

## Fühlen sich meine Kühe wohl? - Erste Ergebnisse zur Tierwohl-Potenzial-Bewertung von Milchviehhaltungssystemen im Betriebsmanagement-Tool FarmLife

Elfriede Ofner-Schröck<sup>1\*</sup>, Thomas Guggenberger<sup>2</sup>, Edina Scherzer<sup>1</sup> und Andreas Steinwider<sup>3</sup>

### Zusammenfassung

Das Thema Tierwohl gewinnt in der Landwirtschaft aber auch in der gesellschaftlichen Diskussion immer mehr an Bedeutung. Ziel eines aktuellen Forschungsprojektes der HBLFA Raumberg-Gumpenstein war es, geeignete Parameter und Methoden zur Bewertung des Tierwohl-Potenzials von Haltungssystemen am Beispiel der Rinderhaltung zu entwickeln und in das vorliegende Betriebsmanagement-Werkzeug FarmLife zu integrieren. Dazu wurden national und international bestehende Beurteilungssysteme analysiert, zwei Expertenmeetings sowie Praxiserprobungen durchgeführt und basierend auf umfangreichen Bewertungsmodellen das System des FarmLife-Welfare-Index (FWI) entwickelt. Der FarmLife-Welfare-Index gliedert sich in die drei Teilbereiche „Haltungsbedingungen“, „Tierbetreuung und Management“ sowie „Tierwohl“. In diese drei Teilbereiche fließt die Bewertung von 18 Indikatorengruppen bestehend aus 43 Einzelindikatoren ein. Die Beurteilung erfolgt online über die gemeinsame technische Plattform [www.farmlife.at](http://www.farmlife.at). Bei einem hohen Maß an Praktikabilität in der Anwendung steht bei diesem Beurteilungssystem das Tier im Fokus, gleichzeitig soll das Beurteilungsergebnis aber auch Rückschlüsse auf die Einflussfaktoren zulassen und dem Landwirt Empfehlungen zur Verbesserung etwaiger Haltungs- oder Managementmängel an die Hand geben. Wie erste praktische Anwendungsergebnisse zeigen, ist die Beurteilung innerhalb eines überschaubaren Zeitraums von zirka zwei Stunden abzuschließen. Durch die hohe Granularität des Systems sind neben der Fokussierung auf einen Gesamt-Index die Ergebnisse der einzelnen Themenbereiche klar erkennbar. Dieses Feedback kann der Landwirt gezielt für die Weiterentwicklung seines Stallsystems nutzen.

Schlagwörter: Tierwohl, Rinder, Milchkühe, Index, Tierhaltung

### Summary

The topic of animal welfare is becoming increasingly important both in agriculture and in the social debate. The aim of a current research project at HBLFA Raumberg-Gumpenstein was to develop suitable parameters and methods for evaluating the animal welfare potential of husbandry systems using cattle husbandry as an example and to integrate them into the farm management tool FarmLife. For this, existing national and international assessment systems were analyzed, two expert meetings and practical tests were carried out, and the FarmLife Welfare Index (FWI) system was developed based on extensive

<sup>1</sup> HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Tier, Technik und Umwelt, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

<sup>2</sup> HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierforschung, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

<sup>3</sup> HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal

\* Ansprechpartner: Dr. Elfriede Ofner-Schröck, email: [elfriede.ofner-schroeck@raumberg-gumpenstein.at](mailto:elfriede.ofner-schroeck@raumberg-gumpenstein.at)

assessment models. The FarmLife Welfare Index is divided into the three sub-areas „husbandry conditions“, „stockmanship and management“ and „animal welfare“. The assessment of 18 indicator groups consisting of 43 individual indicators is incorporated into these three sub-areas. The assessment is carried out online via the common technical platform [www.farmlife.at](http://www.farmlife.at). With a high degree of feasibility, this assessment system focuses on the animal, but at the same time the assessment result should also allow conclusions to be drawn about the influencing factors and provide the farmer with recommendations for improving any lack in husbandry or management. As the first practical application results show, the assessment can be completed within a reasonable period of around two hours. Due to the high granularity of the system, in addition to the focus on an overall index, the results of the individual subject areas are clearly visible, which every farmer can use for the further development of his housing system. As the first practical application results show, the assessment can be completed within a reasonable period of around two hours. Due to the high granularity of the system, in addition to the focus on an overall index, the results of the individual subject areas are clearly recognizable. The farmer can use this feedback specifically for the further development of his housing system.

Keywords: animal welfare, cattle, dairy cows, index, animal husbandry

## 1. Einleitung

Das Thema Tierwohl gewinnt in der Landwirtschaft aber auch in der gesellschaftlichen Diskussion immer mehr an Bedeutung. Was unter Tierwohl zu verstehen ist, lässt sich nicht einfach definieren und überprüfen. Obwohl in letzter Zeit in der wissenschaftlichen Forschung vermehrt Untersuchungen zu Emotionen von Rindern durchgeführt werden, kann man die Frage „Fühlen sich meine Kühe wohl?“ derzeit nur indirekt beantworten. Zur Messung von Tierwohl wurden im Laufe der Zeit verschiedene Indikatoren entwickelt, die ressourcenbezogen, managementbezogen oder tierbezogen sein können. D.h. man kann die Gestaltung des Stalles, die Tierbetreuung und das Tier selbst (z. B. Verletzungen, Lahmheiten, Verschmutzung, usw.) beurteilen. Durch die verschiedenartige Kombination dieser Indikatoren entstehen Beurteilungssysteme, mit deren Hilfe man das Tierwohl seiner Herde messen kann.

### 1.1 Systeme zur Beurteilung von Tierwohl

Bereits in den 1980er Jahren veröffentlichte der britische „Farm Animal Welfare Council“ (FAWC) das Konzept der „Five Freedoms“ (FAWC, 1979), als grundlegende Anforderungen für die Haltung von Nutztieren. Sie bilden die Ausgangsbasis für verschiedene Systeme zur Beurteilung von Tierwohl. Diese fünf Freiheiten umfassen:

- Freiheit von Hunger und Durst (*freedom of hunger and thirst*)
- Freiheit von haltungsbedingten Beschwerden (*freedom of discomfort*)
- Freiheit von Schmerz, Verletzungen und Krankheit (*freedom of pain, injury and disease*)
- Freiheit von Angst und Stress (*freedom of fear and distress*)
- Freiheit zum Ausleben natürlicher Verhaltensmuster (*freedom to express natural behavior*)

Fraser (2008) nennt für Tierwohl die drei Dimensionen Tiergesundheit (Basic health and functioning), Ausübung natürlicher Verhaltensweisen (natural living) und emotionales Befinden (affective states). International wurden bisher eine Reihe von Beurteilungs-

systemen entwickelt, die sich vom Aufbau, den eingesetzten Indikatorengruppen und den Anwendungsgebieten her unterscheiden. Grundsätzlich stehen für die Beurteilung der verschiedenen Aspekte des Tierwohls folgende Indikatorengruppen zur Verfügung:

- tierbezogene Indikatoren
- managementbezogene Indikatoren
- ressourcenbezogene (haltungsumweltbezogene) Indikatoren

