gar unmöglich (Mullan et al., 2011). Dieser Aspekt kann durch die Beurteilung von Video- oder Bildmaterial exakt gesteuert werden.

Tabelle 1: Im Welfare Quality® (2009) Programm festgelegte Tierwohl-Prinzipien, Tierwohl-Kriterien und Tierwohl-Indikatoren bei Rindern

Prinzipien	Kriterien	Indikatoren
Gute Fütterung	Abwesenheit von andauerndem Hunger	Body Condition Score
	Abwesenheit von andauerndem Durst	Wasserversorgung, Anzahl der Tiere an den Tränken ^a , Funktionsfähigkeit der Tränken ^b , Sauberkeit der Tränken, Wasserdurchfluss ^b
Gute Haltung	Liegekomfort	Abliegezeit, Kollision mit Aufstallung während des Abliegens ^b , Teilweise/komplett außerhalb der Liegefläche liegende Tiere ^b , Sauberkeit der Tiere ^a , Sauberkeit von Euter, Hinterhand und Unterbein ^b
	Thermischer Komfort	Kein tierbezogener Indikator definiert
	Freiheit sich zu bewegen	Boxendimensionen angepasst an Lebendgewicht ^a , Anbindehaltung ^b , Zugang zu Weide und Auslauf
Gute Gesundheit	Abwesenheit von Verletzungen	Lahmheit, Integumentschäden
	Abwesenheit von Krankheiten	Husten, Nasenausfluss, Augenausfluss, erschwerte Atmung, Diarrhö, geblähter Pansen ^a , Vulvausfluss ^b , subklinische Mastitis ^b , Mortalität, Schweregeburten ^b , festliegende Kühe ^b
	Abwesenheit von Schmerzen durch Eingriffe	Enthornung, Kupieren der Schwänze, Kastration ^a
Artgemäßes Verhalten	Ausüben von Sozialverhalten	Agonistisches Verhalten, kohäsives Verhalten ^a
	Ausüben von anderem Verhalten	Weidegang
	Gute Mensch-Tier-Beziehung	Ausweichdistanz
	Positiver emotionaler Zustand	Qualitative Verhaltenserfassung

a. Ausschließlich bei Mastrindern zu erheben

b. Ausschließlich bei Milchkühen zu erheben

3.6 Detaillierte Betrachtung ausgewählter tierbezogener Parameter

Im Folgenden werden die für das Online-Trainingstool ausgewählten tierbezogenen Parameter zur Beurteilung des Tierwohls näher betrachtet. Da sich diese Forschungsarbeit vordergründig mit der Reliabilität der Indikatoren befasst, werden Validität und Durchführbarkeit nicht im Detail eruiert.

3.6.1 Ernährungszustand – Body Condition Score

Die Körperkondition erlaubt Rückschlüsse auf den Körperfettanteil und somit den Ernährungszustand des Tieres (Wagner et al., 1988), wobei BCS eine retrospektive Betrachtung der Ernährung darstellt und nicht die aktuelle Ernährungssituation widerspiegelt (Leach et al., 2009c). Überkonditionierte Rinder stellen ein potenzielles Tierwohl-Risiko dar. Zum Zeitpunkt des Trockenstellens überkonditionierte Rinder zeigen ein erhöhtes Risiko für zystisches Ovarialsyndrom und Lahmheit (Winckler, 2008), sowie Schweregeburten, Fettleber bzw. eine verspätete Brunst (Butler, 2000, Reid et al., 1986). Eine starke Abnahme der Körperkondition vom Trockenstellen hin zum Abkalbetermin erhöht das Risiko einer Nachgeburtshaltung. Das Energiedefizit bei hochleistenden Tieren in der Früh lactation kann ebenfalls zu Gesundheits- und Fruchtbarkeitsproblemen (Butler, 2003) führen. Unterkonditionierte Tiere sind generell kritisch zu betrachten, da sie ihre physiologischen Ernährungsbedürfnisse nicht aus der Futterration decken können und somit (vermutlich) andauerndem Hunger ausgesetzt sind (Leach et al., 2009c, Roche et al., 2009).

Leach et al. (2009c) untersuchten die IOR für ein dreistufiges BCS-System (unterkonditioniert/normal konditioniert/überkonditioniert) anhand von Fotomaterial untersucht, da die Identifikation von abgemagerten bzw. verfetteten Tieren für die Beurteilung des Tierwohls ausreichend ist. Die dabei festgestellte Übereinstimmung zwischen zwei erfahrenen Testpersonen lag bei 90 % für Mastrinder und bei 79 % für Milchkühe. Die Übereinstimmung mit einem dritten, unerfahrenen Beobachter (dieser wurde nur anhand von Fotomaterial geschult) verringerte sich auf 67 % bzw. 65 % für Mastrinder und Milchkühe. Daraus lässt sich die Notwendigkeit der Schulung am lebenden Tier klar ableiten. Vieira et al. (2015) haben ein visuelles Trainingsprogramm zur dreistufigen Bestimmung des BCS (abgemagert, normal und verfettet) bei Milchziegen entwickelt und konnten zeigen, dass die IOR bei erfahrenen und unerfahrenen

Beobachterinnen und Beobachtern durch Anwendung des Trainings deutlich verbessert werden konnte. Einen positiven Trainingseffekt beim BCS von Milchkühen konnten auch Kristensen et al. (2006) feststellen.

3.6.2 Verschmutzung

Phillips und Morris (2002) konnten zeigen, dass Rinder grundsätzlich bestrebt sind, verschmutzte Bereiche zu meiden, falls die Haltungsbedingungen dies ermöglichen. Dieses Erkenntnis lässt darauf schließen, dass eine verschmutzte Haltungsumwelt per se tierwohlrelevant ist. Verschmutzungen der Haut und des Fells beeinträchtigen die Thermoregulation und können Juckreiz auslösen bzw. Entzündungen begünstigen (Winckler, 2008). Mastitis (Schukken et al., 1990), Lahmheit (Rodríguez-Lainz et al., 1996) und gastrointestinale Probleme (Huxley und Whay, 2006) stellen für das Tierwohl relevante Krankheitsbilder dar, die sich mit Verschmutzung in Verbindung bringen lassen. Leach et al. (2009b) schlagen für die Beurteilung der Verschmutzung ein von vier auf zwei Kategorien vereinfachtes System nach Cook (s.n., 2013) vor, wobei die Grenze von akzeptabel zu verschmutzt zwischen den Bewertungen 2 und 3 liegt. Bei Milchkühen werden dabei drei Körperregionen beurteilt: Euter, Hinterhand und Hinterbein zwischen Tarsus und Kronsaum. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Beurteilungskriterien. Bei Mastrindern wird aus Gründen der Praktikabilität die Beurteilung einer Körperseite (exklusive Kopf und Beine abwärts von Carpus bzw. Tarsus) empfohlen. Als verschmutzt zählen jene Tiere, bei denen mehr als ein Viertel der betrachteten Region mit Kot-Plaques bedeckt ist.

Tabelle 2: Von Leach et al. (2009b) empfohlene Systematik für die Beurteilung der Verschmutzung von Milchkühen

Körperregion	Akzeptabel		Verschmutzt
	Wert 1	Wert 2	Werte 3 und 4
Hinterbein (zw. Tarsus und Kronsaum)	Keine bis minimale Verschmutzung oberhalb des Kronsaums	Vereinzelte Kotspritzer oberhalb des Kronsaums	Vereinzelte oder durchgehende Kot-Plaques ^a oberhalb des Kronsaums
Hinterhand (Bein oberhalb von Tarsus, Flanke und Hinteransicht)	Keine Verschmutzung erkennbar	Vereinzelte Kotspritzer	Vereinzelte oder durchgehende Kot-Plaques ^a
Euter	Keine Verschmutzung erkennbar	Vereinzelte Kotspritzer in Zitzennähe	Kot-Plaques ^a auf dem Euter oder Verschmutzung der Zitzen

a. Als Plaque wird eine Verschmutzung mit erkennbarer Dicke bezeichnet bzw. eine Verschmutzung von einem Ausmaß größer als die Hälfte der betrachteten Region

Die IOR für ein fünfstufiges Beurteilungssystem, ähnlich dem von Cook, wurde von Faye und Barnouin (1985) erhoben. Die ermittelten Werte von 9 Beobachterinnen und Beobachtern wurden mit einem Goldstandard verglichen und erreichten Werte für die Rangkorrelation nach Spearman von $r_s = 0,67-0,94$ ($p < 0,001$).

3.6.3 Integumentschäden – Haarlose Stellen, Schwellungen und Verletzungen

Als Integument wird die Gesamtheit der Hautschichten bezeichnet, inklusive der darin gebildeten Anhänge (Haare, Klauen) (Schulze Westerath et al., 2009). Veränderungen am Integument erlauben Rückschlüsse auf den Einfluss der Haltungsumwelt auf die Tiere (Ekesbo, 1984), können aber auch Anzeichen einer Mangelernährung sein (Schulze Westerath et al., 2009). Agonistisches Verhalten (Menke et al., 1999) und Klauentritte (Groth, 1985, Schrader et al., 2001) können ebenso zu Verletzungen des Integuments führen, was als Indikator für die Interaktion zwischen den Tieren gewertet werden kann. Am häufigsten von Schäden betroffen sind Karpal-, Fessel-, Tarsal- und Kniegelenk, Nacken bzw. Widerrist, Schulterblatt, Wamme, Hüft- und Sitzbeinhöcker (Winckler, 2008). Haager (2016) konnte anhand von thermografischen und histologischen Untersuchungen zeigen, dass bereits leichte Haarverluste am Tarsus von Milchkühen von entzündlichen Prozessen begleitet werden. Steigender Haarverlust ging in ihrer Studie häufig mit einer steigenden Entzündungsreaktion einher, was die Relevanz von Integumentschäden

hinsichtlich Gesundheit und Wohlbefinden verdeutlicht. Da die Erhebung von Integumentschäden auf Betriebsebene häufig auf die visuelle Beurteilung aus einer gewissen Distanz beschränkt ist, empfehlen Schulze Westerath et al. (2009) unter der Voraussetzung, dass nur Veränderungen von mindestens 2 cm Durchmesser erfasst werden, 2 Kategorien zur Beurteilung von Integumentschäden:

1. Haarlose Stellen (keine erkennbare Schädigung der Haut)
2. Läsionen (Schädigungen der Haut als Schorf, Wunde, Entzündung und verletzte/fehlende Zitzen) bzw. offensichtliche Schwellungen

Die IOR von zwei Testpersonen (ausgedrückt als κ -Wert auf der Basis von 94 betrachteten Tieren) für Schwellungen am Tarsus oder Carpus (Schwellung vorhanden/nicht vorhanden) wurde von Danuser und Regula (2001, zitiert in Schulze Westerath et al., 2009) mit 75 % angegeben, die IOR für Verletzungen am Rumpf (keine/1 Abschürfung/mehr als 1 Abschürfung) lag bei 78 % und bei 79 % für Integumentschäden am Tarsus (keine Veränderung/haarlose Stelle/Rötung oder Schwellung/offene Wunde bzw. Abszess).

3.6.4 Hautpilze und Hautparasiten

Hautpilze und Hautparasiten stellen eine Spezialform von Integumentveränderungen dar. Der Befall mit Ektoparasiten führt in Abhängigkeit vom Schadorganismus zu Juckreiz und Schmerz und infolge dessen zu einem reduzierten Tierwohl (Winckler, 2008). Dadurch ausgelöstes intensives Kratzen und Abschlecken kann Schäden am Integument hervorrufen. Besonders anfällig sind Jungtiere und Rassen mit langhaarigem Fell. Mangelernährung und feuchte Haltungsbedingungen können darüber hinaus zu einem erhöhten Parasitendruck führen (Schulze Westerath et al., 2009). Die bei Rindern am häufigsten anzutreffenden Ektoparasiten stellen Milben (Krätze), Läuse (Pedikulose) und Kälberflechte (Pilzerkrankung, verursacht von Dermatophyten) dar (Colebrook und Wall, 2004, Hay, 2015, Rosenberger, 1970).

Studien zur IOR bei der Erhebung von Hautpilzen und Hautparasiten konnten nicht gefunden werden. Auf Grund der ähnlichen Symptomatik wie bei Integumentschäden ist davon auszugehen, dass für hautpilz- und hautparasitenbedingte Veränderungen ähnliche Übereinstimmungswerte erzielbar sind.

3.6.5 Klauenzustand

Im Leitfaden Tierwohl Rind (BIO AUSTRIA, 2015) ist die Erhebung des Pflegezustands der Klauen als tierbezogener Parameter mitaufgenommen. Verletzungen an den bzw. Erkrankungen der Klauen zeichnen für etwa 90 % aller Lahmheiten bei Milchkühen verantwortlich, wodurch dieses Problem neben Mastitis und einer verminderten Fruchtbarkeit zu den drei kostspieligsten Erkrankungen in der Milchwirtschaft zählt (Sogstad et al., 2005). Im Welfare Quality® Protokoll (2009) wird der Pflegezustand von Klauen nicht als tierbezogener Parameter zur Erhebung des Tierwohls angeführt. Schulze Westerath et al. (2009) sowie Winckler (2008) erachten die Befundung von Klauen (wie sie etwa bei der Klauenpflege durchgeführt werden können) auf Grund des hohen Zeitbedarfs für eine Erhebung des Tierwohls auf Betriebsebene als nicht praxistauglich. Bei Auberger (2016) ist der Klauenzustand der von Landwirtinnen und Landwirten am häufigsten genannte, sowie der als am wichtigsten eingeschätzte Indikator zur Beurteilung des Tierwohls. Es ist allerdings nicht nachvollziehbar mit welcher Intensität eine Beurteilung des Klauenzustands erfolgt (rein optische Beurteilung der Klauenlänge, Auftrittswinkel, Biegung der Klaue, pathologische Veränderungen an der Klaue, Befundung der Klaue während der Klauenpflege). Krebs et al. (2001) konnten offensichtliche Klauendefekte (Beurteilung des Pflegezustands, keine Befundung) nicht als valides Kriterium für die Erkennung lahmer Tiere identifizieren. Von Sogstad et al. (2005) konnte für Anbindeställe kein Zusammenhang zwischen Klauenzustand (Befundung der Klauen während der Klauenpflege von geschultem Klauenpflegepersonal) und Lahmheit festgestellt werden. In Laufställen war jedoch ein Zusammenhang zwischen Lahmheit und Weiße-Linie-Defekt bzw. Sohlengeschwür feststellbar.

Auf Grund der Ergebnisse in der Literatur kann die Erhebung des Pflegezustands der Klauen, wie er im Leitfaden Tierwohl (BIO AUSTRIA, 2015) vorgeschlagen wird, nicht herangezogen werden, um den Anteil klinischer Veränderungen an den Klauen abzuschätzen.

Studien zur Beurteilung der IOR bei der Erhebung des Klauenzustandes von Rindern konnten nicht gefunden werden. De Rosa et al. (2015) haben auf 42 Büffelmilch produzierenden Betrieben die Klauenlänge analysiert. Die dabei ermittelte IOR von zwei Testpersonen lag bei $r_s = 0,95$ ($p < 0,001$).

3.6.6 Lahmheit

Lahmheit stellt ein ernsthaftes Problem in Rinderherden dar und führt schmerzbedingt zu Abweichungen vom Normalverhalten (Leach et al., 2009d, Winckler, 2008). Prävalenzen von 22 % (Whay et al., 2003) bis 45 % (Winckler und Brill, 2004) in Laufställen, bzw. unter 1 % bis 21 % in Anbindehaltungssystemen (Bielfeldt et al., 2005, Sogstad et al., 2005) unterstreichen die Bedeutung dieses tierbezogenen Parameters. Bei Mastrindern ist generell eine geringere Prävalenz von Lahmheit festzustellen (Leach et al., 2009d). Für die Gangbeurteilung von Rindern werden Schrittlänge, Schrittfrequenz, Belastung der Beine, gekrümmter Rücken und Ausgleichsbewegungen des Kopfes bewertet (Leach et al., 2009a). Von Leach et al. (2009d) wird für Laufställe ein dreistufiges System zur Beurteilung der Lahmheit auf Betriebsebene vorgeschlagen (vereinfacht nach Winckler und Willen, 2001):

- Nicht lahm – ausgeglichene Gewichtsverlagerung auf alle vier Beine, gleichmäßige Schrittfrequenz
- Lahm – ungleichmäßiger Gang/Schrittfrequenz, nicht alle vier Beine werden gleich lange belastet, leichtes Humpeln
- Hochgradig lahm – Tier versucht, mindestens ein Bein nicht/möglichst wenig zu belasten

Ein System zur Beurteilung der Lahmheit im Anbindestall wurde von Leach et al. (2009a) entwickelt, welches folgende Indikatoren umfasst: wechselnde Be- bzw. Entlastung der Beine („Trippeln“), Rotation eines Beines nach außen, Stehen auf einer Kante, länger andauerndes Entlasten eines Beines und verminderte Belastung eines Beines beim Hin- und Herbewegen im Stand. Um eine Einschätzung bezüglich Tierwohl zu erlauben, ist ein Tier dann als lahm zu beurteilen, wenn zumindest zwei der genannten Indikatoren zu beobachten sind. Wenn die Rotation eines Beines ausgeschlossen ist, reicht das Vorhandensein eines Indikators, um ein Tier als lahm zu klassifizieren. Der Vergleich von Gangbeurteilung mit der Bewertung der Lahmheit im Stand (nach den oben angeführten Erhebungsmethoden) zeigt, dass die Beurteilung im Stand die Prävalenz von Lahmheit zwischen 25–33 % unterbewertet. Leach et al. (2009d) schlagen deswegen einen Faktor von 1,5 vor, um die Prävalenz von Lahmheit im Anbindestall zu korrigieren.

Leach et al. (2009d) wiesen für zwei Testpersonen eine Übereinstimmung von 83 % aus (Gangbeurteilung nach dem dreistufigen System). Bei der Beurteilung von Tieren in Anbindehaltung nach der oben genannten Methode lag die Übereinstimmung bei 89 %. In einer weiteren Studie von Leach et al. (2009a) wurde die IOR für wiederum zwei Testpersonen mit 91 % Übereinstimmung für Anbindehaltung ermittelt. Winckler und Willen (2001) ermittelten für drei Beobachterinnen bzw. Beobachtern und einem fünfstufigen Gangbeurteilungssystem eine durchschnittliche Übereinstimmung von 68 %. Der Großteil der Abweichungen zwischen den Einzelbeobachtungen lag mit 62 % in den Klassen 1 (normaler Gang) und 2 (ungleichmäßiger Gang, nicht lahm), was die Gefahr, klinisch lahme Tiere falsch zu beurteilen, dramatisch reduzierte. March et al. (2007) analysierten den Trainingseffekt auf die IOR bei der Beurteilung von Milchkühen nach einem fünfstufigen System, modifiziert nach (Winckler und Willen, 2001). Die initiale IOR lag bei PABAK (Prevalence Adjusted Bias Adjusted Kappa) = 0,32 und konnte beim vierten Test auf PABAK = 0,66 gesteigert werden. Insgesamt wurden neun Tests durchgeführt, wobei der Maximalwert im 6. Test mit PABAK = 0,94 erreicht wurde. Die Beurteilung wurde nachträglich in ein zweistufiges System umgerechnet (Beurteilung 1 und 2 → nicht lahm; Beurteilung 3 bis 5 → lahm) wodurch eine IOR von PABAK = 0,53 (1. Test), 0,75 (4. Test) und 0,95 (6. Test) als Maximalwert erreicht wurde. Nach dem vierten Test hatten die zwei Beobachterinnen bzw. Beobachter (eine Person unerfahren, eine Person erfahren in der Beurteilung der Lahmheit) jeweils 623 Kühe bewertet, nach dem 6. Test waren es 1311 Tiere. Brenninkmeyer et al. (2007) verwendeten das selbe System wie March et al. (2007) in vier Wiederholungen für vier Beobachterinnen bzw. Beobachter, wobei eine Person als erfahren galt. Zusätzlich wurde ein vierstufiges System berechnet, in dem die Beurteilungen 1 und 2 des fünfstufigen Systems als nicht lahm zusammengefasst wurden. Eine Steigerung des Mittelwertes für PABAK vom 1. zum 4. Durchgang konnte für das fünf- (von 0,37 auf 0,53) und das zweistufige System (von 0,59 auf 0,70) ermittelt werden. Im vierten Durchgang lagen alle Einzelwerte für PABAK über 0,40.

3.6.7 Kotkonsistenz

Die Kotkonsistenz bzw. Diarrhö ist ein Indikator, mit dem der Gesundheitszustand des Verdauungssystems von Tieren beschrieben werden kann. Radostits et al. sehen (1999) die Ursachen für Diarrhö in der Fütterung bzw. in Infektionen mit Viren, Bakterien oder Parasiten. Klinische Zeichen sind eine dünnflüssige Konsistenz sowie Veränderungen von Farbe und Geruch. Canali et al. (2009) empfehlen eine prozentuale Erhebung der Anzahl betroffener Tiere, je am Betrieb vorhandener Tierkategorie. Zur Beurteilung des Tierwohls anhand der Kotkonsistenz wird eine dreistufige Skala vorgeschlagen (normaler Kot/Diarrhö mit weicher Kotkonsistenz/schwere Diarrhö mit wässrigem Stuhl und ev. Blut). Tiere mit offensichtlich dünnflüssigem Kotabsatz bzw. deutlichen Verschmutzungen im Analbereich werden als positiv notiert. Simon et al. (2016) haben bei der Beurteilung von Mutterkühen Tiere mit einer feuchten oder verkrusteten Verschmutzung um den Schwanzansatz von mindestens der Größe einer Handfläche als positiv für Durchfall bewertet. Die Prävalenz auf 30 untersuchten Betrieben schwankte dabei zwischen 0 und 100 %.

Studien zur Beurteilung der IOR bei der Erhebung der Kotkonsistenz von Rindern konnten nicht gefunden werden.

3.6.8 Liegekomfort Kälber

Kälber verbringen mit einem Lebensalter von 1 bis 5 Wochen etwa 90 %, mit 21 bis 25 Wochen 70–75 % des Tages im Liegen (Schrader et al., 2006). Angesichts dieser Zahlen wird deutlich, wie wichtig ein optimaler Liegeplatz für das Wohlbefinden von Kälbern ist. Ninomiya und Sato (2009) konnten bei Kälbern eine positive Korrelation zwischen Sauberkeit des Einstreumaterials und Liegedauer feststellen. Da Ruhen bzw. Schlafen bei Rindern ein Indiz für eine geringe Stressbelastung ist, konnte hier die Relevanz der Einstreuqualität auf das Tierwohl direkt nachgewiesen werden. Der Liegekomfort, gemessen an der zur Verfügung gestellten Einstreu, stellt allerdings keinen tierbezogenen Parameter dar. Im Welfare Quality® (2009) Protokoll werden zur Beurteilung des Liegekomforts bei Mastkälbern die Liegeposition und die Sauberkeit der Tiere herangezogen. Plesch et al. (2010) haben für Milchrinder unterschiedliche tierbezogene Parameter zur Beurteilung des Tierwohls im Hinblick auf das Ruheverhalten verglichen. Als verlässlich und durchführbar erwiesen sich für eine Erhebung auf Betriebsebene die

Beurteilung der Dauer des Abliegevorgangs, von Kollisionen mit der Stalleinrichtung während des Abliegens und des Liegens des Tieres teilweise oder vollständig außerhalb des Liegeplatzes. Ob diese Parameter zur Beurteilung des Liegekomforts bei Kälbern geeignet sind, wird allerdings nicht diskutiert. Hill et al. (2011) konnten für mit Stroh eingestreute Kälberhaltungssystem höhere Gewichtszunahmen bzw. eine bessere Futtermittelverwertung und weniger Durchfallerkrankungen feststellen als bei der Verwendung von Sand als Einstreumaterial.

Plesch et al. (2010) konnten für die Parameter Dauer des Abliegevorgangs und Kollisionen mit der Stalleinrichtung während des Abliegens eine gute IOR feststellen. Der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman für die Dauer des Abliegevorgangs lag bei $r_s = 0,98$ für die Beobachtung auf Betriebsebene bzw. $r_s = 0,85$ für die Beurteilung von Videos. Für den Parameter Kollisionen mit der Stalleinrichtung während des Abliegens konnte ein PABAK von 0,78 für die Beurteilung von Videoaufnahmen ermittelt werden. In der Literatur konnten keine Werte für die IOR bei der Beurteilung des Liegekomforts von Kälbern, gemessen an der Einstreumenge, gefunden werden.

4 Material und Methoden

Für den empirischen Teil dieser Arbeit wurde ein Online-Trainingstool entwickelt, welches unter der Domain <http://tierwohltraining.boku.ac.at/> abrufbar ist. Sämtliche Daten für die Untersuchung wurden mittels dieser Webseite erhoben.