Jede dieser Indikatorengruppen besitzt eine spezifische Aussagekraft und birgt verschiedene Vor- und Nachteile in sich. Ressourcenbasierte Indikatoren weisen eine hohe Reproduzierbarkeit und Praktikabilität auf, sind jedoch abhängig vom Haltungssystem. Managementbasierte Parameter sind häufig schwierig oder nur aufwändig zu überprüfen. Anhand von tierbasierten Indikatoren können die Auswirkungen der Haltungsbedingungen direkt am Tier beurteilt werden. Sie können Aspekte des Gesundheitszustands, des Verhaltens und der Emotionen von Tieren erfassen. Tierbezogene Indikatoren sind unabhängig vom Haltungssystem weisen jedoch zum Teil im Hinblick auf die Praktikabilität Nachteile auf (Rufener und Keil, 2016, Bergschmidt, 2017). Ein allgemein anerkanntes Indikatoren-Set für die Bewertung der Tiergerechtheit steht bisher nicht zur Verfügung (March et al., 2017). Die Auswahl von Parametern hängt entscheidend davon ab, welches Ziel (Forschung, Gesetzesvollzug, Zertifizierung, Beratung, Schwachstellenanalyse) bei der Beurteilung der Tiergerechtheit bzw. des Tierwohles verfolgt wird (Main et al., 2002). Jedenfalls sollte ein Beurteilungssystem valide, reliabel und praktikabel sein, d. h. Aussagekraft hinsichtlich Tierwohl besitzen, unter gleichen Bedingungen wiederholbare Ergebnisse liefern sowie ohne großen Zeit- und Kostenaufwand erfasst werden können.

An dieser Stelle seien ohne Anspruch auf Vollständigkeit einige Beispiele für derzeit vorhandene Beurteilungssysteme genannt, die in unterschiedlichem Ausmaß Anwendung in der Praxis finden: Welfare Quality® assessment protocols (Welfare Quality, 2009), KTBL-Tierschutzindikatoren – Leitfaden für die Praxis – Rind (KTBL, 2016), Tiergerechtheitsindex TGI 35 L (Bartussek, 1996), Bio Austria – Leitfaden Tierwohl (Bio Austria, 2015), Cows and More (Pelzer et al, 2007). Ein Teil dieser Beurteilungssysteme liegt in Papierversion vor, manche sind als Online-Beurteilungstool konzipiert. Vor allem in diesem Bereich gibt es in letzter Zeit auch eine Reihe von Forschungsprojekten mit spezifischem Anwendungszweck und unterschiedlicher Zielsetzung. In Projekten aus Deutschland und der Schweiz wurde darüber hinaus an der Entwicklung von Nachhaltigkeitsbeurteilungskonzepten gearbeitet, die auch den Aspekt Tiergerechtheit beinhalten (Becker et al., 2015, Meier et al., 2014, Roesch et al., 2016).

## 1.2 Integration von Tierwohl in die Nachhaltigkeitsbewertung

Nachhaltige Betriebsentwicklung berücksichtigt innerhalb der Systemgrenze verschieden Managementebenen. In der landwirtschaftlichen Kreislaufwirtschaft sind vor allem die Ressourcen und internen Nährstoffkreisläufe von Bedeutung. Weitere Bereiche wie Bodenqualität und Toxizität von Pflanzenschutzmitteln müssen berücksichtigt werden. Alle Ebenen dienen der inneren Optimierung der Betriebe, zeichnen aber auch ein Bild in Richtung des Konsumenten. Diese Aspekte wurden von der Forschungsgruppe Ökoeffizienz der HBLFA Raumberg-Gumpenstein gemeinsam mit den Kollegen der Forschungsgruppe Ökobilanzen (Agroscope, CH) in dem Betriebsmanagement-Werkzeug FarmLife zusammengeführt (Herndl et al., 2015; Herndl et al., 2016). Dieses Online-Tool (vgl. Abbildung 7) wurde für die praktische Umsetzung in bäuerlichen Kursgruppen und den Einsatz im Schulbetrieb Land- und Forstwirtschaftlicher Schulen entworfen. Das Thema Tierwohl gliedert sich in die Strategie der nachhaltigen und gesamthaften Betriebsberatung ein. Durch die Nutzung der gemeinsamen technischen Plattform in FarmLife kann die Bewertung des Tierwohlpotenzials effizient und praktikabel umgesetzt werden.

## 2. Problemstellung und Ziel

Das Thema Tierwohl-Beurteilung wird derzeit vielfach und intensiv bearbeitet. Wie bereits beschrieben, existieren eine Reihe von Systemen mit unterschiedlichem Anwendungsumfang aber auch zahlreiche laufende Projekte zur Entwicklung und Praxiserprobung von Beurteilungsinstrumenten. Das aktuelle österreichische Tierschutzrecht und die landwirtschaftliche Betriebsstruktur finden in den vorliegenden Systemen kaum Berücksichtigung. Einige Systeme verwenden Papier-Erhebungsbögen, während Online-Anwendungen ebenfalls immer mehr an Bedeutung gewinnen. Die Orientierung an unterschiedlichen Zielgruppen (Landwirte, Berater, Behörden, Kontrollstellen) und unterschiedliche Zielsetzungen (Eigenkontrolle, Beratung, Monitoring, Produktkennzeichnung) prägen die Entwicklung und Anwendung. Viele Systeme dienen bisher als rein wissenschaftliches Instrument. Häufig wird tierbezogenen Parametern der Vorzug gegeben, es wird jedoch situationsbezogen auch der Einsatz ressourcen- und managementbezogener Parametern empfohlen und die Verwendung bereits in Datenbanken vorhandener Angaben angeregt. Die Praktikabilität in der Anwendung stellt vielfach eine große Herausforderung dar. Eine Gesamtbewertung von Tierwohl durch Integration verschiedener Parameter wurde bisher erst in wenigen Systemen vorgenommen. Ziel- und Grenzwerte befinden sich noch in Ausarbeitung. Ein allgemein anerkanntes Indikatoren-Set für die Bewertung von Tierwohl steht bisher nicht zur Verfügung.

Für die Anwendung im Betriebsmanagement-Werkzeug FarmLife bedarf es einer pragmatischen Lösung und eines Ansatzes mit einem hohen Maß an Praktikabilität, wobei die weiteren Qualitätskriterien Reliabilität und Validität selbstverständlich ebenfalls erfüllt sein müssen. Ziel eines aktuellen Forschungsprojektes der HBLFA Raumberg-Gumpenstein war es, geeignete Parameter und Methoden zur Bewertung des Tierwohl-Potenzials von Haltungssystemen am Beispiel der Rinderhaltung zu entwickeln und in das Betriebsmanagement-Werkzeug FarmLife zu integrieren (Ofner-Schröck et al., 2020).

## 3. Material und Methoden

In einem ersten Schritt wurde eine umfassende Literaturrecherche zum Thema Beurteilung des Tierwohls durchgeführt. Es wurden national und international bestehende Beurteilungssysteme im Detail analysiert. Insbesondere wurden die Parameterauswahl, die Abstufung in der Bewertung, der Anwendungsbereich und die Praktikabilität betrachtet und die Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme nach fachlicher Abwägung herausgearbeitet. Diese umfangreiche tabellarische Sammlung war Basis für ein erstes Expertenmeeting mit Fachleuten der HBLFA Raumberg-Gumpenstein aus den Wissensbereichen Tierhaltung, Tierschutz, Tierwohl, Ethologie, Tiergesundheit, Tierernährung, biologische Landwirtschaft und EDV. In dieser Arbeitsgruppe wurden die vorliegenden Parameter diskutiert und hinsichtlich Erhebungsmethodik, Wiederholbarkeit, Validität und benötigter Beurteilungszeit beurteilt. Es wurden jene Parameter ausgewählt, die ausreichend praktikabel, reliabel und valide sind und für den weiteren Projektverlauf beibehalten werden sollten.