4.1 Auswahl der zu beurteilenden tierbezogenen Parameter

Aus dem Leitfaden Tierwohl Rind (BIO AUSTRIA, 2015) wurden 10 tierbezogene Parameter ausgewählt, von denen angenommen wurde, dass sie einerseits gut anhand von Foto- und Videomaterial beurteilt werden können, andererseits aber auch wichtige Kriterien zur Beurteilung des Tierwohls auf Betriebsebene darstellen. Die Auswahl umfasste folgende 10 Parameter mit den jeweiligen Beurteilungskriterien:

1. Ernährungszustand

- Abgemagert
 - Quer- und Dornfortsätze stehen deutlich hervor und sind einzeln erkennbar
 - Hüftbeinhöcker treten deutlich hervor
 - Schwanzknochen heben sich deutlich ab; Einbuchtung zwischen Sitzbeinhöcker und Schwanzansatz stark eingefallen
- Normale Körperkondition
 - Quer- und Dornfortsätze sind gut abgedeckt aber noch zu unterscheiden
 - Hüftbeinhöcker gut abgedeckt, ebenso der Bereich zwischen den beiden Hüftbeinhöckern
 - Schwanzansatz zeichnet sich durch eine leichte Kuppe ab
- Hochgradig verfettet
 - Dornfortsätze sind nicht mehr sichtbar
 - Hüftbeinhöcker heben sich nicht mehr ab und sind durch eine deutliche Fettschicht überdeckt
 - Schwanzansatz hebt sich nicht ab; teilweise Faltenbildung

2. Verschmutzung

- Ein Tier gilt dann als verschmutzt, wenn ein durchgehend verschmutzter Bereich ab der Größe einer Unterarmlänge (etwa 30 cm) festgestellt werden kann

- Es wird eine Körperseite des Tieres beurteilt
3. Haarlose Stellen
- Positiv gezählt werden haarlose Stellen ab einem Durchmesser von 5 cm
 - Beurteilt wird die dem Betrachter zugewandte Körperseite des Tieres inklusive der Innenseite des gegenüberliegenden Hinterbeins
4. Schwellungen
- Eine deutlich sichtbare Umfangsvermehrung ab einem Durchmesser von 5 cm wird als Schwellung gezählt
 - Beurteilt wird die dem Betrachter zugewandte Körperseite des Tieres inklusive der Innenseite des gegenüberliegenden Hinterbeins
5. Verletzungen
- Positive Beurteilung von Schorf bzw. frischen Wunden ab einer Größe von einer 1-Euro-Münze (> 2 cm)
 - Beurteilt wird die dem Betrachter zugewandte Körperseite des Tieres inklusive der Innenseite des gegenüberliegenden Hinterbeins
6. Hautpilze und Hautparasiten
- Pilzbefall zeigt einen typischen kreisrunden bis flächigen Haarausfall mit möglicherweise rauher, derber, dicker Veränderung der Haut
 - Pustelbildung und schorfige Auflagerungen bei Parasitenbefall; Haarausfall durch vermehrtes Scheuern aufgrund von Juckreiz
7. Klauenzustand
- Klauen mit erkennbarer Biegung, unterschiedlicher Länge bzw. einer Abweichung von der normalen Klauenlänge (etwa 7,5 cm von Klauenspitze bis Kronsaum) und einem abweichenden Auftrittswinkel zum Boden (normal zwischen 45 und 50 Grad) werden gezählt
8. Lahmheit
- Alle Tiere mit einer Abweichung vom normalen Gangbild werden als lahm eingestuft

9. Kotkonsistenz

- Gezählt werden Tiere mit dünnflüssigem Kotabsatz im bogenförmigen Strahl, bzw. mit mindestens handflächengroßen Verschmutzungen links und rechts des Schwanzansatzes

10. Liegekomfort Kälber

- Ausreichend Einstreu ist dann vorhanden, wenn die ausgestreckten Beine der liegenden Kälber zumindest teilweise bedeckt sind

4.2 Auswahl der Testpersonen

Um eine möglichst hohe Anzahl an Probandinnen und Probanden zu erreichen, wurden als Zielgruppen Schülerinnen und Schüler von landwirtschaftlichen Schulen, rinderhaltende Bäuerinnen und Bauern sowie Studentinnen und Studenten der Universität für Bodenkultur definiert. Alle österreichischen land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen mit der Fachrichtung Landwirtschaft sowie die Höheren Bundeslehranstalten der Land- und Forstwirtschaft mit den Fachrichtungen Landwirtschaft und Ernährung bzw. Landwirtschaft wurden per E-Mail kontaktiert und gebeten, ihre Schülerinnen und Schüler zur Teilnahme an der Studie zu motivieren. Ebenso wurden von BIO AUSTRIA alle rinderhaltenden Mitgliedsbetriebe per E-Mail angeschrieben und zur Teilnahme angeregt. Dies gilt in gleicher Weise für Teilnehmerinnen und Teilnehmer unterschiedlicher Lehrveranstaltungen des Instituts für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur. Eine Liste aller kontaktierten Schulen findet sich im Anhang ab Seite 77 unter Punkt 9.1. Im Erhebungszeitraum vom 24.6. bis 19.8.2016 haben sich auf der Webseite insgesamt 152 Personen registriert. 122 Personen haben den Fragebogen ausgefüllt, davon wiederum 111 zumindest ein Quiz absolviert. Die Daten dieser 111 Personen dienten als Grundlage für die Auswertungen.

4.3 Fragebogen

Zur Erhebung von Informationen über die Testpersonen wurde ein Fragebogen entwickelt und direkt in die Webseite implementiert. Dieser musste ausgefüllt werden, um Zugang zu den einzelnen Quiz zu erhalten. Damit wurde sichergestellt, dass zu jedem Ergebnis eines Quiz auch ein ausgefüllter Fragebogen vorhanden war. Die verwendeten Fragetypen sowie die zugrundeliegende Theorie für ihre Auswahl (Raab-Steiner und Benesch, 2015) sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Der Fragebogen gliederte sich in drei Teile. Im ersten

Teil wurden demografische Daten abgefragt, der zweite Teil erfasste betriebspezifische Daten und mit dem dritten Teil wurde das Wissen über bzw. die Einstellung gegenüber tierbezogenen Parametern erfragt.

Tabelle 3: Charakterisierung der im Fragebogen verwendeten Fragetypen und Antwortformate

Fragetyp	Antwortformat	Begründung	Frage
Geschlossene Frage	Dichotom	• Entscheidung wird erzwungen	1
		• Nur eine Antwortmöglichkeit	9
	Gebunden	• Auswahlmöglichkeit aus einem definierten Bereich	2
			5
			6
	8		
Ratingskala (verbal, gerade Anzahl von Antwortkategorien)	• Erhebung der Einstellung • Bewertung • Ordinalskalierte Daten ermöglichen vergleichende Aussage • Vergleichbarkeit der Antworten • Etablierung einer Rangordnung • Auswahl verschiedener Alternativen • Forced-Choice wegen des Fehlens einer mittleren Kategorie als neutrale Position	10	
Ratingskala (verbal, ungerade Anzahl von Antwortkategorien)	• Wie Ratingskala mit gerader Anzahl, jedoch keine Forced-Choice	11	
Offene Frage	Offen	• Möglichkeit offenen Formulierens	8.1 9.2
Mischform geschlossen/offen	Gebunden/offen	• Nur eine Antwortmöglichkeit mit Option, vertiefende Information zu erfragen	3 4
		• Freie Antwortmöglichkeit, wenn keine der vorgegebenen Kategorien als passend erachtet wird	7 9.1

In Tabelle 4 ist der verwendete Fragebogen wiedergegeben. Dieser war so programmiert, dass die Unterfragen 8.1 bzw. 9.1 und 9.2 nur dann gestellt wurden, wenn die übergeordnete Hauptfrage positiv beantwortet wurde.

Tabelle 4: Für die Erhebung verwendeter Fragebogen

Nr.	Frage	Antwortmöglichkeiten
1	Geschlecht	Männlich Weiblich
2	Alter	< 20 20–29 30–39 40–49 50–59 60+
3	Ich bin	Familienarbeitskraft Betriebsführer*in (seit _____ Jahren) Nicht aktiv in der Landwirtschaft tätig Sonstiges (bitte Anführen)
4	Landwirtschaftliche Ausbildung	Lw. Facharbeiter*in Lw. Meister*in Keine landwirtschaftliche Ausbildung Sonstiges (bitte anführen)
5	Höchste abgeschlossen Schulstufe	Pflichtschule Fachschule Matura Akademischer Abschluss
6	Mein/Unser Betrieb befindet sich in	Oberösterreich Niederösterreich Steiermark Wien Burgenland Kärnten Salzburg Tirol Vorarlberg
7	Mein/Unser Betrieb wird biologisch geführt	Ja (seit _____ Jahren) Nein

Tabelle 4 (Forts.): Für die Erhebung verwendeter Fragebogen

Nr.	Frage	Antwortmöglichkeiten
8	Betriebsform (bei gemischten Betrieben der Hauptbetriebszweig)	Milchviehhaltung Mutterkuhhaltung Rindermast Keine Rinderhaltung
8.1	Durchschnittlicher Tierbestand je Tierkategorie	Milchkühe Mutterkühe Mastrinder (ab 6 Monaten) Weibliches Jungvieh (ab 6 Monaten) Kälber (bis 6 Monate)
9	Tierbezogene Indikatoren sind mir bekannt	Ja Nein
9.1	Tierbezogene Indikatoren sind mir bekannt aus	Leitfaden Tierwohl (BIO AUSTRIA) Aus- und Weiterbildungskursen Fachzeitschriften/Fachzeitschriften Sonstiges (bitte Anführen)
9.2	Welche tierbezogene Indikatoren kennen Sie?	Offene Frage
10	Tierbezogene Indikatoren zur Beurteilung des Tierwohls sind	Sehr aussagekräftig Mäßig aussagekräftig Wenig aussagekräftig Nicht aussagekräftig Kann ich nicht beurteilen
11	Tierbezogene Indikatoren sind zur Beurteilung des Tierwohls _____ geeignet als/wie ressourcenbezogene Indikatoren (Liegefläche, Auslauffläche, Luftqualität, Tageslicht, Lärmpegel etc.)	Besser Gleich gut Schlechter

Die Informationen aus den Fragebögen wurden mit Microsoft® Excel für Mac Version 15.26 deskriptiv ausgewertet und die Ergebnisse daraus zur Klassenbildung für die schließende statistische Auswertung herangezogen. Es wurden nur Fragebögen jener Probandinnen und Probanden berücksichtigt, die zumindest ein Quiz vollständig absolviert hatten.

In Tabelle 5 ist die Bündelung der Klassen aus dem Fragebogen dargestellt. Ergebnisse zu den Fragen Nr. 6 (Betriebsstandort) und 9.1 (Tierbezogene Indikatoren bekannt aus) wurden ausschließlich deskriptiv ausgewertet. Die Ergebnisse der Frage 9.2 wurden quantitativ erfasst und in zwei Klassen eingeteilt.

Tabelle 5: Bündelung der Klassen aus dem Fragebogen für die beurteilende statistische Auswertung

Nr.	Klassen aus dem Fragebogen	Klassen für die beurteilende Statistik
1	Weiblich	Weiblich
	Männlich	Männlich
2^a	< 20 Jahre	< 20 Jahre
	20–29 Jahre	20–29 Jahre
	30–39 Jahre	
	40–49 Jahre	30+ Jahre
	50–59 Jahre	
3	Familienarbeitskraft Betriebsführer*in	Familienarbeitskraft/Betriebsführer*in
	Nicht aktiv in der Landwirtschaft tätig	Nicht aktiv in der Landwirtschaft tätig
	Sonstiges	
4	(Höhere) landwirtschaftliche Fachschule Landwirtschaftliche Facharbeiter*in	Landwirtschaftliche Basisausbildung
	Landwirtschaftliche Meister*in bzw. Matura Studium Agrarwissenschaften	Hohe landwirtschaftliche Ausbildung
	Keine landwirtschaftliche Ausbildung	Keine landwirtschaftliche Ausbildung
5	Pflichtschule	Pflichtschule
	Fachschule	Fachschule
	Matura Akademischer Abschluss	Matura/Akademischer Abschluss
7	Biologisch	Biologisch
	Konventionell	Konventionell

a. Keine der Testpersonen befand sich in der Altersklasse 60+

Tabelle 5 (Forts.): Bündelung der Klassen aus dem Fragebogen für die beurteilende statistische Auswertung

Nr.	Klassen aus dem Fragebogen	Klassen für die beurteilende Statistik
8	Milchviehhaltung	Milchviehhaltung
	Mutterkuhhaltung	Mutterkuhhaltung/Rindermast
	Rindermast	
	Keine Rinderhaltung	Keine Rinderhaltung
8.1^b	Numerische Angabe	< 31 Tiere
		31+ Tiere
9	Tierbezogene Indikatoren bekannt	Tierbezogene Indikatoren bekannt
	Tierbezogene Indikatoren nicht bekannt	Tierbezogene Indikatoren nicht bekannt
9.2	Keine	Keine
	1–2	Nennung von tierbezogenen Indikatoren
	3–4	
	5+	
10^c	Sehr aussagekräftig	Sehr aussagekräftig
	Mäßig aussagekräftig	Mäßig/wenig aussagekräftig
	Wenig aussagekräftig	
	Kann ich nicht beurteilen	Kann ich nicht beurteilen
11	Besser	Besser
	Gleich gut	Gleich gut
	Schlechter	Schlechter

b. Laut Grünem Bericht 2015 (BMLFUW, 2015) beträgt die durchschnittliche Tieranzahl rinderhaltender Betriebe in Österreich 31 Stück. Die Klasseneinteilung erfolgte demzufolge als unterdurchschnittlich sowie durchschnittlich und größer

c. Antwortmöglichkeit ‚Nicht aussagekräftig‘ wurde nicht genannt

4.4 Webseite Tierwohltraining

Unter der Domain <http://tierwohltraining.boku.ac.at/> wurde mit Hilfe des freien Content Management Systems WordPress Version 4.5.4 eine Webseite mit Inhalten des Leitfadens Tierwohl Rind (BIO AUSTRIA, 2015) eingerichtet. In Abbildung 1 ist die Sitemap dargestellt, die den Aufbau der Webseite wiedergibt. Beispielhafte Screenshots zur Illustration der einzelnen Ebenen der Webseite sind im Anhang ab Seite 79 unter Punkt 9.2 abgebildet.

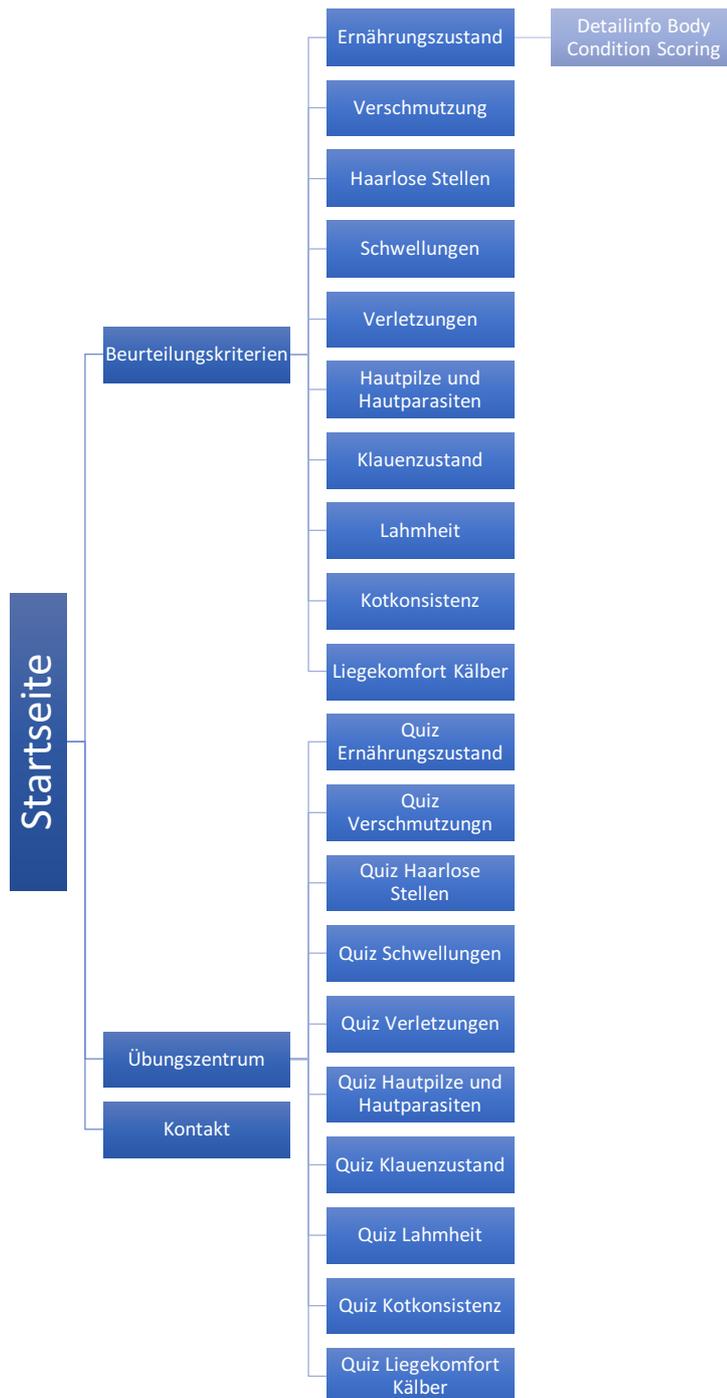


Abbildung 1: Sitemap der Webseite <http://tierwohltraining.boku.ac.at>

Ein Registrierungsschritt wurde eingebaut, um die Ergebnisse der Quiz dem Fragebogen der jeweiligen Testperson zuordnen zu können.

4.4.1 Beurteilungskriterien

Die unter Punkt 4.1 erläuterten Beurteilungskriterien wurden in diesem Bereich der Webseite analog zum Leitfaden Tierwohl Rind (BIO AUSTRIA, 2015) dargestellt. Insbesondere Schulen wurden aufgefordert, ihren Schülerinnen und Schülern kein weiteres Informationsmaterial zu tierbezogenen Parametern für die Quiz zur Verfügung zu stellen.

4.4.2 Übungszentrum

Zu jedem tierbezogenen Indikator stand ein Online-Quiz zur Verfügung, wobei für jedes vollständig abgeschlossene Quiz automatisch Cohen's Kappa berechnet und der jeweilige Kappa-Wert in einer Datenbank abgespeichert wurde. Zusätzlich wurde der Testperson am Ende des Quiz der erzielte κ -Wert angezeigt. Der Indikator Lahmheit war anhand von Videos zu beurteilen, alle restlichen Parameter mithilfe von Fotos. Die Beurteilung des Beispielmaterials (Festlegung des Goldstandards) nahm eine Expertengruppe des Instituts für Nutztierwissenschaften vor. Für das Quiz Ernährungszustand wurden 31 Beispielbilder (8 unterkonditioniert, 8 überkonditioniert und 15 normal konditioniert) festgelegt. Lahmheit umfasste 28 Videos (7 lahm in Anbindehaltung, 7 nicht lahm in Anbindehaltung, 7 lahm bei Gangbeurteilung, 7 nicht lahm bei Gangbeurteilung). Alle restlichen Quiz zeigten je 20 Bilder, wobei mit dem Goldstandard 10 als normal und 10 als Abweichung vom Normalzustand bewertet wurden. Die Reihung der Fotos bzw. Videos in einem Quiz wurde mittels Zufallsgenerator gesteuert, um i) bei mehrfacher Durchführung eines Quiz nicht die gleiche Abfolge anzubieten und ii) eine Gruppenarbeit von v.a. Schülerinnen und Schülern zu verhindern. Foto- und Videomaterial für die Quiz stammte aus dem Archiv des Instituts für Nutztierwissenschaften bzw. wurde ergänzendes Foto- und Videomaterial noch auf drei oberösterreichischen Milchviehbetrieben mit Anbindehaltung aufgenommen.

4.5 Statistische Auswertung der Online-Quiz

Die statistischen Auswertungen wurden mit dem Programm SPSS Statistics Version 24 von IBM durchgeführt. Die erreichten κ -Werte waren Großteils nicht normalverteilt und auch durch Transformation (Logarithmus- bzw. Wurzeltransformation) wurde keine

Normalverteilung der Daten zu erreicht. Infolgedessen erfolgten sämtliche Auswertungen nichtparametrisch. Hatte eine Testperson ein Quiz mehrfach absolviert, so wurde, mit Ausnahme der Analyse des Lerneffekts, ausschließlich der jeweils erste κ -Wert je Quiz berücksichtigt.

Zur Analyse des Lerneffekts wurde der nichtparametrische Test von zwei verbundenen Stichproben (Wilcoxon Paarvergleichstest) durchgeführt. Dazu wurden jeweils der erste und zweite κ -Wert von mehrfach durchgeführten Quiz einer Userin bzw. eines Users herangezogen. κ -Werte aus weiteren Wiederholungen eines Quiz wurden nicht berücksichtigt. Zusätzlich wurde mittels exaktem Test nach Fisher untersucht, auf welchem Niveau (Grenzwerte für κ : 0,40, 0,60 und 0,80) ein signifikanter Unterschied zwischen den im 1. und 2. Durchgang erzielten Ergebnissen bestand.

Zusammenhänge zwischen der für die unterschiedlichen tierbezogenen Indikatoren erzielten Übereinstimmung mit dem Goldstandard wurden mittels Rangkorrelation nach Spearman beurteilt.

Der Einfluss personenbezogener Daten auf die erreichten κ -Werte wurde univariat mittels Mann-Whitney-U-Test (Vergleich von 2 unabhängigen Stichproben) bzw. Kruskal-Wallis-Test (Vergleich von mehr als 2 unabhängigen Stichproben) analysiert. Wurde mittels Kruskal-Wallis-Test das Signifikanzniveau unterschritten (bzw. falls eine Tendenz erkennbar war), erfolgte mittels Mann-Whitney-U-Test ein paarweiser Vergleich der Klassen, um eine genauere Aussage über die Unterschiede zwischen den Klassen tätigen zu können. Die Quizergebnisse der Testperson, die tierbezogene Parameter als schlechter eingestuft hat (Frage 11 im Fragebogen), wurden auf Grund des Einzelwertes für die Auswertung des Faktors Eignung tierbezogener Parameter nicht berücksichtigt.

Das allgemeine Signifikanzniveau für statistische Tests wurde mit $\alpha = 0,05$ festgelegt.

4.6 Detailanalyse der einzelnen Bilder bzw. Videos

Jedes Bild bzw. jedes Video wurde mit einem Code versehen, wodurch es möglich war, den Anteil falscher und richtiger Zuordnungen über alle Userinnen und User hinweg aufzuzeichnen. Ausgewertet wurde der prozentuelle Anteil falsch kategorisierter Bilder bzw. Videos je Quiz und Testperson.

5 Ergebnisse

5.1 Deskriptive Analyse der Fragebögen

Zwischen Frauen und Männern herrschte mit 49 bzw. 51 % ein ausgewogenes Verhältnis. Den definierten Zielgruppen entsprechend ergab sich ein hoher Anteil an < 20-jährigen (50 %) und 20–29-jährigen (25 %). Die verbleibenden 25 % wurden für die weitere Auswertung zur Gruppe 30+ zusammengefasst. Als Familienarbeitskräfte sahen sich 45 % der Befragten. Betriebsführerinnen und Betriebsführer waren mit 19 % in der Studie vertreten (zwischen 1–29 Jahre in dieser Funktion; keine weitere Unterteilung wegen geringem Stichprobenumfang). Als explizit nicht aktiv in der Landwirtschaft tätig betrachteten sich 13 % der Testpersonen. Diese Gruppe wurde mit der Kategorie Sonstiges (23 %) zusammengefasst, wobei es sich nach den Angaben in den Fragebögen hauptsächlich um Schülerinnen und Schüler, Lehrerinnen und Lehrer, Studentinnen und Studenten sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler handelte. Die Angaben zur höchsten abgeschlossenen landwirtschaftlichen Ausbildung ließen in Kombination mit Daten zur Funktion am Betrieb Zweifel darüber aufkommen, ob die Ausbildung tatsächlich abgeschlossen ist. Facharbeiterin bzw. Facharbeiter, Fachmatura und (Höhere) lw. Fachschule als höchste abgeschlossene fachspezifische Ausbildung wurde mehrfach mit der Angabe Schülerin bzw. Schüler zu sein kombiniert; ebenso wurde Studium Agrarwissenschaften mit der Angabe Studentin bzw. Student zu sein verknüpft. Folglich wurde (Höhere) lw. Fachschule (10 %) mit Facharbeiterinnen und Facharbeitern (28 %) zu lw. Basisausbildung zusammengefasst und Meisterinnen und Meister bzw. Fachmatura (20 %) mit Studium Agrarwissenschaften (15 %) in der Gruppe hohe lw. Ausbildung vereinigt. Über keine lw. Ausbildung verfügten 27 % der Befragten. Die Pflichtschule als höchste abgeschlossene Schulstufe gaben 37 % der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an; bei 23 % war es die Fachschule. Über Matura bzw. einen akademischen Abschluss verfügten 16 %, respektive 23 %. Die Betriebe waren über ganz Österreich verteilt, mit einer starken Konzentration in Oberösterreich (57 %), Niederösterreich (14 %) und der Steiermark (13 %). 59 % der Befragten gaben an, den Betrieb konventionell zu bewirtschaften, 41 % biologisch (seit 1–36 Jahren). Milchviehhaltend waren 45 % der Betriebe, Mutterkuhhaltung und Rindermast waren bei 12 % bzw. 5 % der

Hauptbetriebszweig und 38 % gaben an, keine Rinder zu halten. Von den rinderhaltenden Betrieben waren 30 % mit weniger als 31 Tieren am Betrieb unterdurchschnittlich groß (vgl. BMLFUW, 2015), wobei zwischen 9 und 200 Tieren gehalten wurden. 61 Personen (55 %) gaben an, tierbezogene Indikatoren zu kennen, wobei 33 (54 %) keinen nannten. Sieben Personen zählten 1–2, 12 Personen 3–4 und neun Personen 5 oder mehr tierbezogene Parameter auf. Der Leitfaden Tierwohl von BIO AUSTRIA, Fachzeitschriften sowie Aus- und Weiterbildung stellten die Hauptinformationsquellen zu tierbezogenen Parametern dar. Tierbezogene Indikatoren betrachteten 54 % der Testpersonen als sehr aussagekräftig bezüglich der Beurteilung des Tierwohls. Lediglich eine Person war der Ansicht, dass tierbezogene Indikatoren zur Beurteilung des Tierwohls schlechter geeignet sind als ressourcenbezogene. In Tabelle 6 sind die Daten zusammengefasst.

Tabelle 6: Deskriptive Analyse der Fragebögen

Parameter	Klasse	Anzahl	Anteil [%]
Geschlecht	Weiblich	54	49
	Männlich	57	51
Alter	< 20 Jahre	56	50
	20–29 Jahre	28	25
	30–39 Jahre	11	10
	40–49 Jahre	14	13
	50–59 Jahre	2	2
	60+ Jahre	0	0
	Funktion	Familienarbeitskraft	50
Betriebsführer*in		21	19
Nicht aktiv in der Landwirtschaft tätig		14	13
Sonstiges		26	23
Landwirtschaftliche Ausbildung	(Höhere) landwirtschaftliche Fachschule	11	10
	Landwirtschaftliche Facharbeiter*in	31	28
	Landwirtschaftliche Meister*in bzw. Matura	22	20
	Studium Agrarwissenschaften	17	15
	Keine landwirtschaftliche Ausbildung	30	27
Institutionalisierte Ausbildung	Pflichtschule	41	37
	Fachschule	26	23
	Matura	18	16
	Akademischer Abschluss	26	23
Standort des Betriebes	Oberösterreich	63	57
	Niederösterreich	16	14

Tabelle 6 (Forts.): Deskriptive Analyse der Fragebögen

Parameter	Klasse	Anzahl	Anteil [%]
Standort des Betriebes	Steiermark	15	13
	Tirol	6	5
	Wien	3	3
	Burgenland	2	2
	Kärnten	2	2
	Salzburg	2	2
	Vorarlberg	2	2
Wirtschaftsweise	Konventionell	66	59
	Biologisch	45	41
Betriebsform	Milchviehhaltung	50	45
	Mutterkuhhaltung	13	12
	Rindermast	6	5
	Keine Rinderhaltung	42	38
Betriebsgröße^a	< 31 Tiere	21	30
	31+ Tiere	48	70
Tierbezogene Parameter bekannt	Ja	61	55
	Nein	50	45
Tierbezogene Parameter bekannt aus^{b,c}	Leitfaden Tierwohl (BIO AUSTRIA)	24	39
	Fachzeitungen/Fachzeitschriften	27	44
	Aus- und Weiterbildungskurse	39	64
	Sonstiges	3	5
	Keine Angabe	2	3
Nennung tierbezogener Parameter^b	Keine	33	54
	1–2	7	11
	3–4	12	20
	5+	9	15
Aussagekraft tierbezogener Parameter	Sehr aussagekräftig	60	54
	Mäßig aussagekräftig	22	20
	Wenig aussagekräftig	4	4
	Nicht aussagekräftig	0	0
	Kann ich nicht beurteilen	25	23
Eignung tierbezogener Parameter	Besser	54	49
	Gleich gut	56	50
	Schlechter	1	1

a. Der rinderhaltenden Betriebe

b. Anteil derer, denen tierbezogene Parameter bekannt sind

c. Mehrfachnennungen möglich

Eine grafische Aufbereitung der deskriptiven Auswertung der Fragebögen befindet sich im Anhang ab Seite 90 unter Punkt 9.3.

5.2 Deskriptive Analyse der erzielten κ -Werte

Tabelle 7 zeigt die deskriptive Statistik zu den erzielten κ -Werten je Quiz, getrennt nach 1. und 2. Durchgang. κ -Werte aus dem 2. Durchgang wurden lediglich für die Beurteilung des Lerneffekts berücksichtigt. Das Quiz Ernährungszustand wurde am häufigsten (von 100 Testpersonen) durchgeführt, das Quiz Lahmheit am seltensten, von insgesamt nur 58 der 111 Probandinnen und Probanden. Arithmetisches Mittel und Median liegen je Parameter sehr nahe beieinander und schwanken im 1. Durchgang zwischen 0,43 und 0,90 für den Mittelwert bzw. 0,40 und 0,90 für den Median. Die Standardabweichung weist teils hohe Werte auf mit einem Maximum von 0,23 für den Indikator Ernährungszustand. Die Minimalwerte für κ liegen im Bereich von -0,13 bis 0,60. Maximalwerte schwanken zwischen 0,80 und 1,00. Für den 2. Durchgang ist in allen Fällen eine Steigerung des Mittelwertes zu beobachten, der Median war zumindest am Niveau des 1. Durchgangs. Die Standardabweichung nahm im 2. Durchgang bei Ernährungszustand, Haarlose Stellen sowie Hautpilze und Hautparasiten zu. Minimal- und Maximalwert wurden im 2. Durchgang bei Ernährungszustand kleiner, alle anderen Parameter erreichten im 2. Durchgang zumindest das Niveau aus dem 1. Durchgang. Der Stichprobenumfang ging im 2. Durchgang deutlich auf etwa ein Viertel zurück.

Tabelle 7: Deskriptive Statistik zu den erzielten κ -Werten je Quiz für den 1. und 2. Durchgang

	Ernährungs- zustand		Verschmutz- ung		Haarlose Stellen		Schwell- ungen		Verletz- ungen		Hautpilze und -parasiten		Klauen- zustand		Lahmheit		Kot- konsistenz		Liegekomfort Kälber		
	DG	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Mittelw.	0,55	0,59	0,89	0,93	0,43	0,47	0,71	0,79	0,76	0,86	0,62	0,75	0,64	0,83	0,58	0,66	0,78	0,89	0,90	0,90	0,96
Median	0,61	0,61	0,90	0,90	0,40	0,55	0,75	0,80	0,80	0,80	0,60	0,70	0,70	0,85	0,57	0,71	0,80	0,90	0,90	0,90	1,00
Stabw.	0,23	0,25	0,10	0,08	0,19	0,26	0,16	0,15	0,16	0,11	0,16	0,20	0,18	0,14	0,21	0,19	0,16	0,10	0,15	0,15	0,06
Min	-0,13	-0,23	0,60	0,70	0,00	0,00	0,20	0,50	0,30	0,70	0,30	0,40	0,10	0,50	-0,07	0,29	0,40	0,70	0,00	0,00	0,80
Max	1,00	0,94	1,00	1,00	0,80	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	0,93	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
n	100	24	88	21	72	20	68	21	68	19	68	21	74	22	58	19	73	20	68	14	14

DG. Durchgang

5.2.1 Häufigkeitsverteilung der erzielten κ -Werte

Die Klassengrenzen für die Histogramme wurden entsprechend Viera (2005), siehe Tabelle 8, gesetzt.

Tabelle 8: Interpretation der κ -Werte nach Viera (2005)

κ -Wert	< 0,00	0,00–0,20	0,21–0,40	0,41–0,60	0,61–0,80	0,81–1,00
Übereinstimmung	Weniger als zufällig	Schwach	Leicht	Mittelmäßig	Gut	Sehr gut

Mit Ausnahme des Quiz Haarlose Stellen erreichten mindestens 76 % aller Userinnen und User einen Wert von $\kappa > 0,40$. Beim Quiz Haarlose Stellen erzielten nur 49 % der Testbenutzerinnen und Testbenutzer einen Wert von $\kappa > 0,40$ und niemand erreichte den Bereich von $\kappa > 0,80$. Die besten Ergebnisse wurden für die Quiz Verschmutzung und Liegekomfort Kälber erzielt. 73 % resp. 78 % der Testpersonen erreichten einen κ -Wert im Bereich von 0,81–1,00. Negative Werte für κ wurden in den Quiz Ernährungszustand und Lahmheit verzeichnet.

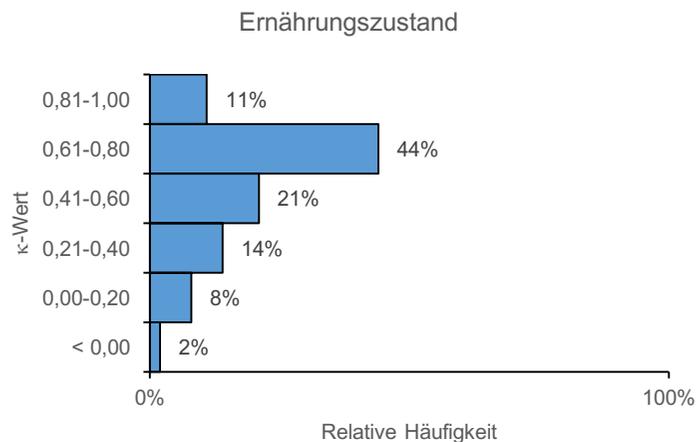


Abbildung 2: Histogramm κ -Wert für Parameter Ernährungszustand ($n = 100$)

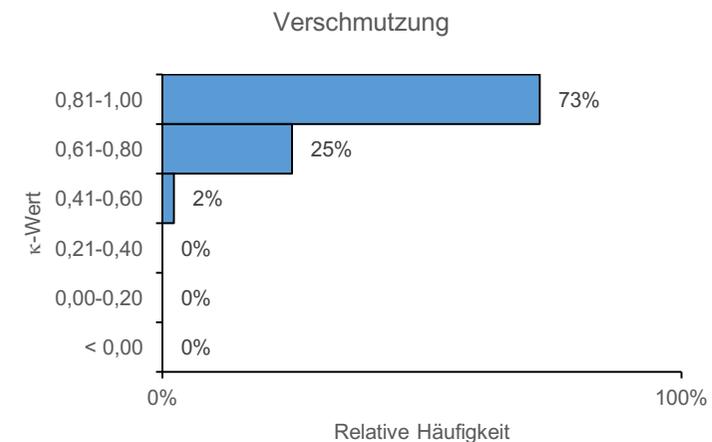


Abbildung 3: Histogramm κ -Wert für Parameter Verschmutzung ($n = 88$)

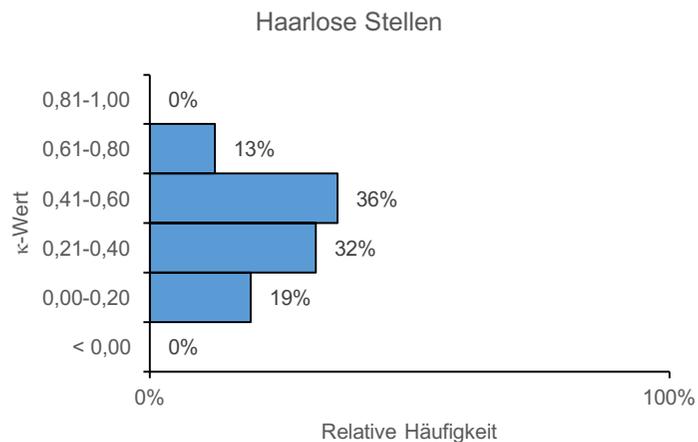


Abbildung 4: Histogramm κ -Wert für Parameter Haarlose Stellen (n = 72)

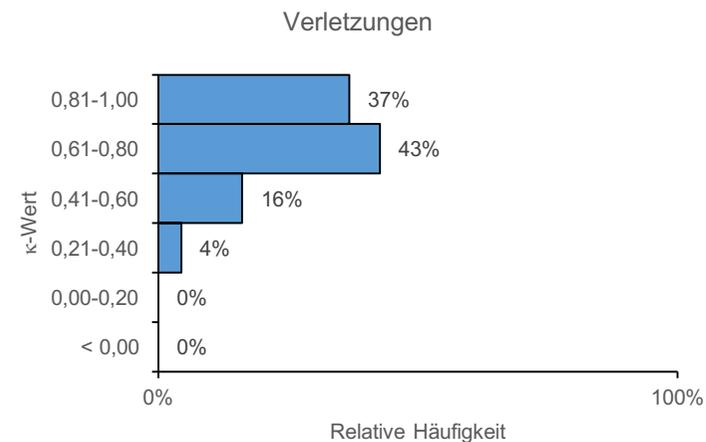


Abbildung 6: Histogramm κ -Wert für Parameter Verletzungen (n = 68)

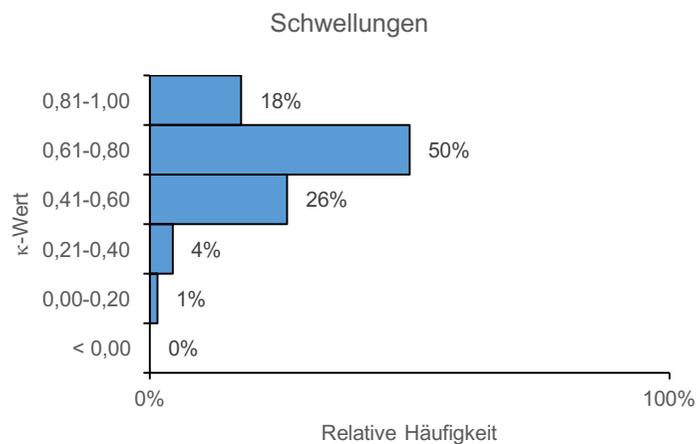


Abbildung 5: Histogramm κ -Wert für Parameter Schwellungen (n = 68)

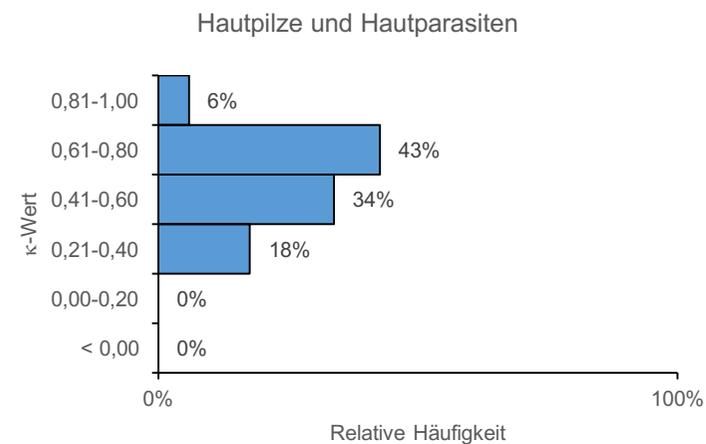


Abbildung 7: Histogramm κ -Wert für Parameter Hautpilze und Hautparasiten (n = 68)

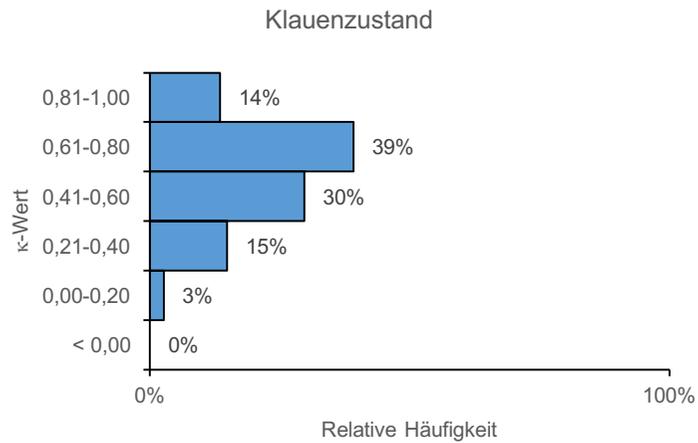


Abbildung 8: Histogramm κ -Wert für Parameter Klauenzustand (n = 74)

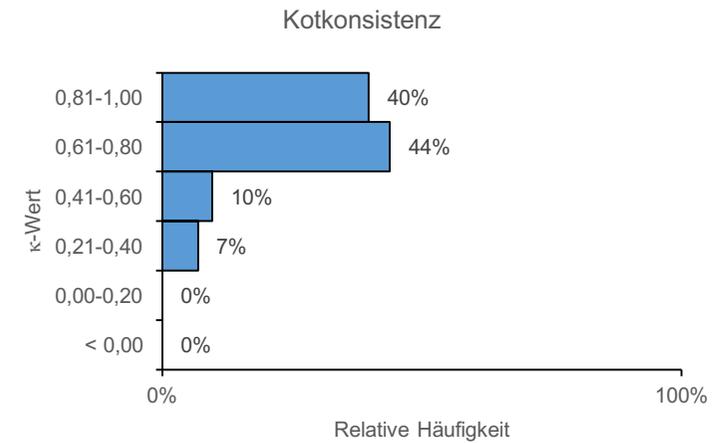


Abbildung 10: Histogramm κ -Wert für Parameter Kotkonsistenz (n = 73)

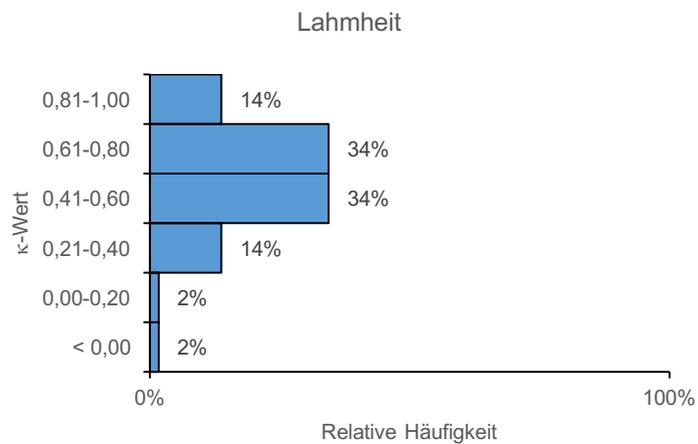


Abbildung 9: Histogramm κ -Wert für Parameter Lahmheit (n = 58)

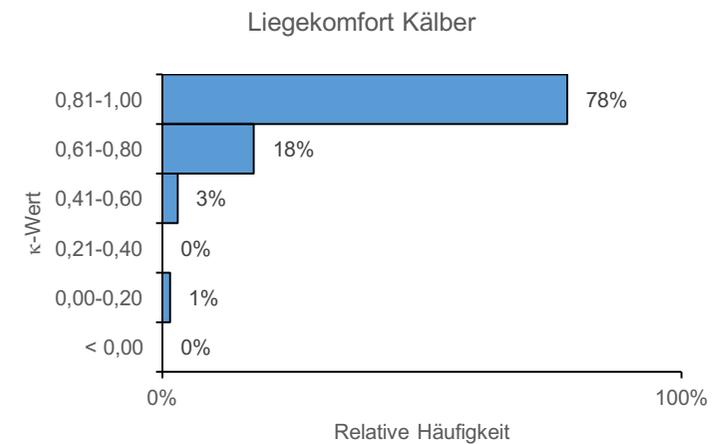


Abbildung 11: Histogramm κ -Wert für Parameter Liegekomfort Kälber (n = 68)

5.3 Analyse Lerneffekt

Der Lerneffekt wurde mittels Wilcoxon Paarvergleichstest und Kreuztabellen mit exaktem Test nach Fisher analysiert.

5.3.1 Wilcoxon Paarvergleichstest

Mit diesem nichtparametrischen Test zweier abhängiger Stichproben wurden die κ -Werte aus dem 1. und 2. Durchgang der Testpersonen, die ein Quiz mehrfach absolviert hatten, als abhängige Stichproben behandelt. Insgesamt absolvierten 27 Personen mindestens ein Quiz doppelt, woraus sich der Stichprobenumfang je Quiz von $n = 14\text{--}24$ für die Analyse des Lerneffekts ergibt. Der aus Tabelle 7 ablesbare Trend zur Steigerung der κ -Werte im 2. Durchgang konnte weitgehend bestätigt werden. Die detaillierten Ergebnisse sind in Tabelle 9 zusammengefasst. Mit Ausnahme der Quiz Haarlose Stellen und Lahmheit ist eine signifikante Steigerung ($p < 0,05$) der κ -Werte im 2. Durchgang festzustellen. So verbesserten sich zum Beispiel 16 von 24 Personen, die das Quiz Ernährungszustand zweimal durchführten (positive Ränge), 6 Personen waren im 2. Durchgang schlechter (negative Ränge) und 2 blieben unverändert (Bindungen).

Tabelle 9: Ergebnisse des Wilcoxon Paarvergleichstests zur Analyse des Lerneffekts für die 10 Indikatoren

		n	Mittlerer Rang-		Statistik für Wilcoxon-Test		
			Rang	summe	Z	p	
Ernährungs- zustand $\kappa_1^2 - \kappa_1^1$	Neg. Ränge	6 ^a	7,50	45,00	-2,646 [#]	0,008	a. $\kappa_1^2 < \kappa_1^1$
	Pos. Ränge	16 ^b	13,00	208,00			b. $\kappa_1^2 > \kappa_1^1$
	Bindungen	2 ^c					c. $\kappa_1^2 = \kappa_1^1$
	Gesamt	24					
Verschmutzung $\kappa_2^2 - \kappa_2^1$	Neg. Ränge	4 ^d	5,00	20,00	-2,339 [#]	0,019	d. $\kappa_2^2 < \kappa_2^1$
	Pos. Ränge	11 ^e	9,09	100,00			e. $\kappa_2^2 > \kappa_2^1$
	Bindungen	6 ^f					f. $\kappa_2^2 = \kappa_2^1$
	Gesamt	21					
Haarlose Stellen $\kappa_3^2 - \kappa_3^1$	Neg. Ränge	6 ^g	9,92	59,50	-1,455 [#]	0,146	g. $\kappa_3^2 < \kappa_3^1$
	Pos. Ränge	13 ^h	10,04	130,50			h. $\kappa_3^2 > \kappa_3^1$
	Bindungen	1 ⁱ					i. $\kappa_3^2 = \kappa_3^1$
	Gesamt	20					

Tabelle 9 (Forts.): Ergebnisse des Wilcoxon Paarvergleichstests zur Analyse des Lerneffekts

		Statistik für Wilcoxon-Test					
		n	Mittlerer Rang	Rang- summe	Z	p	
Schwellungen $\kappa_4^2 - \kappa_4^1$	Neg. Ränge	4 ^j	7,50	30,00	-2,451 [#]	0,014	j. $\kappa_4^2 < \kappa_4^1$
	Pos. Ränge	14 ^k	10,07	141,00			k. $\kappa_4^2 > \kappa_4^1$
	Bindungen	3 ^l					l. $\kappa_4^2 = \kappa_4^1$
	Gesamt	21					
Verletzungen $\kappa_5^2 - \kappa_5^1$	Neg. Ränge	5 ^m	5,10	25,50	-1,990 [#]	0,047	m. $\kappa_5^2 < \kappa_5^1$
	Pos. Ränge	10 ⁿ	9,45	94,50			n. $\kappa_5^2 > \kappa_5^1$
	Bindungen	4 ^o					o. $\kappa_5^2 = \kappa_5^1$
	Gesamt	19					
Hautpilze und Hautparasiten $\kappa_6^2 - \kappa_6^1$	Neg. Ränge	0 ^p	,00	,00	-3,876 [#]	0,000	p. $\kappa_6^2 < \kappa_6^1$
	Pos. Ränge	19 ^q	10,00	190,00			q. $\kappa_6^2 > \kappa_6^1$
	Bindungen	2 ^r					r. $\kappa_6^2 = \kappa_6^1$
	Gesamt	21					
Klauenzustand $\kappa_7^2 - \kappa_7^1$	Neg. Ränge	1 ^s	3,00	3,00	-3,837 [#]	0,000	s. $\kappa_7^2 < \kappa_7^1$
	Pos. Ränge	19 ^t	10,89	207,00			t. $\kappa_7^2 > \kappa_7^1$
	Bindungen	2 ^u					u. $\kappa_7^2 = \kappa_7^1$
	Gesamt	22					
Lahmheit $\kappa_8^2 - \kappa_8^1$	Neg. Ränge	7 ^v	6,79	47,50	-1,918 [#]	0,055	v. $\kappa_8^2 < \kappa_8^1$
	Pos. Ränge	12 ^w	11,88	142,50			w. $\kappa_8^2 > \kappa_8^1$
	Bindungen	0 ^x					x. $\kappa_8^2 = \kappa_8^1$
	Gesamt	19					
Kotkonsistenz $\kappa_9^2 - \kappa_9^1$	Neg. Ränge	3 ^y	7,00	21,00	-2,594 [#]	0,009	y. $\kappa_9^2 < \kappa_9^1$
	Pos. Ränge	13 ^z	8,85	115,00			z. $\kappa_9^2 > \kappa_9^1$
	Bindungen	4 ^{aa}					aa. $\kappa_9^2 = \kappa_9^1$
	Gesamt	20					
Liegekomfort Kälber $\kappa_{10}^2 - \kappa_{10}^1$	Neg. Ränge	0 ^{ab}	,00	,00	-2,060 [#]	0,039	ab. $\kappa_{10}^2 < \kappa_{10}^1$
	Pos. Ränge	5 ^{ac}	3,00	15,00			ac. $\kappa_{10}^2 > \kappa_{10}^1$
	Bindungen	9 ^{ad}					ad. $\kappa_{10}^2 = \kappa_{10}^1$
	Gesamt	14					

#. basiert auf negativen Rängen

κ_m^n . m. Quiz 1–10 (1. Ernährungszustand, 2. Verschmutzung, 3. Haarlose Stellen, 4. Schwellungen, 5. Verletzungen, 6. Hautpilze und Hautparasiten, 7. Klauenzustand, 8. Lahmheit, 9. Kotkonsistenz, 10. Liegekomfort Kälber)
n. Durchgang (1. 1. Durchgang, 2. 2. Durchgang)

5.3.2 Exakter Test nach Fisher

Um den Lerneffekt im Hinblick auf die Überschreitung relevanter Grenzwerte zu analysieren, wurde der exakte Test nach Fisher mit Grenzwerten für κ von 0,40, 0,60 und 0,80 angewendet (p-Werte siehe Tabelle 10). Eine signifikante Verbesserung im 2. Durchgang wurde für die Indikatoren Ernährungszustand ($\kappa = 0,40$; $n = 24$; $p = 0,042$), Haarlose Stellen ($\kappa = 0,60$; $n = 20$; $p = 0,033$) und Kotkonsistenz ($\kappa = 0,80$; $n = 20$; $p = 0,018$) erzielt. Aus Tabelle 10 ist ebenfalls ersichtlich, dass für mehrere Kombinationen der exakte Test nach Fisher nicht durchgeführt werden konnte, da sämtliche κ -Werte aus dem 1. und/oder 2. Durchgang über bzw. unter dem jeweiligen Grenzwert lagen und somit eine Konstante bildeten. Eine Übersicht über sämtliche Kreuztabellen inklusive p-Wert für den exakten Test nach Fisher befindet sich im Anhang ab Seite 94 unter Punkt 9.4.