Darauffolgend erfolgte ein Expertenmeeting, zu dem Fachleute von der Universität für Bodenkultur Wien, der Veterinärmedizinischen Universität Wien, des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, der größten österreichischen Kontrollstelle, Bio Austria, Agroscope Schweiz und der HBLFA Raumberg-Gumpenstein geladen wurden. Ziel des Expertenmeetings war es, gemeinsam die kleinsten Bausteine (Parameter) für ein Bewertungssystem herauszuarbeiten. Die verschiedenen Expertisen und Sichtweisen sollten im Rahmen eines Workshops eingebracht und lösungsorientiert diskutiert werden. Die Teilnehmer beurteilten dabei jeden vorausgewählten/vorgeschlagenen Parameter hinsichtlich seiner Verwendung, Zuordnung zu Einflussbereichen, Erfassungsaufwand und Methode sowie hinsichtlich Qualität und Beitrag zum Projektziel.

Auf Basis der Literaturrecherchen und der beiden Expertenmeetings ergab sich ein Indikatoren-Set, das nun für die Erstellung des Beurteilungstools Verwendung fand. Dazu war es erforderlich, die Parameter detailliert auszuformulieren und mit Fotos für die anschauliche Beurteilung zu versehen. Es wurde ein **Anwenderhandbuch (Erfassungshandbuch)** erstellt, das alle Kriterien der Tierwohlbeurteilung und Tierwohlpotenzial-Beurteilung enthält und als Papierversion für die praktische Anwendung vor Ort am landwirtschaftlichen Betrieb dienen kann. Außerdem wurde auf Grundlage von Literaturangaben und eigenen Erfahrungen eine Stichprobengröße in Abhängigkeit von der Herdengröße definiert. Parallel dazu wurden die ausgewählten Parameter in das Betriebsmanagement-Tool FarmLife implementiert, sodass die Erhebung am landwirtschaftlichen Betrieb mithilfe eines Tablets als **EDV-Anwendung** erfolgen kann. Als Ergänzung wurde ein Leitfaden zur Beurteilung der Tierwohlindikatoren in Form eines umfangreichen **Begleithandbuches** (HBLFA, 2020) entwickelt, in dem jeder einzelne Indikator genau beschrieben wird. Es liefert einen detaillierten Erläuterungstext zur Erhebungsmethodik und zur Bedeutung jedes einzelnen Parameters für die Tierwohl- und Tierwohlpotenzial-Beurteilung.

Um der Forderung nach Praktikabilität des Tools Rechnung zu tragen, wurde dies zuerst im Kreise von landwirtschaftlichen Praktikern diskutiert und danach im Expertenkreis auf vier landwirtschaftlichen Betrieben in einer ersten Testphase erprobt. Dabei handelte es sich um zwei Betriebe mit Anbindehaltung und zwei Betriebe mit Laufstallhaltung. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen erfolgte eine Adaptierung des entwickelten Beurteilungssystems. In einem zweiten Anwendungsschritt wurde eine Gruppe von 20 Landwirten auf die Anwendung des Tools geschult und danach um selbständige Beurteilung des eigenen Betriebes ersucht. Auch diese Rückmeldungen fanden ihren Niederschlag in der Systementwicklung. In einem dritten Schritt wurde nochmals eine Anwendung auf sechs landwirtschaftlichen Betrieben durch Projektmitarbeiter durchgeführt und die Erkenntnisse in das Beurteilungssystem eingearbeitet.

Um das Ziel einer ganzheitlichen Gesamtbewertung in Form eines Tierwohl-Index zu erreichen, war es erforderlich, die einzelnen Parameter mit Punkten zu bewerten und die Teilbereiche zueinander zu gewichten. Eine Aggregation und Verrechnung der Parameter wird auch von Rufener und Keil (2016) als erforderlich gesehen, um zu einer Gesamtbewertung zu kommen. Die Punkte wurden auf einen homogenen Datenraum (0 – 100 Punkte) normiert, um die Kommunikation der Ergebnisse zu erleichtern. Diese Punktbewertung ist ein Expertensystem, das auf Literaturstudien und praktischer Beurteilungserfahrung beruht. Dazu wurden umfangreiche **Bewertungsmodelle** entwickelt. Die einzelnen Parameter werden einer Wirkungsabschätzung unterzogen. Die Grenzwertziehung orientiert sich an wissenschaftlichen Erkenntnissen und Experteneinschätzungen und wurde in Anlehnung an bestehende Systeme (Welfare Quality®, Bio Austria - Leitfaden Tierwohl, usw.) durchgeführt. Grundlage ist das österreichische Tierschutzrecht. Eine weitere Verfeinerung des Bepunktungsschemas könnte in Zukunft in Expertendiskussionen und Arbeitsgruppen erfolgen.

## 4. Ergebnisse und Diskussion

Als Ergebnis der wissenschaftlichen Synthese und der grundlegenden Anforderungen für die praktische Anwendung wurde an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein ein Beurteilungssystem für das Tierwohl-Potenzial von Milchviehstallungen entwickelt – der FarmLife-Welfare-Index (Ofner-Schröck et al., 2020). Die Anwendung erfolgt im Rahmen des Betriebsmanagement-Tools FarmLife (Ökoeffiziente Landwirtschaft) online über die gemeinsame technische Plattform [www.farmlife.at](http://www.farmlife.at). Die Dateneingabe kann am Tablet durch einfaches Tippen auf den Bildschirm erfolgen und gestaltet sich auch durch viele hinterlegte Fotos sehr bedienerfreundlich. Der Netto-Zeitaufwand für die Erhebung wurde mit zwei Stunden definiert.

Bei der Bewertung steht das Tier im Fokus. Darüber hinaus wird aber auch eine Stärken- und Schwachstellenanalyse im Stall durchgeführt und Empfehlungen zu Verbesserungen des Haltungssystems oder im Management gegeben. Das Tool ist für alle Rinderhaltungssysteme (Laufställe und Anbindehaltung) anwendbar und berücksichtigt die Besonderheiten regionaler, österreichischer Betriebsformen und Strukturen (z. B. kleinstrukturierte Betriebe).

#### 4.1 Systementwurf

Der sechsstufige Systementwurf des FarmLife-Welfare-Index (Abbildung 1) besteht aus der primären Datenerfassung von 17 verschiedenen Erfassungseinheiten. Die Sachbilanz wird von 152 Parametern gebildet. Diese Parameter repräsentieren Zahlen, Objekte und ihre Eigenschaften oder Beobachtungen. Alle Ausprägungen der einzelnen Parameter sind einer Wirkungsabschätzung zu unterziehen und zu insgesamt 43 Indikatoren zusammenzufassen. Die Indikatoren werden für die Verbesserung der Kommunikation zu 3 Teilbereiche mit je 6 normierten Indikatorgruppen zusammengefasst. Der FarmLife-Welfare-Index entspricht dem gewichteten, normierten Ergebnis der Indikatoren.

#### 4.2 Tierwohl und Tierwohlpotenzial

Der FarmLife-Welfare-Index (FWI) verbindet Ergebnisse der „Tierwohl-Potenzialbewertung“ (Haltungsumwelt + Management) mit direkt am Tier gemessenen „Tierwohl-Indikatoren“ (Abbildung 2). In den FarmLife-Welfare-Index fließen daher Bewertungsergebnisse zur Tierhaltungsumwelt, zum Tierhaltungsmanagement und anerkannte tierbezogene Tierwohlindikatoren ein, wobei auch die Ergebnisse der Teilbereiche ausgewiesen und interpretiert werden.

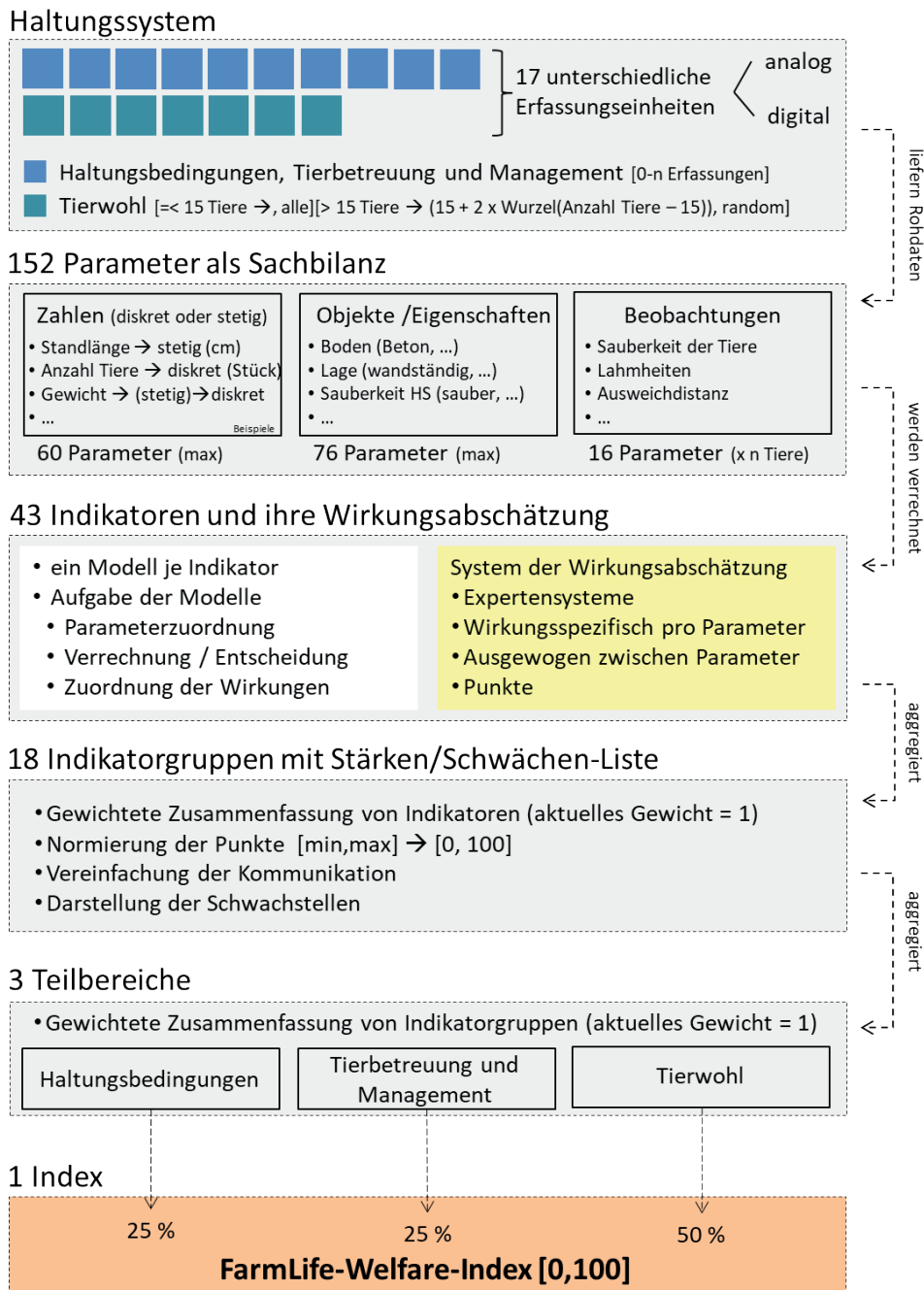
**Tierwohl-Potenzial-Bewertung:** Diese erfasst und bewertet die umwelt- und baulich-technischen Gegebenheiten der Tierhaltung sowie grundsätzliche Managementfaktoren am Betrieb, welche eine wichtige Voraussetzung für eine tiergerechte Haltung darstellen. Beispielsweise beeinflussen entsprechende Stallflächengrößen, das Vorhandensein unterschiedlicher Flächenbereiche sowie Auslauf- und Weidemöglichkeiten ob Tiere ihr artgemäßes Verhalten ausleben können. Die Tierwohl-Potenzialbewertung liefert wichtige Ergebnisse und Basisdaten bei der Planung von Haltungssystemen oder kann auch für die Evaluierung der grundsätzlichen Tierhaltungs- und Haltungsumweltbedingungen herangezogen werden.

**Tierwohl-Indikatoren (Tierschutzindikatoren bzw. vorwiegend tierbezogene Parameter):** Diese Indikatoren werden überwiegend direkt am Tier gemessen. Es werden Aspekte zum Gesundheitszustand und zum Verhalten der Tiere erfasst, welche direkte Rückschlüsse auf die Auswirkungen von Haltung, Fütterung und Management auf das Tierwohl erlauben. Nicht in allen wichtigen Tierwohlbereichen gibt es jedoch (derzeit) geeignete tierbezogenen Indikatoren bzw. ist deren Erhebung zu aufwändig (z.B. Wasserversorgung, stallklimatische Ansprüche, Sozialverhalten, etc.). In diesen Fällen wird auf das Erklärungspotenzial der ressourcen- und managementbezogene Faktoren zurückgegriffen.

Im FarmLife-Welfare-Index erfolgt eine getrennte Bewertung der 1.) umwelt- und baulich-technischen Gegebenheiten in der Tierhaltung, 2.) der grundsätzlichen Managementfaktoren in der Tierhaltung und der 3.) tierbezogenen Tierwohl-Indikatoren. Dies ermöglicht eine sehr umfassende Analyse der Tierhaltungsbedingungen. In Anlehnung an die LCA-Methodik fasst der FarmLife-Welfare-Index die Teilergebnisse auch in einer Zahl zusammen, dabei werden die tierbezogenen Parameter stärker als die haltungsumweltbezogenen Parameter gewichtet. Vereint in einer Bewertung wirkt das Ergebnis der Haltungsumgebung handlungsauslösend im Hinblick auf die bauliche Situation und das Management am Betrieb und das Ergebnis der Tierwohlpotenzialbewertung prüfend im Hinblick auf das Wohlbefinden des Tieres innerhalb der Haltungsumgebung. Die Ergebnisse



Abbildung 1: Systementwurf zur Entwicklung des FarmLife-Welfare-Index (FWI)