Tabelle 10: Zusammenfassung der Ergebnisse des exakten Tests nach Fisher ($p < 0,05$)

	$\kappa = 0,40$	$\kappa = 0,60$	$\kappa = 0,80$
Ernährungszustand	0,042 ↑	0,172	1,000
Verschmutzung	Nicht berechnet, da κ_2^1 und κ_2^2 stets $\geq 0,40$	Nicht berechnet, da κ_2^1 und κ_2^2 stets $\geq 0,60$	1,000
Haarlose Stellen	0,141	0,033 ↑	0,100
Schwellungen	Nicht berechnet, da κ_4^2 stets $\geq 0,40$	0,238	1,000
Verletzungen	Nicht berechnet, da κ_5^1 und κ_5^2 stets $\geq 0,40$	Nicht berechnet, da κ_5^2 stets $\geq 0,60$	0,523
Hautpilze und Hautparasiten	Nicht berechnet, da κ_6^2 stets $\geq 0,40$	0,104	0,214
Klauenzustand	Nicht berechnet, da κ_7^2 stets $\geq 0,40$	0,273	1,000
Lahmheit	1,000	1,000	Nicht berechnet, da κ_8^1 stets $< 0,80$
Kotkonsistenz	Nicht berechnet, da κ_9^1 und κ_9^2 stets $\geq 0,40$	Nicht berechnet, da κ_9^2 stets $\geq 0,60$	0,018 ↑
Liegekomfort Kälber	Nicht berechnet, da κ_{10}^2 stets $\geq 0,40$	Nicht berechnet, da κ_{10}^2 stets $\geq 0,40$	Nicht berechnet, da κ_{10}^2 stets $\geq 0,80$

κ_m^n . m. Quiz 1–10 (1. Ernährungszustand, 2. Verschmutzung, 3. Haarlose Stellen, 4.

Schwellungen, 5. Verletzungen, 6. Hautpilze und Hautparasiten, 7. Klauenzustand, 8.

Lahmheit, 9. Kotkonsistenz, 10. Liegekomfort Kälber)

n. Durchgang (1. 1. Durchgang, 2. 2. Durchgang)

↑. Signifikante Steigerung im 2. Durchgang

5.4 Korrelationsanalyse

Mittels Rangkorrelation nach Spearman wurden die Zusammenhänge der erreichten κ -Werte zwischen den 10 unterschiedlichen tierbezogenen Parametern analysiert. Tabelle 11 fasst die stärksten Korrelationen zusammen. Am höchsten korrelierten die Übereinstimmungswerte für die Parameter Haarlose Stellen und Schwellungen ($r_s = 0,395$, $p = 0,001$, $n = 65$). Die Übereinstimmungswerte zwischen Ernährungszustand und Schwellungen bzw. Ernährungszustand und Haarlose Stellen sowie Haarlose Stellen und Lahmheit zeigten eine ähnliche Korrelation. Für alle anderen Kombinationen lag der Korrelationskoeffizient r_s unter dem Wert von 0,300.

Tabelle 11: Rangkorrelation nach Spearman r_s für ausgewählte Parameter ($r_s > 0,300$)

	r_s	p	n
Haarlose Stellen*Schwellungen	0,395	0,001	65
Ernährungszustand*Schwellungen	0,362	0,003	66
Ernährungszustand*Haarlose Stellen	0,321	0,007	70
Haarlose Stellen*Lahmheit	0,316	0,019	55

Im Anhang auf Seite 100 unter Punkt 9.5 ist die Korrelationsanalyse für sämtliche Parameter nachzulesen.

5.5 Beurteilung der Einflussfaktoren

Der Zusammenhang personenbezogener Faktoren mit den jeweils erzielten Übereinstimmungen wurde mittels nichtparametrischer univariater Verfahren untersucht. Im Anhang ab Seite 101 unter Punkt 9.6 ist eine Zusammenfassung aller Einflussfaktoren zu finden.

Das Geschlecht hatte bei keinem der 10 untersuchten tierbezogenen Parameter einen signifikanten Einfluss auf das Ergebnis. Die Gruppierung in die Altersklassen führte für die Parameter Ernährungszustand, Hautpilze und Hautparasiten, Klauenzustand und Lahmheit zu signifikant unterschiedlichen Ergebnissen (siehe Tabelle 12). Die Gruppe der 20–29-jährigen erzielte im Quiz Ernährungszustand signifikant bessere κ -Werte als die Gruppen < 20 und 30+; es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden letztgenannten Gruppen. Hautpilze und Hautparasiten wurden von den < 20-jährigen signifikant schlechter erkannt als von den Gruppen 20–29 und 30+. Der Klauenzustand wurde von der Gruppe 30+ signifikant besser kategorisiert als von der Gruppe < 20 Jahre. Lahmheit wurde von den < 20-jährigen signifikant schlechter erkannt als von der Gruppe 30+.

Tabelle 12: Einfluss des Faktors Alter auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren (Zellenwert = Median; dargestellt sind nur Indikatoren, für die im Kruskal-Wallis-Test ein Gesamteinfluss festgestellt wurde; unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile bedeuten signifikante Unterschiede; $p < 0,05$)

	Alter			p*
	< 20	20–29	30+	
Ernährungszustand	0,55 ^a	0,74 ^b	0,61 ^a	0,000
Hautpilze und Hautparasiten	0,60 ^a	0,70 ^b	0,70 ^b	0,000
Klauenzustand	0,60 ^a	0,70 ^{ab}	0,70 ^b	0,029
Lahmheit	0,54 ^a	0,57 ^{ab}	0,82 ^b	0,011

*. Für Kruskal-Wallis-Test

Wie Tabelle 13 verdeutlicht, wurden die Indikatoren Schwellungen und Klauenzustand von nicht aktiv in der Landwirtschaft tätigen Personen signifikant schlechter erkannt als von der Gruppe Familienarbeitskraft und Betriebsführerin/Betriebsführer. Umgekehrt jedoch wurde der Parameter Liegekomfort Kälber von nicht aktiv in der Landwirtschaft tätigen Personen signifikant besser ermittelt.

Tabelle 13: Einfluss des Faktors Funktion auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren (Zellenwert = Median; dargestellt sind nur Indikatoren, für die im Mann-Whitney-U-Test ein signifikanter Einfluss festgestellt wurde; $p < 0,05$)

	Funktion		
	NA	FA/BF	p*
Schwellungen	0,65	0,80	0,043
Klauenzustand	0,60	0,70	0,020
Liegekomfort Kälber	1,00	0,90	0,020

NA. Nicht aktiv in der Landwirtschaft tätig

FA. Facharbeiter*in

BF. Betriebsführer*in

*. Für Mann-Whitney-U-Test

Hinsichtlich der fachspezifischen Ausbildung, siehe Tabelle 14, lag eine positive Korrelation von κ -Wert und steigendem Ausbildungsniveau vor. Der Ernährungszustand wurde von Personen mit einem hohen lw. Ausbildungsniveau signifikant besser zugeordnet als von Personen mit fehlender lw. Ausbildung bzw. einer lw. Basisausbildung. Hautpilze und Hautparasiten wurden von der Gruppe ohne lw. Ausbildung signifikant schlechter erkannt als von den beiden Gruppen mit lw. Ausbildung. Klauenzustand und Lahmheit wurden von Personen mit hoher lw. Ausbildung jeweils signifikant besser kategorisiert als von der Gruppe ohne lw. Ausbildung.

Tabelle 14: Einfluss des Faktors Landwirtschaftliche Ausbildung auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren (Zellenwert = Median; dargestellt sind nur Indikatoren, für die im Kruskal-Wallis-Test ein Gesamteinfluss festgestellt wurde; unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile bedeuten signifikante Unterschiede; $p < 0,05$)

	Landwirtschaftliche Ausbildung			p*
	Keine	Basis	Hoch	
Ernährungszustand	0,55 ^a	0,55 ^a	0,68 ^b	0,003
Hautpilze und Hautparasiten	0,50 ^a	0,70 ^b	0,70 ^b	0,002
Klauenzustand	0,60 ^a	0,70 ^{ab}	0,70 ^b	0,094
Lahmheit	0,50 ^a	0,57 ^{ab}	0,71 ^b	0,082

*. Für Kruskal-Wallis-Test

Testpersonen mit Matura/Universitätsabschluss hatten für die Quiz Ernährungszustand und Hautpilze und Hautparasiten eine signifikant bessere Übereinstimmung mit dem Goldstandard als jene mit Pflichtschule bzw. Fachschule als höchstem Bildungsabschluss. Verletzungen wurden von Personen mit Fachschulabschluss signifikant schlechter erkannt als von der Gruppe Matura/Universitätsabschluss. Beim Parameter Liegekomfort Kälber war die Gruppe Matura/Universitätsabschluss signifikant besser als die Gruppe Pflichtschule (Tabelle 15).

Tabelle 15: Einfluss des Faktors Institutionalisierte Ausbildung auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren (Zellenwert = Median; dargestellt sind nur Indikatoren, für die im Kruskal-Wallis-Test ein Gesamteinfluss festgestellt wurde; unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile bedeuten signifikante Unterschiede; $p < 0,05$)

	Institutionalisierte Ausbildung			
	PS	FS	Ma/Uni	p*
Ernährungszustand	0,55 ^a	0,48 ^a	0,74 ^b	0,000
Verletzungen	0,80 ^{ab}	0,70 ^a	0,85 ^b	0,079
Hautpilze und Hautparasiten	0,60 ^a	0,50 ^a	0,75 ^b	0,001
Liegekomfort Kälber	0,90 ^a	0,90 ^{ab}	1,00 ^b	0,091

PS. Pflichtschule

FS. Fachschule

Ma. Matura

Uni. Universitätsabschluss

*. Für Kruskal-Wallis-Test

Probandinnen und Probanden aus Betrieben mit biologischer Bewirtschaftung (Tabelle 16) zeigten für die Parameter Schwellungen, Klauenzustand und Lahmheit eine signifikant bessere Übereinstimmung mit dem Goldstandard als jene aus konventionellen Betrieben.

Tabelle 16: Einfluss des Faktors Wirtschaftsweise auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren (Zellenwert = Median; dargestellt sind nur Indikatoren, für die im Mann-Whitney-U-Test ein signifikanter Einfluss festgestellt wurde; $p < 0,05$)

	Wirtschaftsweise		
	Kon.	Bio	p*
Schwellungen	0,70	0,80	0,001
Klauenzustand	0,60	0,70	0,002
Lahmheit	0,54	0,71	0,023

Kon. Konventionell

*. Für Mann-Whitney-U-Test

Die Analyse nach der Betriebsform (Tabelle 17) ergab, dass Testpersonen mit Mutterkuhhaltung oder Rindermastbetrieben den Parameter Schwellungen signifikant besser ermittelten als jene ohne Rinderhaltung.

Tabelle 17: Einfluss des Faktors Betriebsform auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich Indikator Schwellungen (Zellenwert = Median; dargestellt ist nur der Indikatoren Schwellungen, für den im Kruskal-Wallis-Test ein Gesamteinfluss festgestellt wurde; unterschiedliche Hochbuchstaben in der Zeile bedeuten signifikante Unterschiede; $p < 0,05$)

	Betriebsform			p*
	MV	MK/MA	KR	
Schwellungen	0,80 ^{ab}	0,80 ^a	0,70 ^b	0,021

MV. Milchviehhaltung

MK. Mutterkuhhaltung

MA. Rindermast

KR. Keine Rinderhaltung

*. Für Kruskal-Wallis-Test

Haarlose Stellen wurden von Personen aus unterdurchschnittlich kleinen Betrieben signifikant besser erkannt als von jenen mit 31 oder mehr Tieren (Tabelle 18).

Tabelle 18: Einfluss des Faktors Betriebsgröße auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich Indikator Haarlose Stellen (Zellenwert = Median; dargestellt ist nur der Indikator Haarlose Stellen, für den im Mann-Whitney-U-Test ein signifikanter Einfluss festgestellt wurde; $p < 0,05$)

	Betriebsgröße		p*
	< 31 Tiere	31+ Tiere	
Haarlose Stellen	0,50	0,40	0,043

*. Für Mann-Whitney-U-Test

Personen, denen tierbezogene Parameter bekannt waren (Tabelle 19), konnten den Klauenzustand signifikant besser einordnen als Personen, denen tierbezogene Parameter nicht bekannt waren. Ob eine Person konkrete tierbezogene Parameter nennen konnte oder nicht, hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Quizergebnisse.

Tabelle 19: Einfluss des Faktors Tierbezogene Parameter bekannt auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich Indikator Klauenzustand (Zellenwert = Median; dargestellt ist nur der Indikatoren Klauenzustand, für den im Mann-Whitney-U-Test ein signifikanter Einfluss festgestellt wurde; $p < 0,05$)

	Tierbezogene Parameter bekannt		p*
	Ja	Nein	
Klauenzustand	0,70	0,60	0,020

*. Für Mann-Whitney-U-Test

Die κ -Werte im Quiz Klauenzustand waren signifikant höher bei Personen, die die Aussagekraft tierbezogener Parameter als mäßig bzw. wenig einstufen, als bei jenen, die angaben, die Aussagekraft tierbezogener Parameter nicht beurteilen zu können (Tabelle 20). Hinsichtlich Kotkonsistenz waren die Ergebnisse jener Personen signifikant schlechter, die tierbezogene Parameter als sehr aussagekräftig beurteilten, im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen.

Tabelle 20: Einfluss des Faktors Aussagekraft tierbezogener Parameter auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren (Zellenwert = Median; dargestellt sind nur Indikatoren, für die im Kruskal-Wallis-Test ein Gesamteinfluss festgestellt wurde; unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile bedeuten signifikante Unterschiede; $p < 0,05$)

	Aussagekraft tierbezogener Parameter			
	NB	Wenig/mäßig	Sehr	p*
Klauenzustand	0,60 ^a	0,70 ^b	0,60 ^{ab}	0,085
Kotkonsistenz	0,90 ^a	0,85 ^a	0,80 ^b	0,031

NB. Kann ich nicht beurteilen

*. Für Kruskal-Wallis-Test

Personen, die tierbezogene Parameter im Vergleich zu ressourcenbezogenen Parametern zur Beurteilung des Tierwohls als besser geeignet einstufen, erreichten signifikant höhere κ -Werte für die Indikatoren Haarlose Stellen und Schwellungen (Tabelle 21).

Tabelle 21: Einfluss des Faktors Eignung tierbezogene Parameter auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich verschiedener Indikatoren (Zellenwert = Median; dargestellt sind nur Indikatoren, für die im Mann-Whitney-U-Test ein signifikanter Einfluss festgestellt wurde; $p < 0,05$)

	Eignung tierbezogener Parameter		
	Gleich	Besser	p*
Haarlose Stellen	0,40	0,50	0,009
Schwellungen	0,70	0,80	0,005

*. Für Mann-Whitney-U-Test

5.6 Detailanalyse falsch kategorisierter Bilder und Videos

In Abbildung 12 ist der Anteil falscher Zuordnungen je Bild bzw. Video für die drei Quiz mit den geringsten κ -Werten (Ernährungszustand, Haarlose Stellen und Lahmheit) dargestellt. Bild 1 (siehe Anhang Seite 105, Abbildung 47) wurde beim Quiz Haarlose Stellen von 52 (72 %) der 72 Testpersonen falsch kategorisiert. Insgesamt wurden bei diesem Quiz 8 der 20 Bilder von 38–72 % der Probandinnen und Probanden falsch beurteilt (10 Bilder normal, 10 Bilder mit haarloser Stelle laut Goldstandard). 6 von 28 Videos im Quiz Lahmheit bzw. 8 von 31 Bildern im Quiz Ernährungszustand wurden von 36–64 % bzw. 31–69 % der Userinnen und User falsch zugeordnet. Im Anhang auf Seite 104 unter Punkt 9.7 ist der Anteil falsch kategorisierter Bilder/Videos für alle Quiz abgebildet.

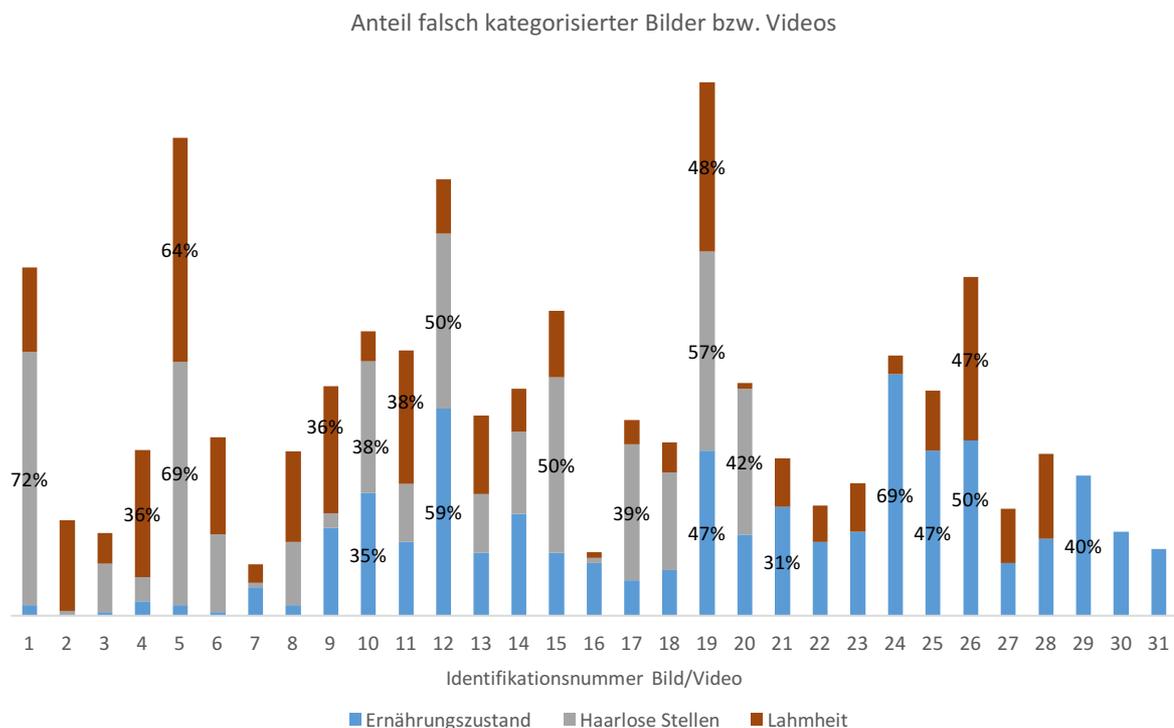


Abbildung 12: Anteil falsch kategorisierter Bilder/Videos für die Quiz Ernährungszustand (31 Bilder), Haarlose Stellen (20 Bilder) und Lahmheit (28 Videos). Datenlabels werden ab 30 % falscher Zuordnung angezeigt. Die Reihung der Bilder bzw. Videos in dieser Abbildung entspricht nicht der angezeigten Reihenfolge im Online-Quiz, da diese über einen Zufallsgenerator gesteuert wurde. Die eindeutige Zuordnung von Bild bzw. Video und Fragennummer erfolgte über ein Codierungssystem.

6 Diskussion

6.1 Datenerhebung

Für die Erhebung wurden 47 österreichische landwirtschaftliche Schulen (die Anzahl der damit erreichten Schülerinnen und Schüler kann nicht abgeschätzt werden), etwa 1000 Studentinnen und Studenten der Universität für Bodenkultur und 3409 rinderhaltende Betriebe von BIO AUSTRIA per E-Mail kontaktiert. Daraus ergab sich folgende Rücklaufquote: 122 Fragebögen wurden auf der Webseite ausgefüllt, wobei nur 111 Personen davon zumindest ein Quiz machten und folglich nur diese ausgewertet wurden. Da im Fragebogen nicht explizit danach gefragt wurde, woher die Einladung zur Teilnahme an der Studie kam, konnte eine Aufschlüsselung des Rücklaufs nur grob anhand der Angaben aus dem Fragebogen (Alter, Funktion und Betriebsform) rekonstruiert werden. Von den kontaktierten Schulen stammten etwa 55 % der Fragebögen, der Rest teilte sich gleichermaßen auf Studierende bzw. Mitglieder von BIO AUSTRIA auf.

Bei der Analyse der Fragebögen zeigten sich Unstimmigkeiten hinsichtlich höchster abgeschlossener landwirtschaftlicher Ausbildung. Die offene Antwortmöglichkeit bei der Frage nach der Funktion am Betrieb ergab mehrfach einen andauernden Ausbildungszustand (Studentin bzw. Student und Schülerin bzw. Schüler), welcher widersprüchlich mit der höchsten abgeschlossenen lw. Ausbildung kombiniert wurde (Studium AW, Fachmatura und Facharbeiterin bzw. Facharbeiter). Dadurch ist die Trennung der Klassen lw. Basisausbildung und hohe lw. Ausbildung nicht exakt. Testpersonen ohne lw. Ausbildung konnten jedoch genau identifiziert werden.

Ein weiterer Kritikpunkt am Fragebogen ist die fehlende Definition der Funktion Familienarbeitskraft. Studentinnen und Studenten bzw. Schülerinnen und Schüler aus rinderhaltenden Betrieben sahen sich offenbar mehrfach nicht als Familienarbeitskraft und wurden demnach als nicht aktiv in der Landwirtschaft tätig klassifiziert. Eine exakte Definition über z.B. die Anzahl der geleisteten Arbeitsstunden pro Jahr würde eine schärfere Klassifizierung zulassen.

6.2 Charakterisierung der Stichprobe

Angesichts der Tatsache, dass das Online-Trainingstool künftig von rinderhaltenden Landwirtinnen und Landwirten (egal ob in der Funktion einer Familienarbeitskraft oder

als Betriebsleitung) genutzt werden soll, sind der Anteil der unter Zwanzigjährigen mit 50 % und der der 20–29-jährigen mit 25 % in der Stichprobe deutlich überrepräsentiert. Laut Agrarstrukturerhebung 2013 (STATISTIK AUSTRIA, 2014) befinden sich etwa 45 % der familieneigenen Arbeitskräfte (Betriebsleitung und Familienarbeitskräfte zusammen) in der Altersklasse 35 bis 54 Jahre und nur 19 % in der Klasse unter 35 Jahre. Über 54 Jahre alte Arbeitskräfte machen immerhin noch 36 % aus. Diese Altersgruppe ist in der Umfrage mit nur 2 Personen im Bereich von 50–59 Jahren und niemandem in der Gruppe 60+ nicht ausreichend vertreten.

Das sehr ausgewogene Geschlechterverhältnis erlaubte eine valide Aussage über den Einfluss des Geschlechts auf die Ergebnisse aus den verschiedenen Quiz. Zwar verschiebt sich das Verhältnis mit steigendem Alter zugunsten der Männer (59 % zu 41 % in der Klasse 30+), die statistische Aussagekraft bleibt davon aber unberührt.

Gut die Hälfte der österreichischen Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter verfügt über ausschließlich praktische Erfahrung in der Land- und Forstwirtschaft. Eine grundlegende bzw. eine umfassende lw. Ausbildung haben jeweils etwa ein Viertel (STATISTIK AUSTRIA, 2015). In der vorliegenden Studie verfügten von den 21 Betriebsleiterinnen bzw. Betriebsleitern 4 (19 %) über keine lw. Ausbildung, 11 (52 %) waren Facharbeiterinnen bzw. Facharbeiter (lw. Basisausbildung) und 6 (29 %) hatten eine hohe lw. Ausbildung (Fachmatura, Meisterausbildung oder Studium). Von den 50 Familienarbeitskräften in dieser Studie verfügten 14 (28 %) über keine lw. Ausbildung, 17 (34 %) hatten eine lw. Basisausbildung und 19 (38 %) eine höhere lw. Ausbildung. Auch angesichts der unscharfen Trennung zwischen lw. Basisausbildung und hoher lw. Ausbildung zeigt sich, dass das fachspezifische Ausbildungsniveau in dieser Studie als überdurchschnittlich hoch betrachtet werden muss. Der Vergleich des institutionalisierten Bildungsniveaus in dieser Studie mit Zahlen aus ganz Österreich zeigt ebenfalls ein überdurchschnittlich hohes Niveau. So liegen Akademikerinnen und Akademiker sowie Absolventinnen und Absolventen einer Fachschule in dieser Studie mit je 23 % deutlich über dem Österreich-Schnitt von 13 % resp. 15 % (STATISTIK AUSTRIA, 2016a). Der Anteil an Personen mit Matura in der Studie entspricht mit 16 % etwa dem österreichischen Durchschnitt von 14 %. Der Anteil mit Pflichtschulabschluss als höchstem Bildungsniveau ist mit 37 % in der Studie deutlich geringer als im österreichweiten Vergleich mit 53 %.

Oberösterreich (57 %), Niederösterreich (14 %) und die Steiermark (13 %) dominieren stark hinsichtlich des Betriebsstandorts, was aber tendenziell die Struktur rinderhaltender Betriebe in Österreich widerspiegelt. 23 % aller rinderhaltenden Betriebe befinden sich laut BMLFUW (2015) in Oberösterreich und jeweils 18 % in Niederösterreich und der Steiermark. Es wurde allerdings angenommen, dass der Betriebsstandort keinen Einfluss auf die Beurteilungskompetenz der Testpersonen hat und dieser Faktor daher nicht weiter berücksichtigt. Biologisch wirtschaftende Betriebe (41 %) sind in dieser Studie, der Zielgruppe entsprechend, etwa dreimal so häufig vertreten wie im österreichischen Durchschnitt mit 13 % (BMLFUW, 2015). Milchviehhaltung war von 72 % der rinderhaltenden Betriebe in dieser Studie der Hauptbetriebszweig, was unter dem Österreich-Schnitt von 88 % liegt. Hinsichtlich der Betriebsgröße ist der Vergleich schwierig, da Zahlen im Grünen Bericht auf GVE-Basis berechnet sind. Unterdurchschnittlich kleine Betriebe (< 31 Tiere) waren mit 30 % in der Stichprobe vertreten. Österreichweit haben dagegen 74 % der rinderhaltenden Betriebe weniger als 30 GVE.