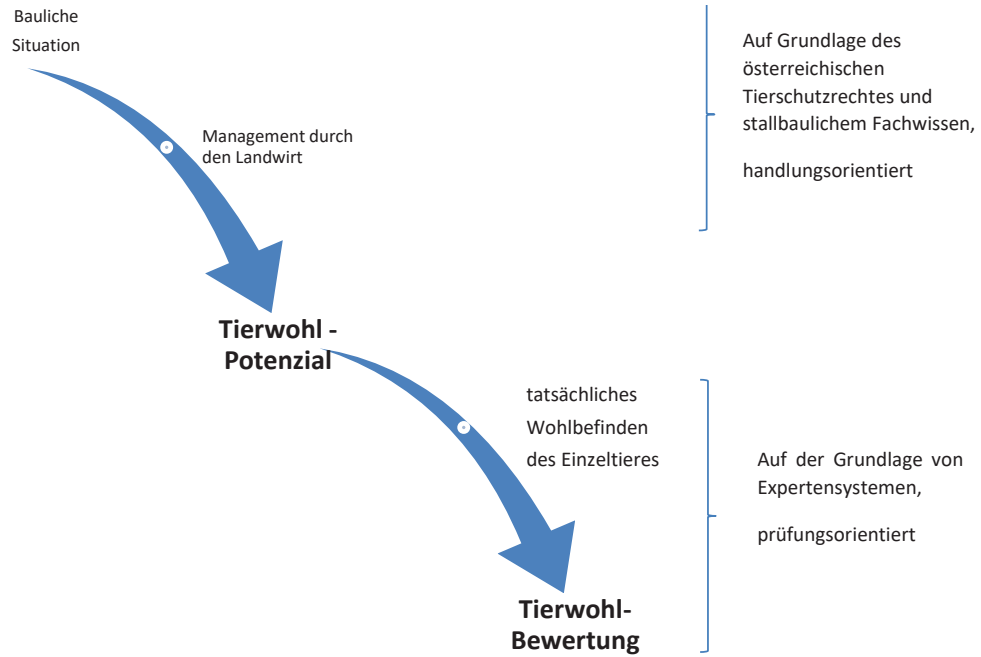


des FarmLife-Welfare-Tools können der Eigenevaluierung, dem Vergleich mit anderen Betrieben (Benchmarking), der Kommunikation mit der Öffentlichkeit und der Beratung und Betriebsentwicklung (Schwachstellenanalyse) dienen. Sie ersetzen nicht die täglich notwendigen Tierhaltungs-Routinekontrollen eines Betriebes.

#### 4.3 Indikatoren und ihre Indikatorengruppen

Aus Literaturstudien, Expertenmeetings und Praxiserprobungen wurde ein Indikatoren-Set zur Anwendung im FarmLife-Welfare-Tool entwickelt. Der KTBL-Bewertungsrahmen „Tierschutzindikatoren – Vorschläge für die betriebliche Eigenkontrolle“ wurde bei der Auswahl der Indikatoren besonders berücksichtigt. Bezogen auf den Anwendungszweck besteht dieses Indikatoren-Set aus tierbezogenen, managementbezogenen und ressourcen-

Abbildung 2: Tierwohl-potenzial- und Tierwohlbewertung im FarmLife-Welfare-Index



bezogenen Indikatoren. Es wurde ein Ansatz mit einem hohen Maß an Praktikabilität entwickelt, wobei die weiteren Qualitätskriterien Reliabilität und Validität basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und Expertenübereinstimmung selbstverständlich ebenfalls zu erfüllen waren.

Tierbezogenen Parametern wird in vielen Beurteilungssystemen der Vorzug gegeben, da sie direkte Indikatoren des Wohlbefindens sind und den Zusammenhang mit dem landwirtschaftlichen System (z. B. Umwelt, Ressourcen, Management) widerspiegeln, sie haben hinsichtlich Praktikabilität aber auch zahlreiche Nachteile. Ressourcenbezogene (oder haltungsumweltbezogene) Parameter sind praktikabel, mit vertretbarem Zeitaufwand erhebbar und weisen eine hohe Reproduzierbarkeit (objektive Erfassung) auf. Sie ermöglichen einen indirekten Rückschluss auf das Wohlbefinden der Tiere. Eine geeignete Gestaltung der Haltungsumwelt verhindert negative Auswirkungen auf das Tier. Außerdem bieten ressourcenbezogene Indikatoren die Möglichkeit, dem Landwirt unmittelbar Feedback zu geben, Schwachstellen im Haltungssystem zu identifizieren und auf Verbesserungsmöglichkeiten hinzuweisen. Mit ressourcenbezogenen Parametern können Teilbereiche beurteilt werden, die mit praktikablen tierbezogenen Parametern nicht abgebildet werden können (Bracke, 2007). Die Kombination verschiedener Parameterarten zur Beurteilung von Tierwohl wird von einer Reihe von Autoren vorgeschlagen (Colditz, 2014; Rufener und Keil, 2016; Bergschmidt, 2017; Beggs et al., 2019).

#### 4.4 Aufbau des FarmLife-Welfare-Index

Der FarmLife-Welfare-Index gliedert sich in die drei Teilbereiche „Haltungsbedingungen“, „Tierbetreuung und Management“ sowie „Tierwohl“ (Abbildungen 3 – 6). Bei den Haltungsbedingungen wird beispielsweise die Weichheit und Trittsicherheit des Liegebereiches oder die Qualität der Wasserversorgung beurteilt. Auslauf und Weide spielen in der Bewertung eine große Rolle. Im Teilbereich Tierbetreuung und Management geht es unter anderem darum, die Mensch-Tier-Beziehung beispielsweise durch Ermittlung der Ausweichdistanz der Tiere darzustellen, aber auch Pflege und Gesundheitsmanagement sind hier von Interesse. Der Teilbereich Tierwohl bildet direkte Indikatoren für die Gesundheit und das Wohlbefinden von Rindern ab. Dazu wird das Tier selbst genau betrachtet und beispielsweise auf Verletzungen an den Gelenken, Klauenzustand oder Lahmheiten untersucht, um hier gegebenenfalls Verbesserungspotenzial erkennen zu können.



Abbildung 3: Gliederung des FarmLife-Welfare-Index (FWI) in drei Teilbereiche



Eine Besonderheit des FarmLife-Welfare-Beurteilungssystems ist die zeitliche Gewichtung nach Aufenthaltsdauer der Tiere an verschiedenen Aufenthaltsorten, z. B. Auslauf, Weide, Anbindestall, Laufstall. Eine Haltungsumgebung wirkt umso stärker auf das Tier ein, je länger es diesen Haltungsbedingungen ausgesetzt ist. Wie aus zahlreichen Studien hervorgeht, wirkt beispielsweise der Aufenthalt auf der Weide reduzierend auf Veränderungen der Haut und des Haarkleides, die durch die Haltungsbedingungen im Stall verursacht sind.

Für die Festlegung des Aggregationsgewichtes der Teilbereiche zur Bildung des FarmLife-Welfare-Index ist ein pragmatischer Ansatz notwendig. Schon im Namen des Index zeigt sich die Bedeutung des Tierwohls für die Bewertung, weshalb dieser Teilbereich ein besonders hohes Aggregationsgewicht benötigt. In welchem Verhältnis die anderen beiden Teilbereiche stehen, kann im Rahmen einer PCA untersucht werden. Im aktuellen Setting bestimmt der Teilbereich Tierwohl zur Hälfte das finale Ergebnis während sich die anderen Teilbereiche die andere Hälfte gleichmäßig teilen (vgl. Abbildung 1).

#### 4.5 Anwendung des FarmLife-Welfare-Index

Das FarmLife-Welfare-Tool ist unter [www.farmlife.at](http://www.farmlife.at) am besten mit dem Browser Mozilla Firefox in einer aktuellen Version erreichbar. Die Breite der insgesamt im System verwendbaren Betriebsdaten benötigt einen persönlichen Account, der von jedem Nutzer angelegt werden muss. Das FarmLife-Welfare-Tool wurde direkt in die Datenerfassung von FarmLife eingebettet (Abbildung 7). Je nach Konfiguration des Accounts sieht man dort bis zu acht verschiedene Fachbereiche. Für die Tierwohl-Potenzial-Bewertung