6.3 Bekanntheit von und Einstellung gegenüber tierbezogenen Parametern

In Übereinstimmung mit Auberger (2016) gaben 61 (55 %) der 111 Befragten an, tierbezogene Parameter zu kennen. Davon wiederum war nur knapp die Hälfte (28 Personen) in der Lage, auch tatsächlich tierbezogene Parameter zu nennen. Selbst wenn einzelne Befragte diese Teilfrage einfach übergangen haben oder nicht bereit waren, Parameter zu nennen, deutet diese Diskrepanz darauf hin, dass die Begrifflichkeit tierbezogener Parameter zwar weithin bekannt ist, Detailwissen dazu aber häufig fehlt. Ein Indiz dafür ist auch der relativ große Anteil an Befragten (23 %), die die Aussagekraft von tierbezogenen Parametern nicht beurteilen konnten. Trotzdem waren mehr als die Hälfte (54 %) der Testpersonen davon überzeugt, dass tierbezogene Parameter zur Beurteilung des Tierwohls sehr aussagekräftig sind. Diese weitgehend positive Einstellung gegenüber tierbezogenen Indikatoren wurde noch bestärkt von der Einschätzung der Eignung tierbezogener Parameter zur Beurteilung des Tierwohls. 49 % waren der Ansicht, tierbezogene Indikatoren seien zur Beurteilung des Tierwohls besser geeignet als ressourcenbezogene; die Hälfte der Befragten sah beide Methoden als gleichermaßen brauchbar an. Lediglich eine Person erachtete die Beurteilung des Tierwohls anhand

ressourcenbezogener Parameter als zielführender. Bei der Befragung von Landwirtinnen und Landwirten, woran sie gutes Tierwohl erkennen, konnte Auberger (2016) zeigen, dass Indikatoren, die den klinischen Zeichen (Klauenzustand, Körperzustand, Verletzungen, Lahmheit etc.) bzw. dem äußeren Erscheinungsbild (Fell, Haarkleid, Haut, Sauberkeit etc.) zuzuordnen sind, mit insgesamt 50 % am häufigsten genannt wurden.

6.4 Erreichtes Maß an Übereinstimmung

Der Median der erzielten κ -Werte schwankte im 1. Durchgang je nach Quiz zwischen $\kappa = 0,40$ (Haarlose Stellen) und $\kappa = 0,90$ (Verschmutzung und Liegekomfort Kälber), was eine grundsätzlich hohe Beurteilungskompetenz der Testpersonen belegte. Es lagen also auch im schlechtesten Fall mindestens 50 % der Probandinnen und Probanden im Bereich von $\kappa \geq 0,40$. Nach der Interpretation von Viera (2005) bedeutet das eine mittelmäßige bis sehr gute Übereinstimmung mit dem Goldstandard; als Grenzwert für eine akzeptable Übereinstimmung wird häufig ein Kappa-Wert von 0,4 genannt (vgl. Brenninkmeyer et al., 2007, March et al., 2007). Daten aus der Literatur zeigen sehr deutlich die große Schwankungsbreite der Übereinstimmungswerte hinsichtlich der verschiedenen Indikatoren. So erreichten Vieira et al. (2015) für ein dreistufiges BCS-System bei Ziegen eine anfängliche Übereinstimmung (beurteilt am Tier) von $\kappa = 0,49$ zwischen 2 erfahrenen und $\kappa = 0,70$ zwischen 2 unerfahrenen Beobachterinnen bzw. Beobachter. Leach et al. (2009c) ermittelten eine prozentuelle Übereinstimmung zwischen drei Testpersonen im Bereich von 65–90 % für ein dreistufiges BCS-System bei Milch- bzw. Mastrindern. Die mittlere Übereinstimmung für den Parameter Verschmutzung wurde in der vorliegenden Studie mit $\kappa = 0,89$ nachgewiesen, was mit der von Faye und Barnouin (1985) berichteten Rangkorrelation nach Spearman für ein fünfstufiges Beurteilungssystem von $r_s = 0,67–0,94$ ($p < 0,001$) korrespondiert. Danuser und Regula (2001) ermittelten für Integumentschäden eine Übereinstimmung zwischen zwei Testpersonen im Bereich von 75–79 %. Brenninkmeyer et al. (2007) berichten eine initiale IOR (1 erfahrener und 3 unerfahrenen Beobachterinnen bzw. Beobachter) von PABAK = 0,59 für eine zweistufige Gangbeurteilung bei Milchkühen (lahm/nicht lahm; nachträglich berechnet aus ursprünglich fünfstufigem Beurteilungsschema), wobei sämtliche PABAK-Werte über 0,4 lagen. Für die fünfstufige Beurteilung war PABAK = 0,37 und nur 33 % der Werte lagen über 0,4. March et al. (2007) ermittelten ebenfalls für die Beurteilung der Lahmheit bei

Milchkühen initiale PABAK-Werte von 0,53 (zweistufig, nachträglich errechnet) bzw. 0,32 (fünfstufig) für 2 Testpersonen (erfahren und unerfahren). Die in der vorliegenden Studie erzielten Ergebnisse bewegen sich damit in der Größenordnung der unter eher kontrollierten Bedingungen stattfindenden Untersuchungen, für die häufig aufwändige Trainingseinheiten stattfanden (vgl. March et al., 2007).

Die kumulierte Häufigkeit der κ -Werte ergab, dass mit Ausnahme vom Quiz Haarlose Stellen 48–96 % der Testpersonen $\kappa > 0,60$ (gute bis sehr gute Übereinstimmung mit dem Goldstandard) bzw. 76–99 % $\kappa > 0,40$ (mittelmäßige bis sehr gute Übereinstimmung) erreichten. Im Quiz Haarlose Stellen erreichten lediglich 13 % eine gute und 36 % eine mittelmäßige Übereinstimmung mit dem Goldstandard. Diese deutlich schlechteren Ergebnisse werden teilweise auf die Schwierigkeit der Größenabschätzung einer haarlosen Stelle im Bildmaterial zurückgeführt. Es wäre günstig, Fotomaterial zu standardisieren und die Fotoaufnahme von haarlosen Stellen in einem definierten Abstand vom Tier zu machen oder eine Größenreferenz zu verwenden. Andererseits führen bereits 2 falsche Antworten bei 20 Fragen (das entspricht 90 % absoluter Übereinstimmung mit dem Goldstandard) zu einem Rückgang des κ -Wertes auf 0,80. Obwohl offenbar der am schwierigsten zu beurteilende Indikator, ist es in Anbetracht der Studie von Haager (2016), wonach bereits geringe Haarverluste mit entzündlichen Reaktionen einhergehen, ratsam, der Erhebung des Indikators Haarlose Stellen besonderes Augenmerk zu schenken.

Ein κ -Wert < 0 entspricht einer weniger als zufälligen Übereinstimmung (< 50 % absolut), d.h. es liegt eine systematische Fehlbeurteilung vor. Negative κ -Werte wurden lediglich bei 3 von insgesamt 737 Quiz erzielt, sowohl im Quiz Ernährungszustand ($\kappa = -0,04$ und $-0,13$) als auch im Quiz Lahmheit ($\kappa = -0,07$). Die unterkonditionierten Tiere wurden von beiden Personen zu 100 % richtig beurteilt. Eine der Testpersonen erkannte jedoch kein normal konditioniertes Tier als solches. Die überkonditionierten Tiere wurden bis auf zwei Beispiele wieder richtig bewertet. Die zweite Testperson hatte Probleme bei der Kategorisierung des normalen (5 Richtige von 15) und überkonditionierten (2 Richtige von 8) Körperzustandes. Im Quiz Lahmheit war hier kein Muster bei der Beurteilung der Videos erkennbar war.

Mit der vorliegenden Arbeit ist es nicht möglich, eine Aussage darüber zu treffen, wie intensiv sich die Testpersonen mit den auf der Webseite zur Verfügung gestellten Informationen zur Beurteilung des Tierwohls befassten. Es kann also nicht abgeleitet werden, ob das Niveau der Übereinstimmung mit dem Goldstandard intuitiv oder durch eingehendes Studium des Schulungsmaterials erreicht wurde.

6.5 Lerneffekt

Der Stichprobenumfang für die Analyse des Lerneffekts war mit $n = 14\text{--}24$ Testpersonen sehr gering. Insgesamt absolvierten 27 Personen zumindest ein Quiz doppelt, wobei für alle 10 Quiz im 2. Durchgang 201 κ -Werte zur Analyse zur Verfügung standen. Davon stammten 185 Werte von Testpersonen der Gruppe < 20 Jahre. Zusätzlich waren die Testpersonen fast ausschließlich männlich und mehrheitlich ohne (abgeschlossene) lw. Ausbildung, aber in der Landwirtschaft tätig. Die Aussagekraft der Analyse des Lerneffekts beschränkt sich somit auf junge Männer ohne abgeschlossene lw. Ausbildung, die aktiv in der Landwirtschaft tätig sind.

Mit Ausnahme von zwei Indikatoren (Haarlose Stellen und Lahmheit) konnte eine signifikante Verbesserung in der mittleren Übereinstimmung für den 2. Durchgang nachgewiesen werden. Tendenziell war eine Verbesserung auch für Haarlose Stellen und Lahmheit erkennbar. Der Mittelwert war im 2. Durchgang für alle Indikatoren größer als im 1. Durchgang. Der Median war in 7 von 10 Fällen höher und in den übrigen 3 Fällen (Ernährungszustand, Verschmutzung und Verletzung) auf dem Niveau vom 1. Durchgang. Die trotz des niedrigen Ausgangsniveaus im 1. Durchgang (Median der κ -Werte der Testpersonen für die Stichprobe = 0,35) nicht signifikante ($p = 0,146$) Verbesserung für das Quiz Haarlose Stellen bestätigt, wie auch schon die Verteilung der κ -Werte zeigte, die Schwierigkeit, diesen Indikator richtig zu beurteilen. Bei Lahmheit war die Verbesserung nur knapp nicht signifikant ($p = 0,055$). Im Vergleich zu Haarlose Stellen war hier jedoch das Ausgangsniveau mit einem Median von $\kappa = 0,57$ höher und konnte immerhin auf den Wert von $\kappa = 0,71$ gesteigert werden. Die drei Testpersonen mit negativen κ -Werten im 1. Durchgang wiederholten die entsprechenden Quiz nicht; in diesen Fällen wäre eine Beurteilung des Lerneffektes besonders interessant gewesen.

Auch in anderen Studien konnte gezeigt werden, dass ein Lerneffekt möglich ist. Am besten untersucht ist diesbezüglich die Gangbeurteilung von Rindern, wofür March et al. (2007) eine anfängliche Übereinstimmung bei Milchkühen von PABAK = 0,53 (zweistufiges System) ermittelten, welche im 4. Durchgang auf PABAK = 0,75 gesteigert werden konnte. Ähnliche Werte erreichten Brenninkmeyer et al. (2007) mit dem gleichen Beurteilungssystem in vier Wiederholungen; Steigerung von PABAK = 0,59 auf 0,70 (zweistufiges System, vier Beobachterinnen bzw. Beobachter), was mit den Werten zu Lahmheit aus der vorliegenden Studie korrespondiert.

Die Analyse des Lerneffekts auf der Basis von Übereinstimmungskategorien zeigte für alle Quiz, dass der Anteil jener Testpersonen, die im 2. Durchgang die jeweilige Klassengrenze überschritten, mit steigendem Grenzwert ($\kappa = 0,40, 0,60$ bzw. $0,80$) abnahm. Der Lerneffekt wurde also schwächer, je besser die Übereinstimmung mit dem Goldstandard war. Dies zeigte sich auch dadurch, dass mit steigendem Grenzwert der Anteil jener stieg, die unter die Klassengrenze fielen. Allerdings traten Verschlechterungen zu einem wesentlich geringeren Ausmaß ein als Verbesserungen. Besonders interessant ist die Klassengrenze von $\kappa = 0,40$, da mit deren Überschreitung eine zumindest akzeptable Übereinstimmung vorlag (vgl. March et al., 2007, Mullan et al., 2011). Der Parameter Ernährungszustand zeigte auf diesem Niveau eine signifikante ($p = 0,042$) Verbesserung im 2. Durchgang, in dem nur mehr 3 von 24 Testpersonen einen κ -Wert unter 0,40 erreichten. Im Quiz Lahmheit lagen im 2. Durchgang noch 2 von 19 Testpersonen unter dem Grenzwert, die Verbesserung war allerdings nicht signifikant; 13 Personen erzielten in beiden Durchgängen κ -Werte über 0,40. Beim Parameter Haarlose Stellen lagen im 2. Durchgang immer noch 6 von 20 Personen unter dem Grenzwert, wobei 5 davon auch im 1. Durchgang einen Wert von $\kappa < 0,40$ erreichten. Für alle übrigen Indikatoren erreichten zumindest im 2. Durchgang, teilweise auch im 1. Durchgang, sämtliche Testpersonen ein Niveau über dem Grenzwert von $\kappa = 0,40$.

Prinzipiell ist der anhand des Foto- und Videomaterials erzielte Lerneffekt positiv zu beurteilen. Der in der Literatur beschriebene enorme Trainingsaufwand für wissenschaftliche Erhebungen (vgl. Brenninkmeyer et al., 2007, March et al., 2007) verdeutlicht den Bedarf an zeitlichen aber auch finanziellen Ressourcen, um eine stabil hohe IOR zu erreichen. Dieser kann für die Schulung von Auditorinnen und Auditoren aus

Qualitätssicherungsprogrammen, in denen mögliche Sanktionen gerechtfertigt sein müssen, verlangt werden, nicht jedoch für die Selbstevaluierung auf Betriebsebene. Damit das vorliegende Schulungstool eine möglichst hohe Effizienz aufwies, bekamen die Testpersonen in dieser Studie nach jedem Foto bzw. Video eine Rückmeldung darüber, ob die Frage richtig oder falsch beantwortet wurde, und zudem eine Erklärung, warum ein Tier mittels Goldstandard als abweichend oder normal kategorisiert wurde. Es sollte also auch schon innerhalb eines Quiz ein Lerneffekt eintreten, der jedoch nicht messbar war. Informationen über den zeitlichen Abstand, nach dem ein Quiz wiederholt wurde, liegen nicht vor. Inwiefern der Lerneffekt bei älteren Zielgruppen eintritt, kann mit vorliegender Studie nicht abgeschätzt werden und bedarf weiterer Untersuchungen.

6.6 Korrelationsanalyse

In Anlehnung an die von Martin et al. (1993) vorgeschlagene Klassifizierung, siehe Tabelle 22, lagen bestenfalls niedrige Korrelationen (Rangkorrelationen nach Spearman r_s) der Übereinstimmungswerte vor. Der höchste Wert mit $r_s = 0,395$ wurde für die Korrelation der Übereinstimmungswerte bezüglich Haarloser Stellen und Schwellungen erzielt. Die Übereinstimmung zwischen Ernährungszustand und Schwellungen ($r_s = 0,362$), Ernährungszustand und Haarlose Stellen ($r_s = 0,321$) und Haarlose Stellen und Lahmheit ($r_s = 0,316$) erreichte ebenfalls einen Korrelationskoeffizienten von $r_s > 0,300$. Sämtliche anderen Kombinationen lagen unter diesem Wert.

Tabelle 22: Klassifizierung des Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman r_s (Martin et al., 1993)

r_s	Interpretation
< 0,2	Geringe Korrelation; beinahe vernachlässigbare Beziehung
0,2–0,4	Niedrige Korrelation; definitive aber geringe Beziehung
0,4–0,7	Mäßige Korrelation; bedeutende Beziehung
0,7–0,9	Hohe Korrelation; ausgeprägte Beziehung
0,9–1,0	Sehr hohe Korrelation; sehr zuverlässige Beziehung

Die Korrelationsanalyse ergab somit, dass die Probandinnen und Probanden der Stichprobe auch für einzelne Kombinationen von Indikatoren keine konsistente Beurteilung zeigten. Fähigkeiten bei der Beurteilung von einem Indikator gingen also nicht mit vergleichbaren Fähigkeiten bei einem anderen Indikator einher, auch dann nicht, wenn ähnliche Indikatoren überprüft wurden (z.B. Beurteilung haarloser Stellen und

Verletzungen). Daraus folgt, dass sämtliche Parameter zu schulen sind und das diesbezügliche Training nicht substituiert werden kann. Ein möglicher Erklärungsansatz für die niedrige Korrelation könnte u.a. sein, dass unterschiedliche Methoden (Fotos und Videos) zur Beurteilung der tierbezogenen Parameter verwendet wurden. Dem widerspricht jedoch, dass die Korrelationskoeffizienten betreffend Lahmheit (Lahmheit: Video, andere Indikatoren: Foto) im Bereich von $r_s = 0,027$ bis $0,316$ schwankten und sich somit nicht von den übrigen unterschieden.

6.7 Einfluss personenbezogener Faktoren

Da eine nichtparametrische multivariate Analyse nicht möglich ist, wurden personenbezogene Einflussfaktoren lediglich univariat ausgewertet. Potenzielle Wechselwirkungen zwischen personenbezogenen Faktoren konnten daher nicht statistisch erfasst werden.

Bezüglich des Faktors Alter erreichte die Gruppe der < 20-jährigen fast ausschließlich schlechtere, zumindest jedoch keine besseren Werte als die beiden anderen Altersklassen. Die Gruppen 20–29 Jahre und 30+ Jahre unterschieden sich nur beim Parameter Ernährungszustand signifikant voneinander, wobei die 20–29-jährigen besser abschnitten. Es war hier ein eindeutiger Trend dahingehend zu erkennen, dass die mittlere Beurteilungskompetenz von über 20-jährigen anstieg. Für die Faktoren landwirtschaftliches und institutionalisiertes Ausbildungsniveau zeigte sich eine Tendenz zu besseren Übereinstimmungswerten mit hoher Ausbildung. Dass ein hoher Ausbildungsgrad in der Regel mit einem erhöhten Lebensalter assoziiert ist, könnte u.a. eine Erklärung für diese Beobachtung sein. Personen, die angaben, tierbezogene Parameter zu kennen, erreichten in 9 von 10 Fällen eine bessere mittlere Übereinstimmung als jene, denen tierbezogene Parameter nicht bekannt waren. Signifikant besser erkannt wurde allerdings nur der Indikator Klauenzustand ($p = 0,020$). Zwischen den Faktoren Alter, Tierbezogene Parameter bekannt und den die Ausbildung betreffenden Faktoren bestehen demzufolge potenzielle Wechselwirkungen, die nicht weiter überprüft werden konnten. Für alle übrigen Faktoren war kein eindeutiger Einfluss auf die Beurteilungskompetenz zu erkennen. Vereinzelt bestanden signifikante Unterschiede zwischen den Klassen, die jedoch keine verallgemeinernde Aussage zuließen.

6.8 Anteil falsch kategorisierter Bilder bzw. Videos

In Summe standen für alle Quiz 216 Bilder bzw. Videos zur Verfügung, wovon lediglich 17 von mindestens 50 % der Testpersonen falsch kategorisiert wurden. Bild 1 im Quiz Haarlose Stellen (siehe Abbildung 47 im Anhang auf Seite 105) wurde mit 72 % am häufigsten falsch beurteilt. In diesem speziellen Fall könnte ein technisches Problem die Ursache für den hohen Anteil falscher Zuordnungen gewesen sein. Da das Bild im Hochformat abgebildet war, bestand die Möglichkeit, dass bei einem kleinen Bildschirm bzw. Browser-Fenster nicht das gesamte Bild im sichtbaren Bereich dargestellt wurde. Der zur Beurteilung ausschlaggebende Bildausschnitt befand sich jedoch im unteren Bilddrittel. Wenn Testpersonen das Bild beurteilten, ohne nach unten zu scrollen, war eine falsche Kategorisierung sehr wahrscheinlich. Für die zukünftige Anwendung ist es daher ratsam, entweder ausschließlich Bilder im Querformat zu verwenden oder mittels technischer Maßnahmen die Beurteilung eines Bildausschnitts zu unterbinden. Um die Benutzerfreundlichkeit des Tools und möglicherweise den Lerneffekt noch weiter zu steigern, wäre es günstig, eine explizite Aussage über die mittels Goldstandard getroffene Kategorisierung jedes Bildes bzw. Videos zu treffen und diese nach der Beantwortung zusätzlich zur Begründung der Kategorisierung anzuzeigen (z.B. Das abgebildete Tier ist abgemagert). Kein Bild bzw. Video wurde von allen Probandinnen und Probanden falsch beurteilt. Der überwiegende Teil (199 von 216 Bildern/Videos) wurde mehrheitlich richtig zugeordnet, was für die Eignung des verwendeten Materials spricht.

7 Schlussfolgerung

Gemessen an einem allgemein anerkannten Grenzwert für eine akzeptable Übereinstimmung von $\kappa = 0,40$ (entspricht einer absoluten Übereinstimmung von 70 %), konnte für die Hälfte der Probandinnen und Probanden aus dieser Studie eine zufriedenstellende Beurteilungskompetenz belegt werden, da der Median der erzielten Übereinstimmung für alle 10 Indikatoren zumindest den Wert von $\kappa = 0,40$ erreichte. Für die Indikatoren Verschmutzung und Kotkonsistenz schafften im 1. Durchgang alle Testpersonen ein Ergebnis im Bereich von $\kappa \geq 0,40$, womit für diese Teilbereiche ein ausreichendes Niveau für eine zuverlässige Aussage über die Tierwohl-Situation auf den Betrieben bzw. einen horizontalen Betriebsvergleich gegeben ist.

Mit Ausnahme der Indikatoren Haarlose Stellen und Lahmheit lag der Median sogar mindestens auf dem Wert von $\kappa = 0,60$ (entspricht 80 % absoluter Übereinstimmung), was dem empfohlenen Grenzwert für Auditorinnen und Auditoren entspricht und eine gute Übereinstimmung für 50 % der Testpersonen belegt.

Für die Indikatoren Ernährungszustand, Haarlose Stellen und Lahmheit wurden die geringsten mittleren Übereinstimmungswerte festgestellt, wobei lediglich Haarlose Stellen und Lahmheit keine signifikante Verbesserung im 2. Durchgang erreichten. Daraus folgt, dass das entwickelte Tool in diesen Bereichen Grenzen aufweist und Verbesserungsbedarf besteht.

Bei der Interpretation der Beurteilungsergebnisse aus der Selbstevaluierung sollte BIO AUSTRIA demzufolge berücksichtigen, dass zumindest für Teilbereiche nicht von einer flächendeckend akzeptablen Beurteilungskompetenz ausgegangen werden darf.

Da die Übereinstimmungswerte der untersuchten Indikatoren nur gering bis niedrig miteinander korrelierten, ist es notwendig alle Indikatoren zu schulen.

Es gilt zu klären ob durch zusätzliche oder verbesserte Online-Schulungsunterlagen (mehr Beispielmaterial, Erklärungsvideos mit Erläuterungen etc.) eine Verbesserung der Übereinstimmung erzielt werden kann, oder ob ein Training am Tier notwendig ist, um eine akzeptable Übereinstimmung zu erreichen.

Auffallend war, dass die Faktoren geringes Alter, niedriges Ausbildungsniveau und Unbekanntheit von tierbezogenen Parametern einen negativen Einfluss auf die

Übereinstimmungswerte nahmen. Die Schulung im Allgemeinen, speziell aber der künftigen Generation von Bäuerinnen und Bauern gilt es demnach im Auge zu behalten, um eine Steigerung der Beurteilungskompetenz und gleichzeitig einen höheren Bekanntheitsgrad des Konzepts der tierbezogenen Parameter zu erreichen.

Mit der vorliegenden Studie wurde allerdings nicht untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen Übereinstimmungswerten aus den Quiz mit der Beurteilungskompetenz am lebenden Tier besteht bzw., ob das entwickelte Schulungstool einen Beitrag zur Steigerung der Beurteilungskompetenz am lebenden Tier leisten kann. Diese Fragestellungen sollten daher in Folgestudien geklärt werden.

8 Literaturverzeichnis

- ASSUREWEL. 2016. *Improving Farm Animal Welfare through Welfare Outcome Measures* [Online]. Available: <http://assurewel.org/> [Accessed 18. Okt. 2016].
- AUBERGER, I. 2016. *Einführung von tierbezogenen Indikatoren zur Beurteilung des Tierwohls durch den österreichischen Bio-Verband BioAustria*. Master of Science, Universität für Bodenkultur.
- 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 Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 51, 34-41.
- BIELFELDT, J. C., BADERTSCHER, R., TÖLLE, K. H. & KRIETER, J. 2005. Risk factors influencing lameness and claw disorders in dairy cows. *Livestock Production Science*, 95, 265-271.
- BIO AUSTRIA 2015. Leitfaden Tierwohl Rind. Linz: BIO AUSTRIA.
- BIO AUSTRIA 2016. Produktionsrichtlinien. Linz: BIO AUSTRIA.
- BLOKHUIS, H. J., JONES, R. B., GEERS, R., MIELE, M. & VEISSIER, I. 2003. Measuring and monitoring animal welfare: transparency in the food product quality chain. *ANIMAL WELFARE-POTTERS BAR THEN WHEATHAMPSTEAD*, 12, 445-456.
- BLOKHUIS, H. J., VEISSIER, I., MIELE, M. & JONES, B. 2010. The Welfare Quality® project and beyond: Safeguarding farm animal well-being. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 60, 129-140.
- BMLFUW 2015. Grüner Bericht 2015. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
- BRENNINKMEYER, C., DIPPEL, S., MARCH, S., BRINKMANN, J., WINCKLER, C. & KNIERIM, U. 2007. Reliability of a subjective lameness scoring system for dairy cows. *Animal Welfare*, 16, 127-129.
- BUNDESANSTALT FÜR AGRARWIRTSCHAFT. 2016. *Betriebe und Flächen im Zeitvergleich* [Online]. Available: http://www.awi.bmlfuw.gv.at/fileadmin/tabellen/Tab_2016_30101_Betriebe_u_Flaechen_Zeitvergleich.xlsx [Accessed 17. Sept. 2016].

- BUTLER, W. R. 2000. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Animal Reproduction Science*, 60–61, 449-457.
- BUTLER, W. R. 2003. Energy balance relationships with follicular development ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *Livestock Production Science*, 83, 211-218.
- CABARET, J. 2003. Animal health problems in organic farming: subjective and objective assessments and farmers' actions. *Livestock Production Science*, 80, 99-108.
- CANALI, E., WHAY, H. R. & LEACH, K. A. 2009. Cattle Health Status. In: FORKMAN, B. & KEELING, L. (eds.) *Assessment of Animal Welfare Measures for Dairy Cattle, Beef Bulls and Veal Calves*. Welfare Quality® Reports No. 11.
- COLEBROOK, E. & WALL, R. 2004. Ectoparasites of livestock in Europe and the Mediterranean region. *Veterinary Parasitology*, 120, 251-274.
- DANUSER, J. & REGULA, G. 2001. Evaluation der Ökomassnahmen und Tierhaltungsprogramme: Bereich artgerechte Tierhaltung. *Vierter Zwischenbericht, Bundesamt für Veterinärwesen, Bern, Switzerland*.
- DAWKINS, M. S. 1993. *Through our eyes only? : the search for animal consciousness*, Oxford, W.H. Freeman.
- DAWKINS, M. S. 2008. The Science of Animal Suffering. *Ethology*, 114, 937-945.
- DE BACKER, C. J. S. & HUDDERS, L. 2015. Meat morals: relationship between meat consumption consumer attitudes towards human and animal welfare and moral behavior. *Meat Science*, 99, 68-74.
- DE ROSA, G., GRASSO, F., WINCKLER, C., BILANCIONE, A., PACELLI, C., MASUCCI, F. & NAPOLITANO, F. 2015. Application of the Welfare Quality protocol to dairy buffalo farms: Prevalence and reliability of selected measures. *Journal of Dairy Science*, 98, 6886-6896.
- DÖRFLER, R. L. 2007. *The Assessment of Animal Welfare in Diverse Livestock Production Systems: Ethical and Scientific Issues*, Köster.
- EKESBO, I. 1984. Methoden der Beurteilung von Umwelteinflüssen auf Nutztiere unter besonderer Berücksichtigung der Tiergesundheit und des Tierschutzes. *Wien. Tierärztliche Monatsschrift*, 71, 186-190.

- ENGEL, B., BRUIN, G., ANDRE, G. & BUIST, W. 2003. Assessment of observer performance in a subjective scoring system: visual classification of the gait of cows. *The Journal of Agricultural Science*, 140, 317-333.
- EUROPEAN UNION 2005. Attitudes of consumers towards the welfare of farmed animals. *Eurobarometer*. Brussels.
- EUROPEAN UNION 2016. Attitudes of Europeans towards Animal Welfare. *Eurobarometer*. Brussels.
- FAWC. 1993. *Report on Priorities for Animal Welfare Research and Development* [Online]. Farm Animal Welfare Council. Available: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110615095037/http://www.fawc.org.uk/pdf/old/animal-welfare-priorities-report-may1993.pdf> [Accessed 16. Sept. 2016].
- FAWC. 2009. *Five Freedoms* [Online]. Available: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110615095037/http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm> [Accessed 16. Sept. 2016].
- FAYE, B. & BARNOUIN, J. 1985. Objectivation de la propreté des vaches laitières et des stabulations. L'indice de propreté. *Bulletin Technique Centre de Recherches Zootechniques et Veterinaires de Theix*.
- GRANDIN, T. 2014. Animal welfare and society concerns finding the missing link. *Meat Science*, 98, 461-469.
- GROTH, W. 1985. Kriterien für die Beurteilung von Haltungssystemen für Milchkühe und Mastbullen aus klinischer Sicht. *Tierärztl. Umschau*, 40, 739-750.
- HAAGER, D. 2016. *Validation of hock lesions as welfare indicator in dairy cows - A macroscopic, thermographic and histological study*.
- HARRISON, R. 2013. *Animal machines : the new factory farming industry*, Wallingford, CABI.
- HAY, R. J. 2015. Dermatophytosis (Ringworm) and Other Superficial Mycoses. In: DOLIN, R. & BLASER, M. J. (eds.) *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases (Eighth Edition)*. Philadelphia: Content Repository Only!

- HILL, T. M., BATEMAN, H. G., ALDRICH, J. M. & SCHLOTTERBECK, R. L. 2011. Comparisons of housing, bedding, and cooling options for dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 94, 2138-2146.
- HOVI, M., SUNDRUM, A. & THAMSBORG, S. M. 2003. Animal health and welfare in organic livestock production in Europe: current state and future challenges. *Livestock Production Science*, 80, 41-53.
- HUXLEY, J. & WHAY, H. R. 2006. Cow based assessments: Part 1. Nutrition, cleanliness and coat condition. *UK Vet*, 11, 18-23.
- HÖRNING, B. 2001. The assessment of housing conditions of dairy cows in littered loose housing systems using three scoring methods. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*, 51, 42-47.
- IFOAM. s.a. *Prinzipien des Öko-Landbaus* [Online]. Available: http://www.ifoam.bio/sites/default/files/poa_german_web.pdf [Accessed 20. Sept. 2016].
- JOHNSEN, P. F., JOHANNESSON, T. & SANDØE, P. 2001. Assessment of Farm Animal Welfare at Herd Level: Many Goals, Many Methods. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 51, 26-33.
- KEELING, L. J. 2005. Healthy and happy: animal welfare as an integral part of sustainable agriculture. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 34, 316-319.
- KNIERIM, U. & WINCKLER, C. 2009. On-farm welfare assessment in cattle: Validity, reliability and feasibility issues and future perspectives with special regard to the Welfare Quality® approach. *Animal Welfare*, 18, 451-458.
- KREBS, S., DANUSER, J. & REGULA, G. 2001. Using a Herd Health Monitoring System in the Assessment of Welfare. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 51, 78-81.
- KRISTENSEN, E., DUEHOLM, L., VINK, D., ANDERSEN, J. E., JAKOBSEN, E. B., ILLUM-NIELSEN, S., PETERSEN, F. A. & ENEVOLDSEN, C. 2006. Within- and Across-Person Uniformity of Body Condition Scoring in Danish Holstein Cattle. *Journal of Dairy Science*, 89, 3721-3728.

- LEACH, K. A., DIPPEL, S., HUBER, J., MARCH, S., WINCKLER, C. & WHAY, H. R. 2009a. Assessing lameness in cows kept in tie-stalls. *Journal of Dairy Science*, 92, 1567-1574.
- LEACH, K. A., KNIERIM, U. & WHAY, H. R. 2009b. Cleanliness scoring for dairy and beef cattle and veal calves. In: FORKMAN, B. & KEELING, L. (eds.) *Assessment of Animal Welfare Measures for Dairy Cattle, Beef Bulls and Veal Calves*. Welfare Quality® Reports No. 11.
- LEACH, K. A., KNIERIM, U. & WHAY, H. R. 2009c. Condition scoring for dairy and beef cattle and veal calves. In: FORKMAN, B. & KEELING, L. (eds.) *Assessment of Animal Welfare Measures for Dairy Cattle, Beef Bulls and Veal Calves*. Welfare Quality® Reports No. 11.
- LEACH, K. A., WINCKLER, C. & WHAY, H. R. 2009d. Lameness in dairy and beef cattle and veal Calves. In: FORKMAN, B. & KEELING, L. (eds.) *Assessment of Animal Welfare Measures for Dairy Cattle, Beef Bulls and Veal Calves*. Welfare Quality® Reports No. 11.
- MAIN, D. C. J., WEBSTER, A. J. F. & GREEN, L. E. 2001. Animal Welfare Assessment in Farm Assurance Schemes. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 51, 108-113.
- MARCH, S., BRINKMANN, J. & WINKLER, C. 2007. Effect of training on the inter-observer reliability of lameness scoring in dairy cattle. *Animal Welfare*, 16, 131-133.
- MARTIN, P., BATESON, P. P. G. & BATESON, P. 1993. *Measuring behaviour: an introductory guide*, Cambridge University Press.
- MCCULLOCH, S. P. 2013. A Critique of FAWC's Five Freedoms as a Framework for the Analysis of Animal Welfare. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 26, 959-975.
- MCINERNEY & P., J. 1998. The economics of welfare. In: MICHELL, A. R. & EWBANK, R. (eds.) *Ethics, welfare, law and market forces: the veterinary interface*. UFAW, Wheathampstead, Herts.
- MENKE, C., WAIBLINGER, S., FÖLSCH, D. W. & WIEPKEMA, P. R. 1999. Social behaviour and injuries of horned cows in loose housing systems. *Animal Welfare*, 8, 243-258.

- MOYNAGH, J. 2000. EU Regulations and consumer demand for animal welfare. *AgBioForum*, 3, 107-114.
- MULLAN, S., EDWARDS, S. A., BUTTERWORTH, A., WHAY, H. R. & MAIN, D. C. J. 2011. Inter-observer reliability testing of pig welfare outcome measures proposed for inclusion within farm assurance schemes. *The Veterinary Journal*, 190, e100-e109.
- NINOMIYA, S. & SATO, S. 2009. Effects of 'Five freedoms' environmental enrichment on the welfare of calves reared indoors. *Animal Science Journal*, 80, 347-351.
- PHILLIPS, C. J. C. & MORRIS, I. D. 2002. The ability of cattle to distinguish between, and their preference for, floors with different levels of friction, and their avoidance of floors contaminated with excreta. *Animal welfare*, 11, 21-29.
- PLESCH, G., BROERKENS, N., LAISTER, S., WINCKLER, C. & KNIERIM, U. 2010. Reliability and feasibility of selected measures concerning resting behaviour for the on-farm welfare assessment in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 126, 19-26.
- RAAB-STEINER, E. & BENESCH, M. 2015. *Der Fragebogen. Von der Forschungsidee zur SPSS-Auswertung*, Wien, Facultas Verlags- und Buchhandels AG.
- RADOSTITS, O. M., GAY, C. C., BLOOD, D. C. & HINCHCLIFF, K. W. 1999. *A textbook of the diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses*, London, W.B. Saunders.
- REID, I. M., ROBERTS, C. J., TREACHER, R. J. & WILLIAMS, L. A. 1986. Effect of body condition at calving on tissue mobilization, development of fatty liver and blood chemistry of dairy cows. *Animal Science*, 43, 7-15.
- ROCHE, J. R., FRIGGENS, N. C., KAY, J. K., FISHER, M. W., STAFFORD, K. J. & BERRY, D. P. 2009. Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *Journal of dairy science*, 92, 5769-5801.
- RODRÍGUEZ-LAINZ, A., HIRD, D. W., CARPENTER, T. E. & READ, D. H. 1996. Case-control study of papillomatous digital dermatitis in southern California dairy farms. *Preventive veterinary medicine*, 28, 117-131.
- ROSENBERGER, G. 1970. *Krankheiten des Rindes*, Paul Parey Berlin und Hamburg.
- RUSHEN, J. 2008. Farm animal welfare since the Brambell report. *Applied Animal Behaviour Science*, 113, 277-278.

- S.N. 2013. *Food Animal Production Medicine* [Online]. Available: <https://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/hygiene.htm> [Accessed 24. Sept. 2016].
- SCHRADER, L., BÜNGER, B., MARAHRENS, M., MÜLLER-ARNKE, I., OTTO, C., SCHÄFFER, D. & ZERBE, F. 2006. Anforderungen an eine tiergerechte Nutztierhaltung. Darmstadt: KTBL-Schrift 446.
- SCHRADER, L., ROTH, H. R., WINTERLING, C., BRODMANN, N., LANGHANS, W., GEYER, H. & GRAF, B. 2001. The occurrence of tail tip alterations in fattening bulls kept under different husbandry conditions. *Animal Welfare*, 10, 119-130.
- SCHUKKEN, Y. H., GROMMERS, F. J., VAN DE GEER, D., ERB, H. N. & BRAND, A. 1990. Risk factors for clinical mastitis in herds with a low bulk milk somatic cell count. 1. Data and risk factors for all cases. *Journal of Dairy Science*, 73, 3463-3471.
- SCHULZE WESTERATH, H., LEACH, K. A., WHAY, H. R. & KNIERIM, U. 2009. Scoring of Cattle: Integument Alterations of Dairy and Beef Cattle and Veal Calves. In: FORKMAN, B. & KEELING, L. (eds.) *Assessment of Animal Welfare Measures for Dairy Cattle, Beef Bulls and Veal Calves*. Welfare Quality® Reports No. 11.
- SCOTT, E. M., NOLAN, A. M. & FITZPATRICK, J. L. 2001. Conceptual and methodological issues related to welfare assessment: a framework for measurement. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*, 51, 5-10.
- SIMON, G. E., HOAR, B. R. & TUCKER, C. B. 2016. Assessing cow–calf welfare. Part 1: Benchmarking beef cow health and behavior, handling; and management, facilities, and producer perspectives. *Journal of Animal Science*, 94, 3476-3487.
- SOGSTAD, Å. M., FJELDAAS, T., ØSTERÅS, O. & FORSHELL, K. P. 2005. Prevalence of claw lesions in Norwegian dairy cattle housed in tie stalls and free stalls. *Preventive Veterinary Medicine*, 70, 191-209.
- STATISTIK AUSTRIA 2014. *Agrarstrukturerhebung 2013: Betriebsstruktur*. Schnellbericht 1.17. Wien: STATISTIK AUSTRIA.
- STATISTIK AUSTRIA. 2015. *Berufsausbildung der Betriebsleiter und Betriebsleiterinnen 2013* [Online]. Available: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/land_und_forstwirtschaft

- [/agrارstruktur flaechen ertraege/arbeitskraefte/065346.html](#) [Accessed 7. Okt. 2016].
- STATISTIK AUSTRIA. 2016a. *Bildungsstand der Bevölkerung im Alter von 25 bis 64 Jahren 2014 nach Bundesland und Geschlecht* [Online]. Available: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bildung_und_kultur/bildungsstand_der_bevoelkerung/109686.html [Accessed 7. Okt. 2016].
- STATISTIK AUSTRIA. 2016b. *Land- und forstwirtschaftliche Arbeitskräfte in Österreich 1951 bis 2013* [Online]. Available: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/land_und_forstwirtschaft/agrarstruktur_flaechen_ertraege/arbeitskraefte/023734.html [Accessed 17. Sept. 2016].
- STATISTIK AUSTRIA. 2016c. *Monatliche Verbrauchsausgaben der privaten Haushalte 2009/10 - Hauptergebnisse* [Online]. Available: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/soziales/verbrauchsausgaben/konsumerhebung_2009_2010/055851.html [Accessed 17. Sept. 2016].
- SUNDRUM, A. 2001. Organic livestock farming a critical review. *Livestock Production Science*, 67, 207-215.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA. 2016. *Cow-Calf Health and Handling Assessment* [Online]. Available: <http://www.ucdcowcalfassessment.com/> [Accessed 18. Okt. 2016].
- VAN DE WEERD, H. & SANDILANDS, V. 2008. Bringing the issue of animal welfare to the public: A biography of Ruth Harrison (1920–2000). *Applied Animal Behaviour Science*, 113, 404-410.
- VEISSIER, I., BUTTERWORTH, A., BOCK, B. & ROE, E. 2008. European approaches to ensure good animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 113, 279-297.
- VIEIRA, A., BRANDÃO, S., MONTEIRO, A., AJUDA, I. & STILWELL, G. 2015. Development and validation of a visual body condition scoring system for dairy goats with picture-based training. *Journal of Dairy Science*, 98, 6597-6608.
- VIERA, A. J. & GARRETT, J. M. 2005. Understanding interobserver agreement: The kappa statistic. *Family Medicine*, 37, 360-363.

- WAGNER, J. J., LUSBY, K. S., OLTJEN, J. W., RAKESTRAW, J., WETTEMANN, R. P. & WALTERS, L. E. 1988. Carcass Composition in Mature Hereford Cows: Estimation and Effect on Daily Metabolizable Energy Requirement During Winter¹. *Journal of Animal Science*, 66, 603-612.
- WAIBLINGER, S., KNIERIM, U. & WINCKLER, C. 2001. The Development of an Epidemiologically Based On-Farm Welfare Assessment System for use with Dairy Cows. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 51, 73-77.
- WBABMEL 2015. Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung. Gutachten: Berlin.
- WEBSTER, A. J. F. 2001. Farm Animal Welfare: the Five Freedoms and the Free Market. *The Veterinary Journal*, 161, 229-237.
- WEBSTER, J. 2016. Animal Welfare: Freedoms, Dominions and “A Life Worth Living”. *Animals*, 6, 35.
- WELFARE QUALITY® 2009. Welfare Quality® assessment protocol for cattle. Lelystad, Netherlands: Welfare Quality® Consortium.
- WHAY, H. R. 2007. The journey to animal welfare improvement. *ANIMAL WELFARE-POTTERS BAR THEN WHEATHAMPSTEAD-*, 16, 117.
- WHAY, H. R., MAIN, D. C. J., GREEN, L. E. & WEBSTER, A. J. F. 2003. Assessment of the Welfare of Dairy Cattle using animal-based measurements: observations and investigation of farm records. *The Veterinary Record*, 153, 197-202.
- WINCKLER, C. 2008. The use of animal-based health and welfare parameters – what is it all about? In: *CORE Organic project nr. 1903 - ANIPLAN*. CORE Organic project nr. 1903 - ANIPLAN, no. Report from 1st ANIPLAN project workshop.
- WINCKLER, C. & BRILL, G. Lameness prevalence and behavioural traits in cubicle housed dairy herds: a field study. Proceeding of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, 2004 2004 Maribor. 160-161.
- WINCKLER, C. & WILLEN, S. 2001. The Reliability and Repeatability of a Lameness Scoring System for Use as an Indicator of Welfare in Dairy Cattle. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 51, 103-107.
- YEATES, J. W. & MAIN, D. C. J. 2008. Assessment of positive welfare: A review. *The Veterinary Journal*, 175, 293-300.

9 Anhang

9.1 Liste der kontaktierten Schulen

Tabelle 23: Liste der kontaktierten Schulen

Schultyp	Schule
Landwirtschaftliche Fachschulen	LFS Güssing
	LFS Althofen
	LFS Goldbrunnhof
	LFS Litzlhof
	LFS St Andrä
	LFS Stiegerhof
	LFS Tulln
	LFS Warth
	LFS Pyhra
	LFS Edelhof
	LFS Hohenlehen
	LFS Schlägl
	LFS Freistadt
	LFS Kirchsschlag
	LFS Otterbach
	LFS Waizenkirchen
	LFS Katsdorf
	LFS Lambach
	LFS Schlierbach
	LFS Altmünster
	LFS Vöcklabruck
	LFS Burgkirchen
	LFS Bruck
	LFS Kleßheim
	LFS Tamsweg
	LFS Winklhof
LFS Grabnerhof	
LFS Kobenz	
LFS Alt-Grottenhof	
LFS Stainz	
LFS Silberberg	
LFS Hatzendorf	
LFS Kirchberg	
LFS Imst	

Tabelle 23 (Forts.): Liste der kontaktierten Schulen

Schultyp	Schule
Landwirtschaftliche Fachschulen	LFS Rotholz
	LFS St. Johann
	LFS Lienz
Höhere Bundeslehranstalten der Land- und Forstwirtschaft	HBLFA Tirol
	HBLA Sitzenberg
	HBLA Elmberg
	HBLA Pitzelstätten
	Private Höhere land- und forstwirtschaftliche Schule Graz
	HBLFA Raumberg-Gumpenstein
	HBLA Francisco Josephinum Wieselburg
	HBLA St. Florian
	HBLA Ursprung
	BSZB Hohenems

9.2 Screenshots der Website



Universität für Bodenkultur Wien

Start Beurteilungskriterien Übungszentrum Kontakt

Herzlich Willkommen im Trainingsportal zur Tierwohlbeurteilung bei Rindern!

Diese Seite bietet Ihnen die Möglichkeit für die Beurteilung des Tierwohls relevante Indikatoren kennenzulernen und darüber hinaus Ihre persönliche Beurteilungskompetenz zu trainieren. Bei der Beurteilung des Wohlergehens von Nutztieren ist es notwendig, dass Ihre Beobachtungen möglichst gut mit einem allgemein anerkannten Status (der sogenannte Goldstandard) übereinstimmen. Wie gut diese Übereinstimmung ausfällt, kann mit Hilfe eines statistischen Wertes (Kappa) ausgedrückt werden. Im Übungszentrum dieser Seite können Sie zu unterschiedlichen Schwerpunkten Übungen durchführen, an deren Ende Sie den von Ihnen erreichten Kappa-Wert angezeigt bekommen. Die nachfolgende Tabelle zeigt Ihnen, wie Sie Ihren Wert interpretieren können.

Kappa-Wert	Übereinstimmung mit dem Goldstandard
0,81 - 1,00	sehr gut
0,61 - 0,80	gut
0,41 - 0,60	mittelmäßig
0,21 - 0,40	leicht
< 0,20	schwach

Wie nutzen Sie diese Seite?



Beurteilungskriterien

Machen Sie sich vertraut mit den 10 Tierwohl-Indikatoren und ihren spezifischen Beurteilungskriterien bevor Sie ins Übungszentrum wechseln.

Übungszentrum

Machen Sie zu jedem Indikator das Quiz und vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit dem Goldstandard anhand des berechneten Kappa-Wertes.

Abbildung 13: Screenshot der Startseite der Webseite Tierwohltraining

Beurteilungskriterien

Je nach zu beurteilendem Kriterium werden unterschiedliche Körperteile bzw. Körperregionen betrachtet. Klicken Sie auf folgende Links um für jeden Tierwohl-Indikator Erhebungsdetails und Beurteilungskriterien zu erhalten.



Abbildung 14: Screenshot Übersicht Beurteilungskriterien der Webseite Tierwohltraining

Ernährungszustand



Ernährungszustand

Beurteilung: Bei der Erhebung der Körperkondition geht es um starke Abweichungen vom Normalzustand. Beurteilt wird, angelehnt an das Body-Condition-Scoring-Modell, in drei Klassen: normaler Ernährungszustand, abgemagert oder verfettet. Dabei ist die rassenspezifische Ausprägung zu berücksichtigen.

Detaillierte Beurteilungskriterien finden Sie [hier](#).

[zum Quiz – Ernährungszustand](#)

[zurück zur Übersicht](#)

Abbildung 15: Screenshot Beurteilungskriterium Ernährungszustand der Webseite Tierwohltraining

Body Condition Scoring

Bewertungsschema für Milch- und Mutterkühe bzw. Kalbinnen nach A.J. Edmondson et al., 1989

TIER ABGEMAGERT	MILCHRASSE	ZWEINUTZUNGRASSE
 <p>Quer- und Dornfortsätze stehen deutlich hervor und sind einzeln erkennbar – kein Fettsatz.</p>		
 <p>Hüftbeinhöcker treten deutlich hervor – keine Fettauflage tastbar.</p>		
 <p>Schwanzknochen heben sich deutlich ab. Einbuchtung zwischen Sitzbeinhöcker und Schwanzansatz stark eingefallen.</p>		
TIER MIT NORMALER KÖRPERKONDITION	MILCHRASSE	ZWEINUTZUNGRASSE
 <p>Quer- und Dornfortsätze sind gut abgedeckt, aber noch zu unterscheiden.</p>		
 <p>Hüftbeinhöcker gut abgedeckt, ebenso der Bereich zwischen den beiden Hüftbeinhöckern.</p>		
 <p>Der Schwanzansatz zeichnet sich durch eine leichte Kuppe ab.</p>		
TIER HOCHGRADIG VERFETTET	MILCHRASSE	ZWEINUTZUNGRASSE
 <p>Dornfortsätze nicht mehr sichtbar, deutlich tastbare Fettschicht.</p>		
 <p>Hüftbeinhöcker heben sich nicht mehr ab, durch deutliche Fettschicht überdeckt.</p>		
 <p>Schwanzansatz hebt sich nicht ab, teilweise Faltenbildung.</p>		
MASTRINDER	 <p>Rippen sind sichtbar, zu geringe Fettreserven Vorsicht! Ihr Rind ist zu mager.</p>	

[zurück](#)

Abbildung 16: Screenshot Erläuterungen Ernährungszustand der Webseite Tierwohltraining



Verschmutzung



Starke Verschmutzung an der Hinterhand

Beurteilung: Ein Tier gilt dann als stark verschmutzt, wenn es flächige Verkrustungen ab der Größe einer Unterarmlänge, das sind circa 30 cm, aufweist. Es wird eine Körperseite des Tieres beurteilt.

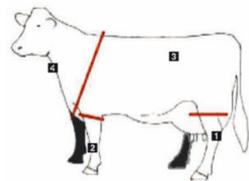
[zum Quiz – Verschmutzung](#)

[zurück zur Übersicht](#)

Abbildung 17: Screenshot Beurteilungskriterium Verschmutzung der Webseite Tierwohltraining



Haarlose Stellen



Körperzonen

Durchführung: Es werden folgende Körperzonen für die Beurteilung betrachtet

- Sprunggelenk abwärts bis zu den Klauen inklusive Innenseite des gegenüberliegenden Hinterbeines 1
- Vorderbein abwärts bis zu den Klauen 2
- Rumpf einschließlich obere Hinterhand 3
- Kopf- und Nackenbereich 4

Beurteilung: Haarlose Stellen werden ab einem Durchmesser von 5 cm als positiv gezählt.