Abbildung 4: Gliederung des Teilbereiches „Haltungsbedingungen“

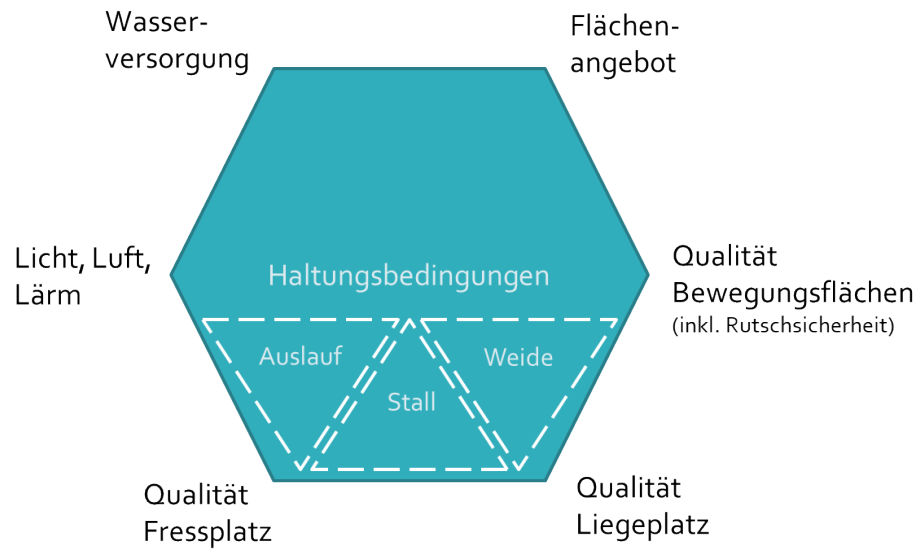


Abbildung 5: Gliederung des Teilbereiches „Tierbetreuung und Management“

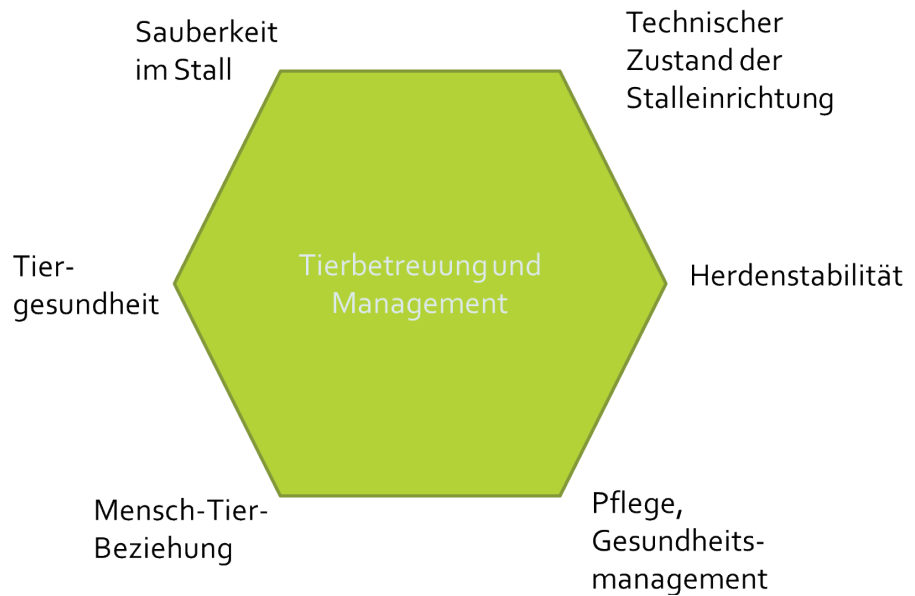
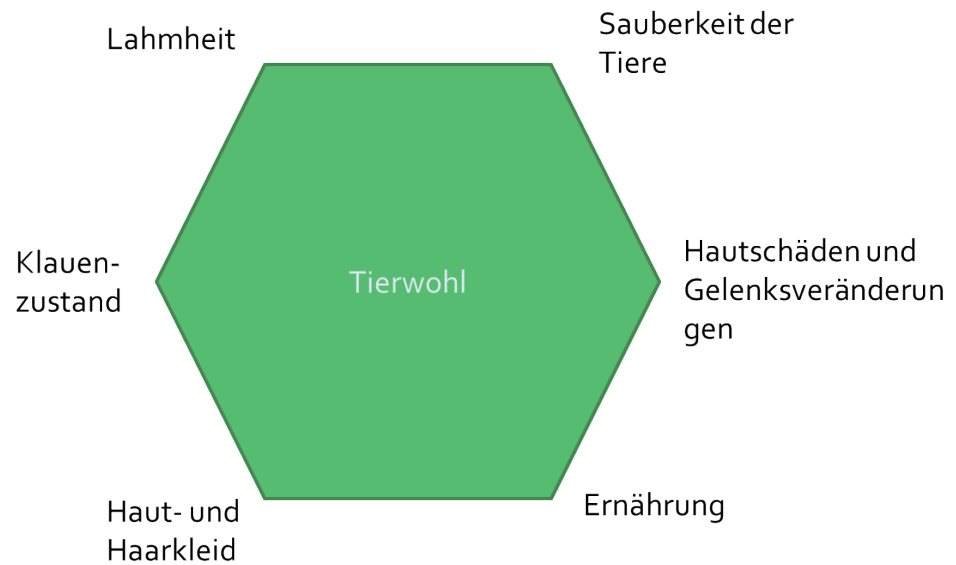


Abbildung 6: Gliederung des Teilbereiches „Tierwohl“



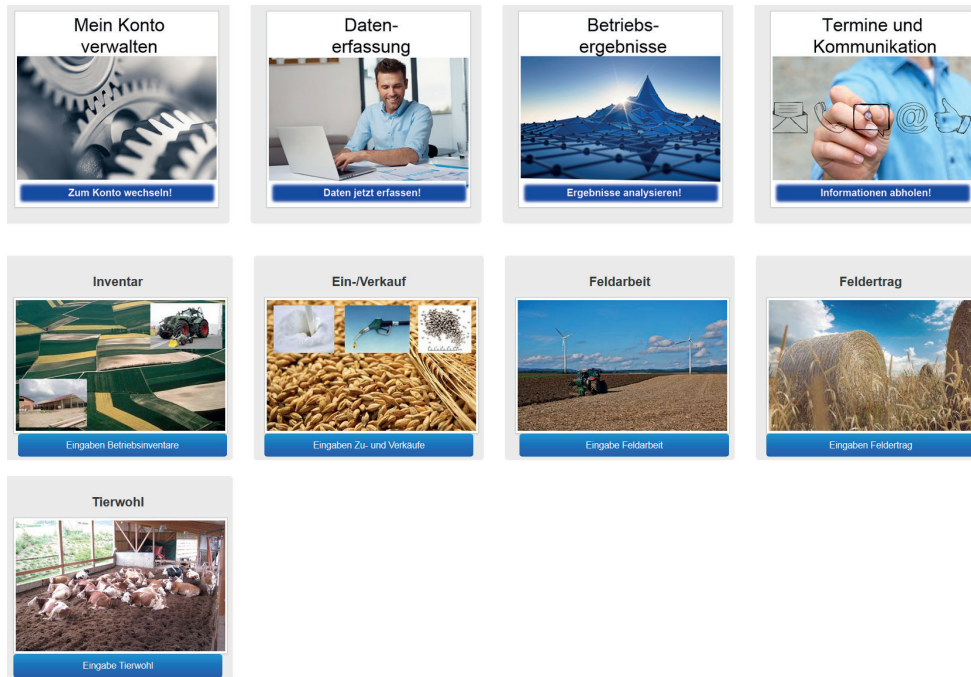


Abbildung 7: Betriebsmanagement-Werkzeug FarmLife – www.farmlife.at



Abbildung 8: Auswahl des gewünschten Stalles und Oberfläche mit den Erfassungsbereichen und Steuerungselementen

wählt man den Bereich Tierwohl aus. Als erster Schritt wird dann das zu beurteilende Haltungssystem definiert.