[zum Quiz – Haarlose Stellen](#)



Haarlose Stelle am Sprunggelenk

[zurück zur Übersicht](#)

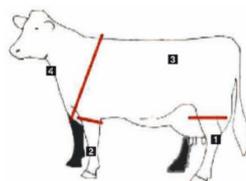
Abbildung 18: Screenshot Beurteilungskriterium Haarlose Stellen der Webseite Tierwohltraining



Universität für Bodenkultur Wien

Start Beurteilungskriterien Übungszentrum Kontakt

Schwellungen



Körperzonen

Durchführung: Es werden folgende Körperzonen für die Beurteilung betrachtet

- Sprunggelenk abwärts bis zu den Klauen inklusive Innenseite des gegenüberliegenden Hinterbeines 1
- Vorderbein abwärts bis zu den Klauen 2
- Rumpf einschließlich obere Hinterhand 3
- Kopf- und Nackenbereich 4

Beurteilung: Als Schwellung wird eine deutlich sichtbare Umfangsvermehrung ab einem Durchmesser von 5 cm gezählt.

[zum Quiz – Schwellungen](#)



Schwellung am Sprunggelenk

[zurück zur Übersicht](#)

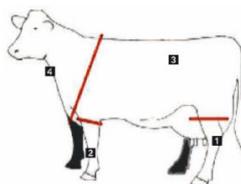
Abbildung 19: Screenshot Beurteilungskriterium Schwellungen der Webseite Tierwohltraining



Universität für Bodenkultur Wien

Start Beurteilungskriterien Übungszentrum Kontakt

Verletzungen



Körperzonen

Durchführung: Es werden folgende Körperzonen für die Beurteilung betrachtet

- Sprunggelenk abwärts bis zu den Klauen inklusive Innenseite des gegenüberliegenden Hinterbeines 1
- Vorderbein abwärts bis zu den Klauen 2
- Rumpf einschließlich obere Hinterhand 3
- Kopf- und Nackenbereich 4

Beurteilung: Als Verletzungen werden Krusten und frische Wunden ab einer Größe von einer 1-Euro-Münze gezählt.

[zum Quiz – Verletzungen](#)



Verletzung am Fersenbein

[zurück zur Übersicht](#)

Abbildung 20: Screenshot Beurteilungskriterium Verletzungen der Webseite Tierwohltraining

Hautpilze und Hautparasiten



Kalb mit Pilzerkrankung

Beurteilung: Werden Hautpilze oder Hautparasiten am Tier festgestellt, so werden diese immer als positiv beurteilt.

[zum Quiz – Hautpilze und Hautparasiten](#)

[zurück zur Übersicht](#)

Abbildung 21: Screenshot Beurteilungskriterium Hautpilze und Hautparasiten der Webseite Tierwohltraining

Klauenzustand



Ordnungsgemäßer Klauenzustand

Beurteilung: Es werden die Klauen der ausgewählten Tiere auf folgende Punkte hin analysiert

- Keine Biegung der Klaue
- Normale Länge – Beide Klauen haben etwa die gleiche Länge, bei Kühen cirka 7,5 cm
- Der Winkel zum Boden beträgt cirka 45 bis 50 Grad

[zum Quiz – Klauenzustand](#)

[zurück zur Übersicht](#)

Abbildung 22: Screenshot Beurteilungskriterium Klauenzustand der Webseite Tierwohltraining



Universität für Bodenkultur Wien

Start Beurteilungskriterien Übungszentrum Kontakt

Lahmheit



Lahme Holstein Kuh

Beurteilung: Der Bewegungsablauf des Tieres wird im Gehen auf festem Untergrund beurteilt. In der Anbindehaltung wird das Tier im Stehen beobachtet. Sobald eine Abweichung vom normalen Gangbild festgestellt wird, zählt das Tier als lahm. Achten Sie auf unregelmäßigen Gang, verkürzte Schritte, die ungleichmäßige Belastung von Beinen, Schwierigkeiten beim Aufsetzen oder Vorführen von Beinen, einen aufgekrümmten Rücken oder ausgeprägte Kopfbewegungen beim Gehen.

Achtung: Insbesondere Fleckviehkühe zeigen bei Vorliegen einer Lahmheit häufig keinen aufgekrümmten Rücken!

[zum Quiz – Lahmheit](#)

[zurück zur Übersicht](#)

Abbildung 23: Screenshot Beurteilungskriterium Lahmheit der Webseite Tierwohltraining



Universität für Bodenkultur Wien

Start Beurteilungskriterien Übungszentrum Kontakt

Kotkonsistenz



Kotabsatz im bogenförmigen Strahl

Beurteilung: Als Tiere mit dünnflüssigem Kot werden jene gezählt, die handflächengroße Verschmutzungen jeweils links und rechts des Schwanzansatzes oder dünnflüssigen Kotabsatz in bogenförmigem Strahl aufweisen.

[zum Quiz – Kotkonsistenz](#)

[zurück zur Übersicht](#)

Abbildung 24: Screenshot Beurteilungskriterium Kotkonsistenz der Webseite Tierwohltraining



Liegekomfort Kälber



Unzureichende Einstreu im Kälberstall

Beurteilung: Sind die Beine der liegenden Kälber zumindest teilweise mit Stroh bedeckt, so ist die Liegefläche ausreichend eingestreut.

[zum Quiz – Liegekomfort Kälber](#)

[zurück zur Übersicht](#)

Abbildung 25: Screenshot Beurteilungskriterium Liegekomfort Kälber der Webseite Tierwohltraining



Übungszentrum

Zu jedem der folgenden Indikatoren ist ein Übungsquiz mit repräsentativem Foto- bzw. Videomaterial vorhanden. Jeder Test zeigt zwischen 20 und 31 Fotos bzw. Videos die zur Beantwortung der jeweiligen Frage mit Ja oder Nein herangezogen werden. Am Ende eines jeden Tests wird ein statistischer Wert berechnet (Kappa-Wert), anhand dessen die Übereinstimmung Ihrer Beurteilung mit dem zugrunde liegenden Goldstandard beurteilt werden kann (siehe dazu die Tabelle auf der Startseite).



Ernährungszustand



Verschmutzung



Haarlose Stellen



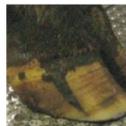
Schwellungen



Verletzungen



Hautpilze und -parasiten



Klauenzustand



Lahmheit



Kotkonsistenz



Liegekomfort Kälber

Abbildung 26: Screenshot Übersicht Übungszentrum der Webseite Tierwohltraining



Universität für Bodenkultur Wien

Start Beurteilungskriterien Übungszentrum Kontakt

Quiz - Ernährungszustand

Weist das abgebildete Tier einen normalen Ernährungszustand auf?



- Ja
 Nein

ANTWORTEN

1 / 31

Abbildung 27: Screenshot Quiz Ernährungszustand – Frage unbeantwortet



Universität für Bodenkultur Wien

Start Beurteilungskriterien Übungszentrum Kontakt

Quiz - Ernährungszustand

Weist das abgebildete Tier einen normalen Ernährungszustand auf?



- Ja
 Nein

WEITER

Lösung: Hüftbeinhöcker und Schwanzansatz heben sich kaum ab. Gerade Linie zwischen Hüftbeinhöcker und Wirbelsäule. Schwanzgrube fast ausgefüllt.

1 / 31

Abbildung 28: Screenshot Quiz Ernährungszustand – Frage falsch beantwortet



Universität für Bodenkultur Wien

Start Beurteilungskriterien Übungszentrum Kontakt

Quiz - Ernährungszustand

Weist das abgebildete Tier einen normalen Ernährungszustand auf?



Ja
 Nein

WEITER

Lösung: Quer- und Dornfortsätze sowie Hüftbeinhöcker sind ausreichend abgedeckt. Schwanzgrube normal. Nur leichte Einbuchtung der Linie zwischen Wirbelsäule und Hüftbeinhöcker.

2 / 31

Abbildung 29: Screenshot Quiz Ernährungszustand – Frage richtig beantwortet



Universität für Bodenkultur Wien

Start Beurteilungskriterien Übungszentrum Kontakt

Quiz - Ernährungszustand

Sie haben 31 Fragen beantwortet, davon waren 30 richtig und 1 falsch.
Kappa (K) = 0,94

[Beurteilungskriterien](#)
[Übungszentrum](#)

Abbildung 30: Screenshot Ergebnis Quiz Ernährungszustand mit erreichtem κ -Wert

Kontakt

Für Rückmeldungen verwenden Sie bitte dieses Kontaktformular.

Ihr Name*

Ihre E-Mail-Adresse*

Betreff

Ihre Nachricht

Bitte bestätigen Sie, dass Sie keine Maschine sind.

 I'm not a robot 
reCAPTCHA
Privacy - Terms

SENDEN

Mit * gekennzeichnete Felder müssen ausgefüllt werden.

Abbildung 31: Screenshot Kontaktformular

9.3 Grafische Aufbereitung der deskriptiven Auswertung der Fragebögen

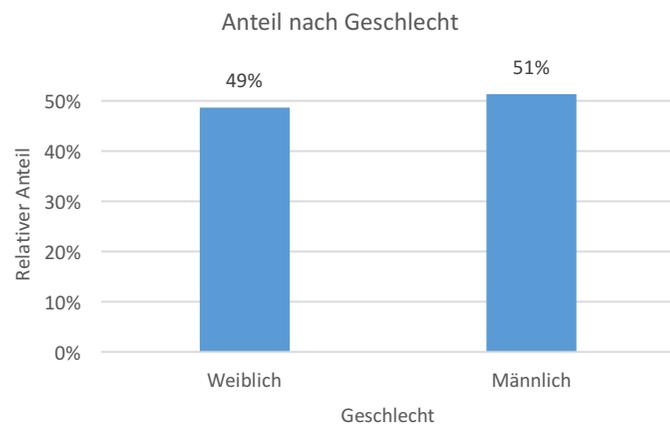


Abbildung 32: Anteil nach Geschlecht

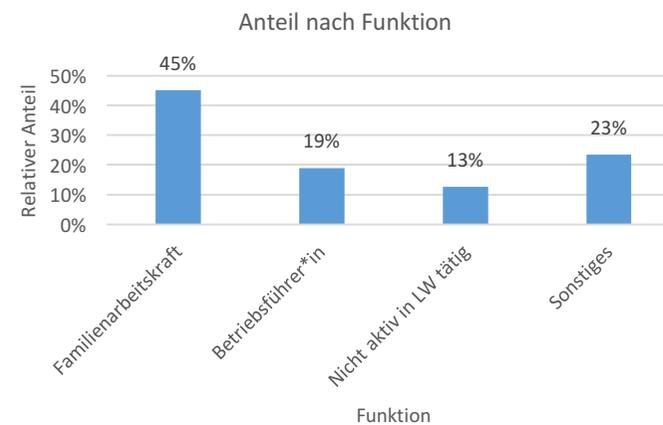


Abbildung 34: Anteil nach Funktion

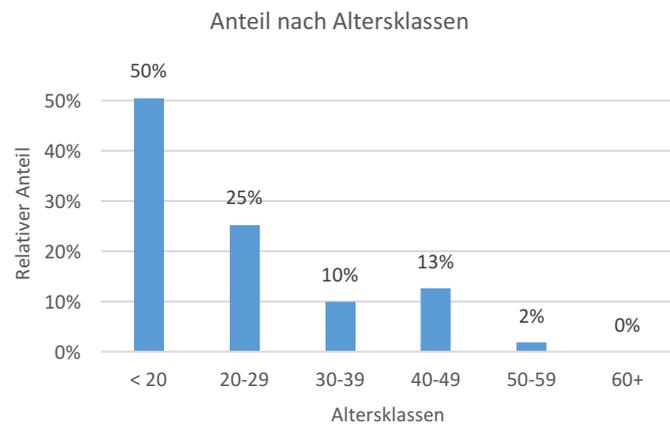


Abbildung 33: Anteil nach Altersklassen

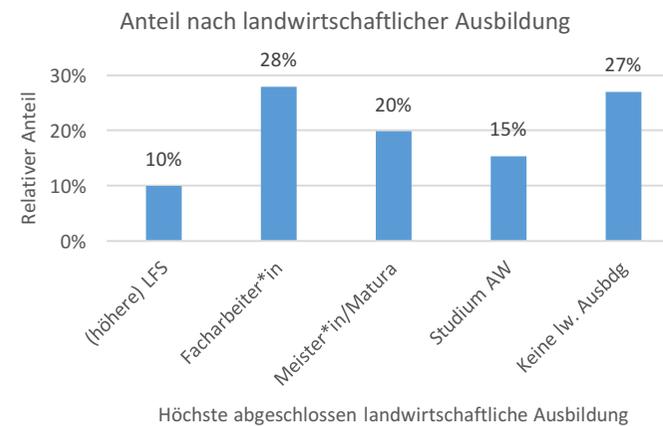


Abbildung 35: Anteil nach landwirtschaftlicher Ausbildung

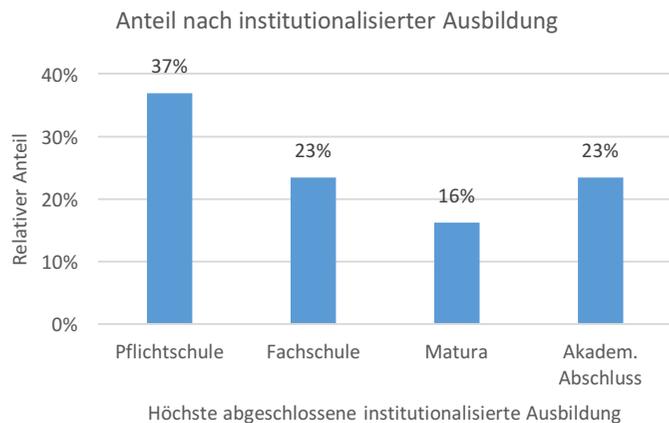


Abbildung 36: Anteil nach institutionalisierter Ausbildung

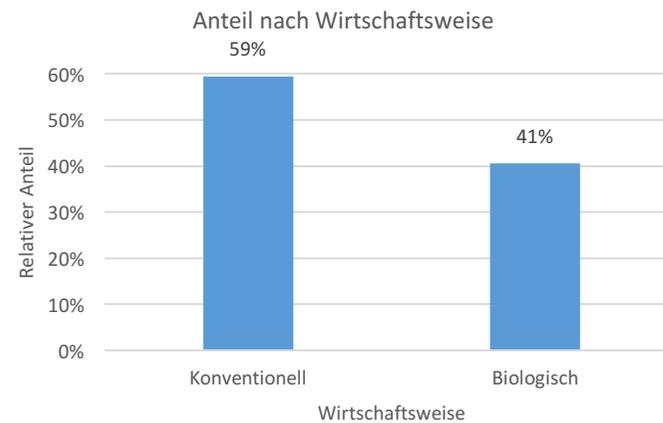


Abbildung 38: Anteil nach Wirtschaftsweise

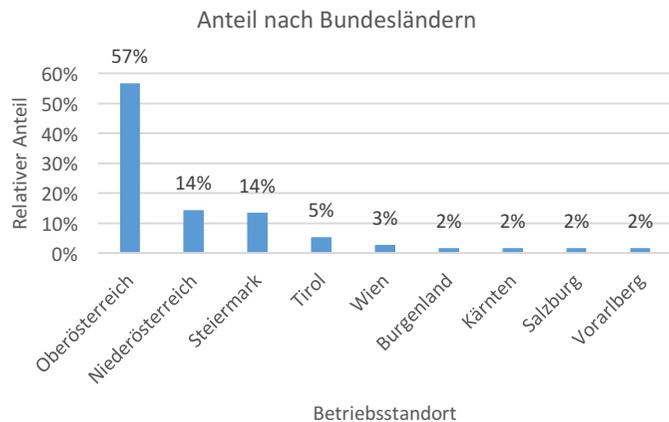


Abbildung 37: Anteil nach Betriebsstandort

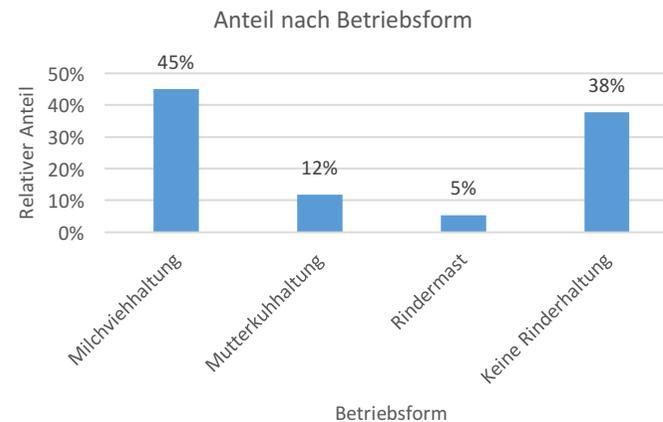


Abbildung 39: Anteil nach Betriebsform

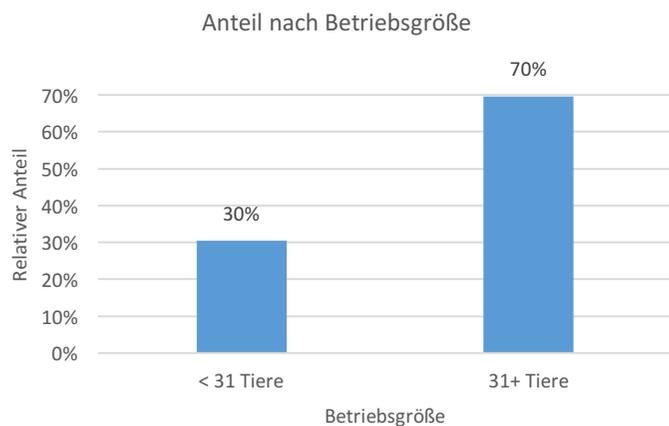


Abbildung 40: Anteil nach Betriebsgröße

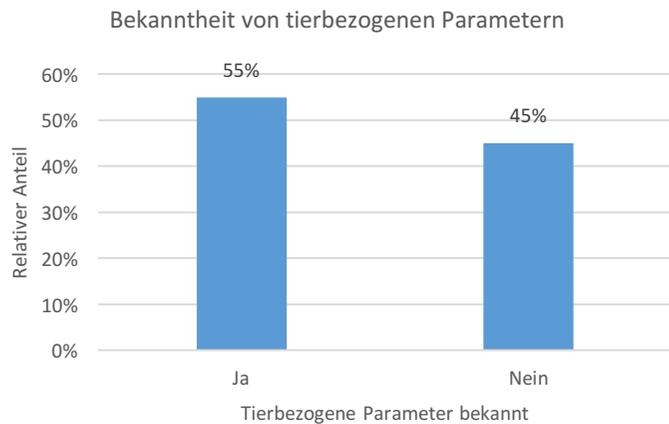


Abbildung 41: Anteil nach Bekanntheit tierbezogener Parameter

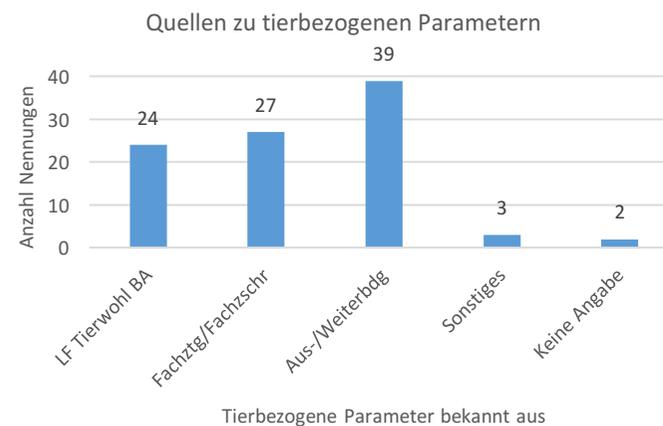


Abbildung 42: Informationsquellen zu tierbezogenen Parametern

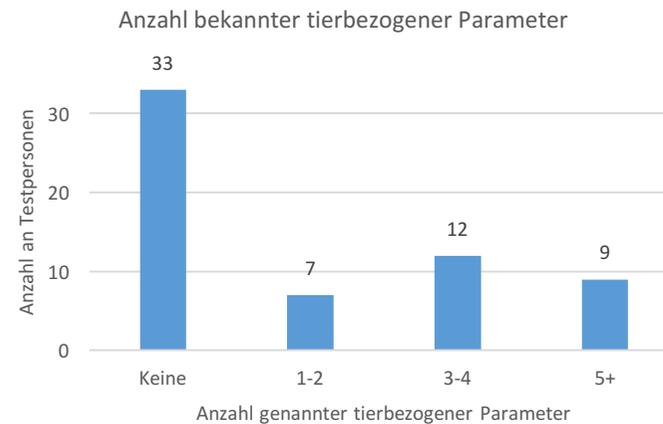


Abbildung 43: Nennungen tierbezogener Parameter

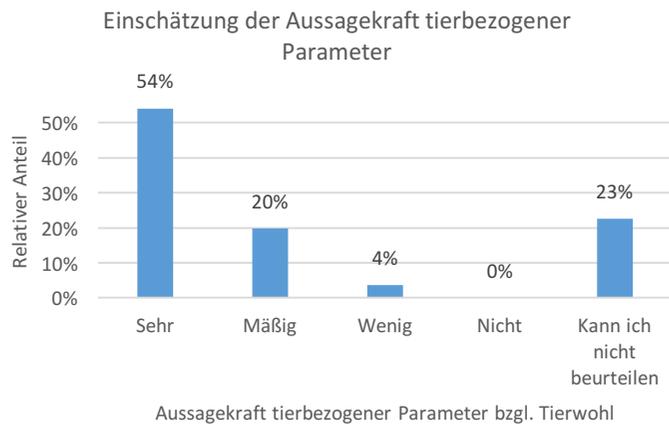


Abbildung 44: Anteil nach der Einschätzung der Aussagekraft tierbezogener Parameter

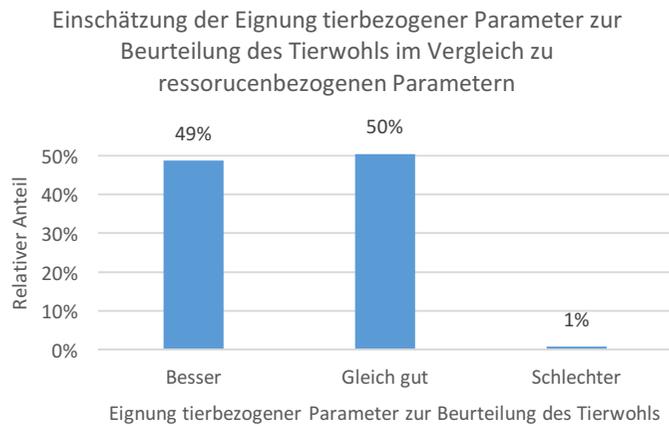


Abbildung 45: Anteil nach der Einschätzung der Eignung tierbezogener Parameter

9.4 Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher

Der Parameter Ernährungszustand ($n = 24$), siehe Tabelle 24, zeigte eine signifikante Verbesserung auf dem Niveau $\kappa = 0,40$ ($p = 0,042$). Im 1. Durchgang erreichten 9 Personen einen Wert von $\kappa < 0,40$ und 15 Personen von $\kappa \geq 0,40$. Im 2. Durchgang lagen noch 3 Personen im Bereich $\kappa < 0,40$ und 21 Personen im Bereich von $\kappa \geq 0,40$. 6 Probandinnen und Probanden verbesserten sich vom 1. zum 2. Durchgang über die Klassengrenze von 0,40 und niemand verschlechterte sich unter die Klassengrenze. 3 Testpersonen lagen sowohl im 1. als auch im 2. Durchgang im Bereich von $\kappa < 0,40$ und 15 Personen lagen sowohl im 1. als auch im 2. Durchgang im Bereich von $\kappa \geq 0,40$.

Tabelle 24: Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher zu Ernährungszustand

	κ_1^2						κ_1^2							κ_1^2				
	< 0,40	0,40+	Σ	p			< 0,60	0,60+	Σ	p			< 0,80	0,80+	Σ	p		
< 0,40	3	6	9	0,042			< 0,60	9	8	17	0,172			< 0,80	17	5	22	1,000
$\bar{\kappa}$ 0,40+	0	15	15				$\bar{\kappa}$ 0,60+	1	6	7			$\bar{\kappa}$ 0,80+	2	0	2		
Σ	3	21	24				Σ	10	14	24			Σ	19	5	24		

κ_m^n . m. Quiz 1–10 (1. Ernährungszustand); n. Durchgang (1. 1. Durchgang, 2. 2. Durchgang)

Für den Indikator Verschmutzung ($n = 21$) lagen sämtliche κ -Werte im 1. und 2. Durchgang über dem Grenzwert von $\kappa = 0,60$ lagen (Tabelle 25); zusätzlich lagen 17 Personen in beiden Durchgängen über dem κ -Wert von 0,80. 3 Personen verbesserten sich auf diesem Niveau, eine sich verschlechterte sich.

Tabelle 25: Kreuztabellen mit p -Wert für exakten Test nach Fisher zu Verschmutzung

		κ_2^2		Σ	p			κ_2^2		Σ	p
		< 0,40	0,40+					κ_2^2		Σ	p
< 0,40	Keine Berechnung möglich,	< 0,60	Keine Berechnung möglich, da	< 0,80	0	3	3	1,000			
0,40+	da κ_2^1 und κ_2^2 stets $\geq 0,40$	0,60+	κ_2^1 und κ_2^2 stets $\geq 0,60$	0,80+	1	17	18				
	Σ		Σ	Σ	1	20	21				

κ_m^n . m. Quiz 1–10 (2. Verschmutzung); n. Durchgang (1. 1. Durchgang, 2. 2. Durchgang)

Ein signifikanter Unterschied lag für Quiz Haarlose Stellen ($n = 20$) auf dem Niveau von $\kappa = 0,60$ vor ($p = 0,033$), siehe Tabelle 26. Bei der Quizwiederholung erreichten 5 Personen einen Wert von $\kappa \geq 0,60$ wobei niemand unter die Klassengrenze von $\kappa = 0,60$ abstieg. Einen Wert von $\kappa \geq 0,80$ erreichte im 1. Durchgang lediglich eine Person, welche diese Klasse auch im 2. Durchgang halten konnte. Zusätzlich schaffte bei der Wiederholung noch eine 2. Person den Sprung in diese Klasse.

Tabelle 26: Kreuztabellen mit p -Wert für exakten Test nach Fisher zu Haarlose Stellen

		κ_3^2		Σ	p			κ_3^2		Σ	P			
		< 0,40	0,40+					κ_3^2		Σ	P			
< 0,40	5	5	10	0,141	< 0,60	10	5	15	0,033	< 0,80	18	1	19	0,100
0,40+	1	9	10		0,60+	0	5	5		0,80+	0	1	1	
	Σ	6	14	20	Σ	10	10	20	Σ	18	2	20		

κ_m^n . m. Quiz 1–10 (3. Haarlose Stellen); n. Durchgang (1. 1. Durchgang, 2. 2. Durchgang)

Beim Indikator Schwellungen ($n = 21$) war für alle drei Abstufungen kein signifikanter Unterschied festzustellen (Tabelle 27 im Anhang). Beachtenswert ist jedoch, dass 16 der 21 Testpersonen in jedem Durchgang einen Wert von $\kappa \geq 0,60$ erreichten. Auf dem Niveau von $\kappa = 0,80$ schafften das nur noch 7 Userinnen und User.

Tabelle 27: Kreuztabellen mit p -Wert für exakten Test nach Fisher zu Schwellungen

κ_4^2		Σ	p	κ_4^2		Σ	p	κ_4^2		Σ	P		
< 0,40	0,40+			< 0,60	0,60+			< 0,80	0,80+				
< 0,40	Keine Berechnung möglich,			< 0,60	1	4	5	0,238	< 0,80	4	7	11	1,000
0,40+	da κ_4^2 stets $\geq 0,40$			0,60+	0	16	16		0,80+	3	7	10	
Σ				Σ		1	20	21	Σ		7	14	21

κ_m^n . m. Quiz 1–10 (4. Schwellungen); n. Durchgang (1. 1. Durchgang, 2. 2. Durchgang)

Der Parameter Verletzungen ($n = 19$) zeigt eine sehr hohe Übereinstimmung mit dem Goldstandard (Tabelle 28). Bei der Wiederholung des Quiz erreichten alle Testpersonen einen Wert von $\kappa \geq 0,60$. 12 von 19 Personen lagen im 1. Durchgang über einem κ -Wert von 0,80, im 2. Durchgang 16. Es war keine signifikante Steigerung zwischen den Klassen feststellbar.

Tabelle 28: Kreuztabellen mit p -Wert für exakten Test nach Fisher zu Verletzungen

κ_5^2		Σ	p	κ_5^2		Σ	p	κ_5^2		Σ	p	
< 0,40	0,40+			< 0,60	0,60+			< 0,80	0,80+			
< 0,40	Keine Berechnung möglich,			< 0,60	Keine Berechnung möglich, da			< 0,80	2	5	7	0,523
0,40+	da κ_5^1 und κ_5^2 stets $\geq 0,40$			0,60+	κ_5^2 stets $\geq 0,60$			0,80+	1	11	12	
Σ				Σ				Σ		3	16	19

κ_m^n . m. Quiz 1–10 (5. Verletzungen); n. Durchgang (1. 1. Durchgang, 2. 2. Durchgang)

Der Indikator Hautpilze und Hautparasiten ($n = 21$) wies ein gutes Verbesserungspotenzial auf (Tabelle 29). Jeweils 8 von 21 Personen konnten sich auf den Niveaus $\kappa = 0,60$ und $\kappa = 0,80$ vom 1. zum 2. Durchgang über die Klassengrenze verbessern. Zugleich rutschte keine der Testpersonen im 2. Durchgang unter die Klassengrenze ab.

Tabelle 29: Kreuztabellen mit p -Wert für exakten Test nach Fisher zu Hautpilze und Hautparasiten

κ_6^2				κ_6^2				κ_6^2				
< 0,40	0,40+	Σ	p	< 0,60	0,60+	Σ	p	< 0,80	0,80+	Σ	p	
< 0,40	Keine Berechnung möglich,			< 0,60	4	8	12	< 0,80	11	8	19	0,214
0,40+	da κ_6^2 stets $\geq 0,40$			0,60+	0	9	9	0,80+	0	2	2	
Σ				Σ	4	17	21	Σ	11	10	21	

κ_m^n . m. Quiz 1–10 (6. Hautpilze und Hautparasiten); n. Durchgang (1. 1. Durchgang, 2. 2. Durchgang)

5 von 6 Personen, die im 1. Durchgang einen κ -Wert von $< 0,60$ erreichten, steigerten sich beim Parameter Klauenzustand ($n = 22$) in der Wiederholung in die Klasse $\kappa \geq 0,60$ (Tabelle 30). Noch dramatischer fällt diese Verbesserung auf dem Niveau 0,80 aus. Hier haben im 2. Durchgang 14 Personen den Sprung in die höhere Klasse geschafft.

Tabelle 30: Kreuztabellen mit p -Wert für exakten Test nach Fisher zu Klauenzustand

κ_7^2				κ_7^2				κ_7^2				
< 0,40	0,40+	Σ	p	< 0,60	0,60+	Σ	p	< 0,80	0,80+	Σ	p	
< 0,40	Keine Berechnung möglich,			< 0,60	1	5	6	< 0,80	5	14	19	1,000
0,40+	da κ_7^2 stets $\geq 0,40$			0,60+	0	16	16	0,80+	1	2	3	
Σ				Σ	1	21	22	Σ	6	16	22	

κ_m^n . m. Quiz 1–10 (7. Klauenzustand); n. Durchgang (1. 1. Durchgang, 2. 2. Durchgang)

Keine Probandin bzw. kein Proband erreichte für den Indikator Lahmheit ($n = 19$) auf Anhieb einen Wert von $\kappa \geq 0,80$ (Tabelle 31). Weder auf dem Niveau von $\kappa = 0,40$ noch auf dem von $\kappa = 0,60$ konnte ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Eine Verbesserung über die Klassengrenze schafften im 2. Durchgang 4 (Niveau $\kappa = 0,40$) bzw. 7 (Niveau $\kappa = 0,60$) Personen, jeweils 2 Personen rutschten unter den Grenzwert ab.

Tabelle 31: Kreuztabellen mit p -Wert für exakten Test nach Fisher zu Lahmheit

		κ_8^2		Σ	p			κ_8^2		Σ	p
		< 0,40	0,40+					< 0,60	0,60+		
κ_m^n	< 0,40	0	4	4	1,000	κ_m^n	< 0,60	4	7	11	1,000
	0,40+	2	13	15			0,60+	2	6	8	
	Σ	2	17	19			Σ	6	13	19	

		κ_8^2		Σ	p
		< 0,80	0,80+		
κ_m^n	< 0,80	Keine Berechnung möglich, da κ_8^1 stets < 0,80			
	0,80+				
	Σ				

κ_m^n . m. Quiz 1–10 (8. Lahmheit); n. Durchgang (1. 1. Durchgang, 2. 2. Durchgang)

Der Indikator Kotkonsistenz ($n = 20$) zeigte ein hohes Niveau der κ -Werte. Im 2. Durchgang erreichten alle Probandinnen und Probanden einen Wert von $\kappa \geq 0,60$. Auf dem Niveau von 0,80 war ein signifikanter Unterschied ($p = 0,018$) zwischen den beiden Durchgängen feststellbar (Tabelle 32). 3 Personen stiegen bei der Wiederholung auf, niemand fiel unter die Klassengrenze. 14 Testpersonen erreichten in beiden Durchgängen einen Wert von $\kappa \geq 0,80$, nur 3 Personen hatten in beiden Durchgängen einen κ -Wert < 0,80.

Tabelle 32: Kreuztabellen mit p -Wert für exakten Test nach Fisher zu Kotkonsistenz

		κ_9^2		Σ	p			κ_9^2		Σ	p
		< 0,40	0,40+					< 0,60	0,60+		
κ_m^n	< 0,40	Keine Berechnung möglich, da κ_9^1 und κ_9^2 stets $\geq 0,40$				κ_m^n	< 0,60	Keine Berechnung möglich, da κ_9^2 stets $\geq 0,60$			
	0,40+						0,60+				
	Σ						Σ				

		κ_9^2		Σ	p
		< 0,80	0,80+		
κ_m^n	< 0,80	3	3	6	0,018
	0,80+	0	14	14	
	Σ	3	17	20	

κ_m^n . m. Quiz 1–10 (9. Kotkonsistenz); n. Durchgang (1. 1. Durchgang, 2. 2. Durchgang)

Die höchsten Werte für κ lieferte der Indikator Liegekomfort Kälber ($n = 14$). Eine Berechnung von Kreuztabellen (Tabelle 33), bzw. des p-Werts für den exakten Test nach Fisher war hier nicht möglich, da sämtliche κ -Werte für den 2. Durchgang im Bereich $\kappa \geq 0,80$ lagen.

Tabelle 33: Kreuztabellen mit p-Wert für exakten Test nach Fisher zu Liegekomfort Kälber

κ_{10}^2				κ_{10}^2				κ_{10}^2						
< 0,40		0,40+	Σ	p	< 0,60		0,60+	Σ	p	< 0,80		0,80+	Σ	p
κ_{10}^1	< 0,40	Keine Berechnung möglich,			κ_{10}^1	< 0,60	Keine Berechnung möglich, da			κ_{10}^1	< 0,80	Keine Berechnung möglich, da		
	0,40+	da κ_{10}^2 stets $\geq 0,40$				0,60+	da κ_{10}^2 stets $\geq 0,60$				0,80+	da κ_{10}^2 stets $\geq 0,80$		
	Σ					Σ					Σ			

κ_m^n . m. Quiz 1–10 (10. Liegekomfort Kälber); n. Durchgang (1. 1. Durchgang, 2. 2. Durchgang)

9.5 Rangkorrelation nach Spearman

Tabelle 34: Rangkorrelation nach Spearman r_s für die 10 ausgewählten tierbezogenen Parameter

		κ_1	κ_2	κ_3	κ_4	κ_5	κ_6	κ_7	κ_8	κ_9	κ_{10}
κ_1	r_s	1,000	0,082	0,321**	0,362**	0,105	0,291*	0,184	0,316*	-0,066	0,208
	p		0,464	0,007	0,003	0,398	0,018	0,131	0,019	0,597	0,098
	n	100	83	70	66	67	66	69	55	66	64
κ_2	r_s		1,000	-0,099	0,015	-0,044	0,158	-0,063	0,072	0,072	0,197
	p			0,420	0,909	0,726	0,209	0,610	0,596	0,566	0,122
	n		88	69	64	67	65	68	56	66	63
κ_3	r_s			1,000	0,395**	0,168	0,137	0,183	0,206	-0,088	0,073
	p				0,001	0,182	0,283	0,147	0,128	0,498	0,587
	n			72	65	65	63	64	56	61	58
κ_4	r_s				1,000	0,095	0,028	0,099	0,149	-0,056	0,100
	p					0,455	0,828	0,446	0,277	0,675	0,463
	n				68	64	62	62	55	58	56
κ_5	r_s					1,000	0,043	0,022	0,180	0,209	0,086
	p						0,736	0,862	0,183	0,106	0,515
	n					68	65	65	56	61	60
κ_6	r_s						1,000	0,071	0,273*	-0,040	0,298*
	p							0,576	0,040	0,758	0,020
	n						68	64	57	61	61
κ_7	r_s							1,000	0,092	0,083	0,179
	p								0,493	0,516	0,156
	n							74	58	63	64
κ_8	r_s								1,000	0,027	0,050
	p									0,846	0,719
	n								58	56	55
κ_9	r_s									1,000	0,031
	p										0,809
	n									73	63
κ_{10}	r_s										1,000
	p										
	n										68

** . Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

* . Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

κ_m . m. Quiz 1–10 (1. Ernährungszustand, 2. Verschmutzung, 3. Haarlose Stellen, 4. Schwellungen, 5. Verletzungen, 6. Hautpilze und Hautparasiten, 7. Klauenzustand, 8. Lahmheit, 9. Kotkonsistenz, 10. Liegekomfort Kälber)

9.6 Univariate Analyse der Einflussfaktoren

Tabelle 35: Einfluss der Faktoren Geschlecht, Alter, Funktion und landwirtschaftliche Ausbildung auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich der untersuchten Indikatoren (Zellenwert = Median; unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile bedeuten signifikante Unterschiede; $p < 0,05$)

	Geschlecht			Alter			Funktion			Lw. Ausbildung				
	♀	♂	p	< 20	20–29	30+	p	NA	FA/BF	p	Keine	Basis	Hoch	p
Ernährungszustand	0,61	0,61	0,375	0,55^a	0,74^b	0,61^a	0,000	0,61	0,61	0,434	0,55^a	0,55^a	0,68^b	0,003
n = 100	50	50		50	26	24		34	66		29	39	32	
Verschmutzung	0,90	0,90	0,080	0,90	0,90	0,90	0,380	0,90	0,90	0,402	0,90	0,90	0,90	0,870
n = 88	46	42		51	21	16		34	54		27	35	26	
Haarlose Stellen	0,50	0,40	0,194	0,40	0,50	0,40	0,149	0,40	0,50	0,207	0,35	0,50	0,50	0,458
n = 72	37	35		43	18	11		28	44		22	30	20	
Schwellungen	0,70	0,80	0,990	0,70	0,80	0,80	0,202	0,65	0,80	0,043	0,75	0,70	0,80	0,946
n = 68	33	35		43	16	9		28	40		22	27	19	
Verletzungen	0,70	0,80	0,229	0,70	0,85	0,70	0,300	0,80	0,70	0,650	0,80	0,70	0,80	0,525
n = 68	35	33		44	16	8		28	40		23	26	19	
Hautpilze und Hautparasiten	0,70	0,70	0,216	0,60^a	0,70^b	0,70^b	0,000	0,70	0,60	0,163	0,50^a	0,70^b	0,70^b	0,002
n = 68	36	32		43	18	7		27	41		23	24	21	
Klauenzustand	0,65	0,70	0,625	0,60^a	0,70^{ab}	0,70^b	0,029	0,60	0,70	0,020	0,60^a	0,70^{ab}	0,70^b	0,094
n = 74	36	38		45	20	9		29	45		22	28	24	
Lahmheit	0,64	0,57	0,655	0,54^a	0,57^{ab}	0,82^b	0,011	0,61	0,57	0,843	0,50^a	0,57^{ab}	0,71^b	0,082
n = 58	27	31		38	14	6		24	34		21	21	16	
Kotkonsistenz	0,80	0,80	0,794	0,80	0,80	0,70	0,279	0,85	0,80	0,072	0,80	0,85	0,80	0,682
n = 73	34	39		48	16	9		32	41		23	30	20	
Liegekomfort Kälber	0,90	0,90	0,773	0,90	1,00	1,00	0,289	1,00	0,90	0,020	0,90	0,90	0,95	0,844
n = 68	34	34		43	18	7		30	38		23	27	18	

NA. Nicht aktiv in der Landwirtschaft tätig, FA. Facharbeiter*in, BF. Betriebsführer*in

Tabelle 36: Einfluss der Faktoren institutionalisierte Ausbildung, Wirtschaftsweise, Betriebsform und Betriebsgröße auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich der untersuchten Indikatoren (Zellenwert = Median; unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile bedeuten signifikante Unterschiede; $p < 0,05$)

	Inst. Ausbildung				Wirtschaftsweise			Betriebsform			Betriebsgröße			
	PS	FS	Ma/Uni	p	Kon.	Bio	p	MV	MK/MA	KR	p	< 31	31+	p
Ernährungszustand	0,55^a	0,48^a	0,74^b	0,000	0,55	0,62	0,243	0,61	0,61	0,61	0,435	0,61	0,61	0,752
n = 100	38	26	36		57	43		47	18	35		55	45	
Verschmutzung	0,90	0,90	0,90	0,228	0,90	0,90	0,913	0,90	0,90	0,90	0,188	0,90	0,90	0,334
n = 88	36	23	29		66	33		41	12	35		51	37	
Haarlose Stellen	0,45	0,40	0,50	0,366	0,40	0,50	0,113	0,40	0,50	0,50	0,182	0,50	0,40	0,043
n = 72	30	20	22		45	27		34	10	28		43	29	
Schwellungen	0,70	0,70	0,80	0,408	0,70	0,80	0,001	0,80^{ab}	0,80^a	0,70^b	0,021	0,70	0,80	0,237
n = 68	31	17	20		47	21		32	8	28		40	28	
Verletzungen	0,80^{ab}	0,70^a	0,85^b	0,079	0,80	0,80	0,744	0,80	0,80	0,70	0,250	0,80	0,75	0,888
n = 68	31	19	18		47	21		33	8	27		40	28	
Hautpilze und Hautparasiten	0,60^a	0,50^a	0,75^b	0,001	0,60	0,70	0,366	0,60	0,70	0,70	0,550	0,70	0,60	0,605
n = 68	30	18	20		48	20		33	9	26		39	29	
Klauenzustand	0,60	0,70	0,70	0,381	0,60	0,70	0,002	0,70	0,70	0,60	0,217	0,70	0,70	0,520
n = 74	33	20	21		50	24		33	10	31		44	30	
Lahmheit	0,64	0,57	0,64	0,247	0,54	0,71	0,023	0,57	0,71	0,57	0,494	0,64	0,50	0,148
n = 58	27	15	16		42	16		29	6	23		34	24	
Kotkonsistenz	0,80	0,80	0,80	0,916	0,80	0,80	0,740	0,80	0,70	0,80	0,442	0,80	0,85	0,292
n = 73	32	19	22		52	21		31	9	33		47	26	
Liegekomfort Kälber	0,90^a	0,90^{ab}	1,00^b	0,091	0,90	0,90	0,719	1,00	0,90	0,90	0,343	0,90	0,95	0,220
n = 68	30	19	19		48	20		32	10	26		38	30	

PS. Pflichtschule, FS. Fachschule, Ma. Matura, Uni. Universitätsabschluss, Kon. Konventionell, Bio. Biologisch, MV. Milchviehhaltung, MK. Mutterkuhhaltung, MA. Rindermast, KR. Keine Rinderhaltung

Tabelle 37: Einfluss der Faktoren Bekanntheit, Nennung, Aussagekraft und Eignung tierbezogener Parameter auf die Übereinstimmung (κ -Wert) hinsichtlich der untersuchten Indikatoren (Zellenwert = Median; unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile bedeuten signifikante Unterschiede; $p < 0,05$)

	TP bekannt			Nennung TP			Aussagekraft TP				Eignung TP		
	Ja	Nein	p	Keine	1+	p	NB	Wenig/mäßig	Sehr	p	Gleich	Besser	p
Ernährungszustand	0,62	0,55	0,077	0,68	0,62	0,551	0,55	0,61	0,61	0,591	0,61	0,61	0,355
n = 100	53	47		27 [†]	26 [†]		24	25	51		51 [‡]	48 [‡]	
Verschmutzung	0,90	0,90	0,579	0,90	0,90	0,421	0,90	0,90	0,90	0,485	0,90	0,90	0,643
n = 88	41	47		19 [†]	22 [†]		22	23	43		45 [‡]	42 [‡]	
Haarlose Stellen	0,50	0,40	0,198	0,40	0,50	0,922	0,40	0,40	0,50	0,376	0,40	0,50	0,009
n = 72	36	36		15 [†]	21 [†]		19	17	36		37	35	
Schwellungen	0,80	0,70	0,792	0,60	0,80	0,327	0,70	0,75	0,80	0,651	0,70	0,80	0,005
n = 68	34	34		13 [†]	21 [†]		19	14	35		38	30	
Verletzungen	0,80	0,70	0,381	0,80	0,80	0,500	0,75	0,90	0,80	0,632	0,80	0,70	0,192
n = 68	32	36		12 [†]	20 [†]		20	17	31		38	30	
Hautpilze und Hautparasiten	0,70	0,60	0,093	0,70	0,70	0,923	0,60	0,60	0,70	0,162	0,60	0,65	0,458
n = 68	33	35		11 [†]	22 [†]		20	15	33		40	28	
Klauenzustand	0,70	0,60	0,020	0,70	0,70	0,925	0,60^a	0,70^b	0,60^{ab}	0,085	0,60	0,70	0,491
n = 74	37	37		15 [†]	22 [†]		21	18	35		41 [‡]	32 [‡]	
Lahmheit	0,64	0,54	0,277	0,57	0,64	0,692	0,57	0,57	0,64	0,778	0,64	0,57	0,230
n = 58	28	30		9 [†]	19 [†]		16	13	29		33	25	
Kotkonsistenz	0,80	0,80	0,365	0,85	0,80	0,199	0,90^a	0,85^a	0,80^b	0,031	0,80	0,80	0,432
n = 73	36	37		14 [†]	22 [†]		19	18	36		40	33	
Liegekomfort Kälber	1,00	0,90	0,475	1,00	0,90	0,890	0,90	1,00	0,90	0,814	0,90	0,90	0,879
n = 68	33	35		14 [†]	19 [†]		19	18	31		39	29	

TP. Tierbezogene Parameter, 1+. Nennung von einem oder mehreren tierbezogenen Parametern, NB. Kann ich nicht beurteilen

†. Summe entspricht Anzahl der Personen, denen tierbezogenen Parameter bekannt sind

‡. Quizergebnis der Testperson, die die Eignung tierbezogener Parameter als schlechter eingestuft hat wurde nicht berücksichtigt

9.7 Detailanalyse falsch kategorisierter Bilder und Videos

In Abbildung 46 ist der Anteil falscher Zuordnungen je Bild bzw. Video und Quiz dargestellt.

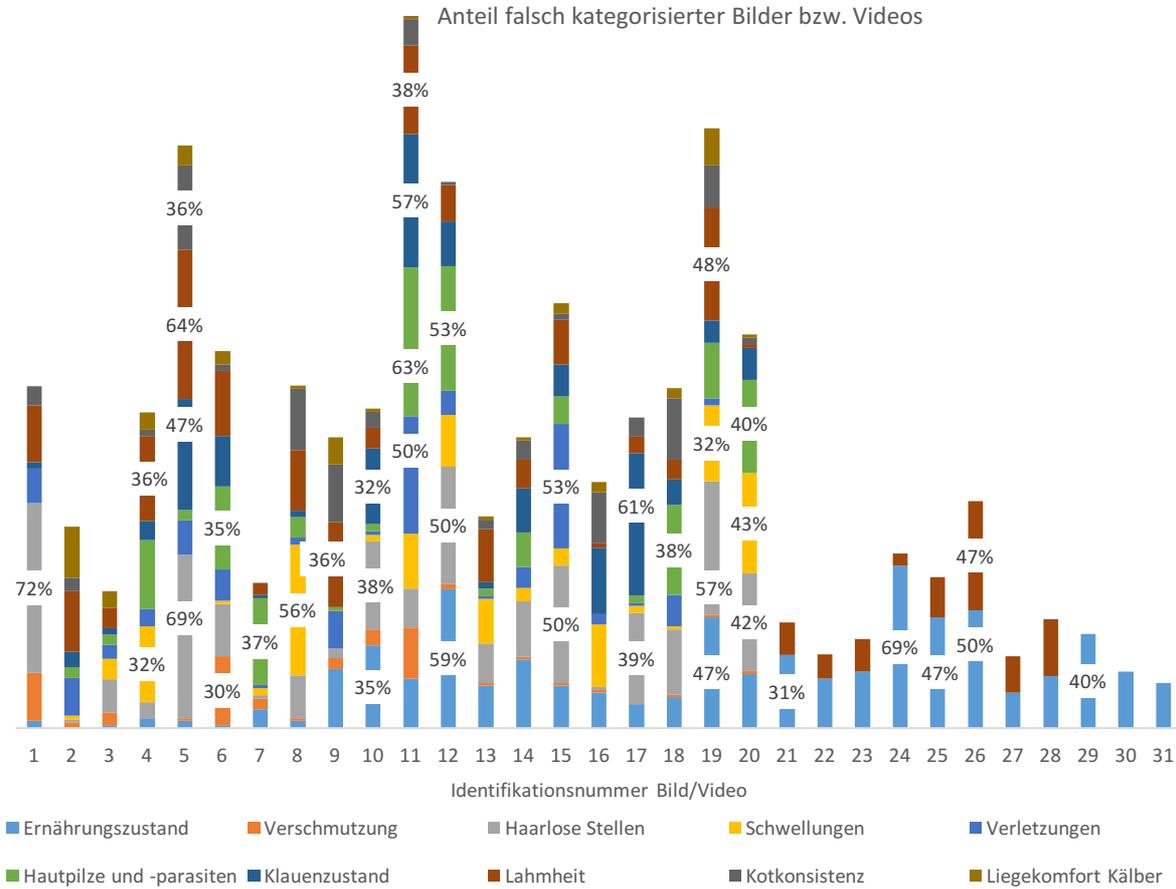


Abbildung 46: Anteil falsch kategorisierter Bilder/Videos. Datenlabels werden ab 30 % falscher Zuordnung angezeigt. 31 Bilder für Ernährungszustand, 28 Videos für Lahmheit, je 20 Bilder für alle übrigen Parameter. Die Reihung der Bilder bzw. Videos in dieser Abbildung entspricht nicht der angezeigten Reihenfolge im Online-Quiz, da diese über einen Zufallsgenerator gesteuert wurde. Die eindeutige Zuordnung von Bild bzw. Video und Fragenummer erfolgte über ein Codierungssystem.

Bild 1 im Quiz Haarlose Stellen (Abbildung 47) wurde von 72 % der Testpersonen falsch beurteilt. Durch den Goldstandard wurde die haarlose Stelle am Tarsus als Abweichung (≥ 5 cm) eingestuft. Die haarlose Stelle am Fersenbeinhöcker ist allerdings kleiner als 5 cm. Bei ungenauer Betrachtung dieses Bildes kann eine falsche Beurteilung zustande kommen.



Abbildung 47: Bild 1 für Quiz Haarlose Stellen