Ein für derartige Anwendungen neuer Ansatz ist die räumliche Orientierung bei der Erhebung der Daten für die Haltungsumwelt und das Management. Als bauliche Bereiche wurden für Milchkühe Anbindehaltung, Liegeboxen oder freie Liegeflächen und dazu ergänzend die Bewegungsflächen im Stall oder Auslauf und der Weidegang definiert. Diesen Bauteilen werden zusätzlich Informationen über Licht und Luft zugeordnet. Zum allgemeinen Teil jeder Erfassung gehören die Aspekte der Herdenbeschreibung, der sonstigen Stalleinrichtungen und des Bereiches Krankheiten/Management. Die notwendigen Bereiche werden am Beginn der Erfassung wie in Abbildung 8 gezeigt festgelegt. Unterschiedlich gestaltete bauliche Bereiche werden auch getrennt voneinander gebucht.

Die fachlichen Bereiche der Haltungsumwelt und des Managements werden über den Bereich „Haltungssysteme“ erfasst, das Tierwohl durch die beiden Bereiche „Einzeltier vorne“ und „Einzeltier seitlich“. Die Anwendung kennt zwei Erscheinungsbilder: In der Desktop-Variante, diese kann am PC genutzt werden, wird bei jeder Buchung eine Kurzinformation der Inhalte angezeigt. Damit gelingt ein schneller Überblick über die Daten. In der Tablet-Variante wird auf diese Information verzichtet, dafür werden die Schaltflächen und Bilder größer. Das hilft bei der Eingabe.

Für die Erhebung des FarmLife-Welfare-Index wurde ein zeitlicher Rahmen definiert. Deshalb muss bei größeren Herden eine randomisierte Stichprobe gezogen werden. Diese

Aufgabe wird vom Tool automatisch durchgeführt. Bei der FarmLife-Welfare-Bewertung werden derzeit bis zu einer Herdengröße von 15 Tieren alle Tiere und darüber hinaus eine Menge von  $(15 + 2 \times \text{Wurzel}(\text{Tieranzahl} - 15))$  bewertet (vgl. Abbildung 1). Die Auswahl der Tiere erfolgt zufällig.

Die eigentliche Erhebung beginnt mit einem Klick auf den gewünschten Erfassungsbereich. Aus der Verwaltungsoberfläche hebt sich ein mehr oder weniger langes Formular, das im Kopf den Namen des Erfassungsbereiches trägt und in der rechten unteren Ecke mit einem Button zum Speichern ausgerüstet wurde (Abbildung 9).

Wurde die Dateneingabe erfolgreich abgeschlossen, kann der FarmLife-Welfare-Index berechnet werden. Die Algorithmen des FarmLife-Welfare-Tools erzeugen zwei verschiedene Arten von Informationen, die nicht getrennt werden dürfen. Das erste Ergebnis zeigt die Buchungsdaten das zweite die eigentliche Bewertung. Die Buchungsdaten sind die Metadaten der Erfassung und geben Auskunft über die Nutzung von Erfassungsbereichen und deren Bedeutung im Gesamtsystem (Abbildung 11). Das Ergebnis der Bewertung wird in der digitalen Form des FarmLife-Welfare-Tools wie in Abbildung 10 dargestellt. Das Gesamtergebnis zeigt sich zentral im gelben Dreieck, die Teilbereiche werden im jeweiligen schwarzen Sechseck bewertet. Die Indikatorgruppen tragen keinen Wert mehr, können aber im Netzdiagramm abgelesen werden. Der Bewertungshintergrund, sowie Stärken und Schwächen können über den Link der Indikatorgruppen aufgerufen werden.

#### 4.6 Erste Ergebnisse aus der Praxisanwendung

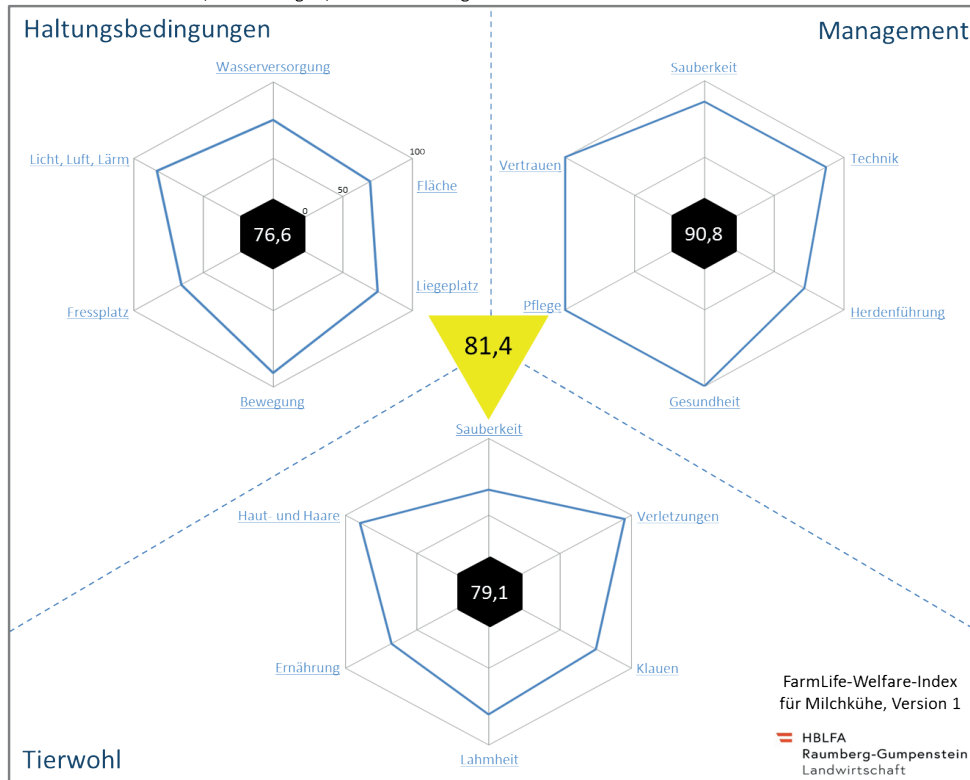
In der Praxis auf landwirtschaftlichen Betrieben wird das FarmLife-Welfare-Tool bereits angewendet, um das Tierwohlpotenzial abbilden zu können. Im Rahmen des EIP-Projektes „Bergmilchvieh“ wird von den Milchviehstallungen der Projektbetriebe im Berggebiet Österreichs unter anderem das Tierwohlpotenzial erhoben (Steinwider und Schindecker, 2019). Die Anwendung dieses Tools macht es möglich, verschiedenste Stallungen anhand ihrer Funktionsbereiche aufzunehmen um zwischenbetrieblich vergleichbare Ergebnisse zu erlangen.

Abbildung 9: Daten eingeben



An vielen Stellen können Zahlen eingegeben werden. Am PC oder Laptop ist das über die Tastatur leicht zu bewerkstelligen. Am Tablet sollte in die Ansichtform „Tablet“ gewechselt werden. Dann kann mit der Schaltfläche *Zahlenblock öffnen* eine größere Eingabemöglichkeit genutzt werden.

Alle Objekte und ihre Eigenschaften aber auch alle Beobachtungen können über sehr große, quadratische Schaltflächen eingegeben werden. Ein Klick auf die gewünschte Information genügt, um einen blauen Rahmen anzulegen. Damit wurde die Auswahl getätigt und kann gespeichert werden.



#### 4.6.1 Vorbereitung und Erhebung

Als Vorbereitung auf die Tierwohlpotenzial-Erhebung ist es hilfreich, dass der Landwirt den LKV-Bericht des letzten Jahres (sofern es sich um einen LKV-Mitgliedsbetrieb handelt) bzw. bei Betrieben ohne Milchleistungskontrolle die Jahresmilchrechnung für die Angabe der Milchinhaltstoffe und der Zellzahl bereitlegt. Außerdem sind Tiergesundheitsaufzeichnungen für die Erhebung der Tiergesundheit und des Managements am Betrieb nützlich. Das Anlegen des Betriebes im FarmLife-Tool kann bereits online im Vorfeld oder gleich zu Beginn der Erhebung vor Ort erfolgen.

Die Erfassung des Tierwohlpotenzials durch das FarmLife-Welfare-Tool erfolgte im Zuge der bisherigen Praxisanwendung entweder mittels Anwenderhandbuch und anschließender Übertragung der Daten in die online-Anwendung oder durch die direkte Eingabe in die Web-Anwendung. Zu Beginn der Erhebung ist es notwendig, dass sich jene Person, die die Daten aufnimmt, einen Überblick über die Funktionsbereiche des Haltungssystems und die Aufenthaltsdauer der Tiere in den jeweiligen Funktionsbereichen verschafft. Daraus ergibt sich, welche Erfassungsbereiche bei der Charakterisierung des Haltungssystems ausgefüllt werden müssen.

Für die Ermittlung des FarmLife-Tierwohl-Indexes werden zuerst für das gewählte Haltungssystem die Rahmenbedingungen spezifiziert. Die allgemeinen Angaben zu den Bereichen „Herden- und Milchdaten“ und zu „Krankheiten/Management“ werden abgefragt. Wie oben erwähnt benötigt man dazu Informationen aus dem LKV-Jahresbericht bzw. von Nicht-LKV-Betrieben Daten der Jahresmilchrechnung.

Anschließend wählt man aus den Erfassungsbereichen Anbindehaltung, Liegeboxen, Freie Liegeflächen, Bewegungsflächen/Auslauf und Weide jene Bausteine aus, die für die Erhebung des gesamten Stallsystems benötigt werden. Eine Mehrfachauswahl ist dabei möglich, sofern z.B. unterschiedliche Bewegungsflächen oder verschiedene Liegeboxen innerhalb des Haltungssystems vorzufinden sind. Die Zeit, die den Tieren in den jeweiligen Funktionsbereichen zur Verfügung steht, wird der Bewertung hinterlegt. Auch

Auslauf oder Weide werden erhoben. Die Angaben, für die der zeitliche Aspekt eine Rolle spielt, beziehen sich immer auf das gesamte letzte Jahr.

In weiterer Folge werden Angaben zu Licht und Luft abgefragt bzw. Erhebungen durchgeführt. Die Charakteristika können entweder einem Funktionsbereich oder dem gesamten Stallbereich zugeordnet werden. Liegen mehrere Funktionsbereiche mit unterschiedlichen Verhältnissen vor, sind Angaben zu Licht und Luft mehrfach notwendig. Zu den Einrichtungen, die das zu bewertende Stallsystem beinhaltet, werden unter einem weiteren Erfassungsbereich Informationen abgefragt.

Nach der Erhebung des Haltungssystems wird die Einzeltierbewertung durchgeführt. Dazu werden die Tiere im Fressgitter (bei Laufstallsystemen) oder am Anbindestand fixiert. Nach der Erhebung der Ausweichdistanz, für die man eine Person benötigt, die die Tiere routinemäßig betreut und daher den Tieren bekannt ist, werden die Tiere individuell hinsichtlich Sauberkeit, Haut und Gelenke, Haarkleid, Klauen, BCS und Lahmheit eingestuft. Ideal ist es, wenn die Tiere während der Erhebung fixiert sind und für die Lahmheitsbeurteilung einzeln der Reihe nach frei gelassen werden können.

#### 4.6.2 Beispielbetrieb

Zum besseren Verständnis der FarmLife-Welfare-Beurteilung sei hier ein einfaches Beispiel beschrieben. Ein Stall wurde mit einer Anbindehaltung ausgestattet. Der in der Mitte liegende Futtertisch trennt zwei unterschiedliche technische Varianten von Anbindeständen, eine Seite des Stalles steht im Hang. Die Tiere haben auch einen getrennten Auslauf mit unterschiedlicher Größe. Es gibt eine Abkalbebox.

Man wird folgendes buchen: zwei unterschiedliche Buchungen zur Anbindehaltung, zwei unterschiedliche Buchungen für den jeweiligen Auslauf mit einer Zuordnung zur jeweiligen Anbindehaltungsvariante, zu jeder Anbindehaltung die Lichtsituation, eine gemeinsame Buchung zur Luftsituation, eine gemeinsame Weidebuchung, und je eine Buchung für die Bereiche Herdenbeschreibung, der allgemeinen Stalleinrichtungen und des Bereiches Krankheiten/Management.

Abbildung 11 zeigt die Buchungsdaten des bei der Erfassung angesprochenen Beispiels. Von den 8760 möglichen Stunden im Jahr verbringen alle Tiere an 200 Tagen je 16 Stunden auf der Weide. Das entspricht 40,18 % der Jahreszeit. An den restlichen 165 Tagen können die Tiere den Auslauf für 4 Stunden nutzen was einer Jahresnutzungsdauer von 7,53 % entspricht. 52,28 % der verbleibenden Zeit stehen die Tiere am Anbindestand, wobei die beiden Systeme je die Hälfte ausmachen.

Die Segmentierung der Zeit wie im Beispiel dargestellt wird je Indikator unterschiedlich genutzt. Indikatoren die sich speziell auf einen Bereich konzentrieren, z.B. Pflege und Gesundheitsmanagement verwenden das Gewicht nicht und bewerten die Situation direkt. Im Beispiel bedeutet dies eine hohe Punkteanzahl für die Existenz einer großzügigen Abkalbebox als wichtiger Bestandteil für die Pflege und das Gesundheitsmanagement. Der Indikator Qualität Liegefläche berücksichtigt die Aufenthaltszeit durchgängig. Der

Abbildung 11: Übersicht über die Buchungsdaten

Buchungsdaten Tierwohlpotenzial				
Buchung	Wirkungsanteil absolut	Wirkungsanteil relativ	Außenbereich	Betroffenen Tiere
Herden- und Milchdaten	gebucht			
Anbindehaltung	26,14	50,00		10,0
Anbindehaltung 2	26,14	50,00		10,0
Bewegungsflächen/Auslauf	7,53	100,00	Ja	20,0
Weide	40,18	100,00	Ja	20,0
Licht	gebucht			
Licht 2	gebucht			
Luft	gebucht			
Einrichtungen	gebucht			
Krankheiten/Management	gebucht			



hohe Anteil der Weidezeit wirkt sich nun günstig auf das Ergebnis aus. Unterschreitet ein zur Gewichtung verwendeter Erfassungsbereich aber in seiner Ausführung die tierschutzrechtlichen Vorgaben, wird das Ergebnis zwar berechnet, aber als ungültig markiert.

#### 4.6.3 Praktische Erfahrungen

Das FarmLife-Tierwohl-Tool umfasst eine sehr umfangreiche Erhebung des Haltungssystems und die Beurteilung der Tiere. Obwohl die Erhebung viele einzelne Punkte beinhaltet, ist es möglich abhängig von der Anzahl an Milchkühen innerhalb eines überschaubaren Zeitraums von zirka zwei Stunden diese abzuschließen. In Stallungen, die über ein einheitliches Aufstallungssystem verfügen, sind die Erhebungen deutlich schneller abzuwickeln, während Stallungen mit vielen verschiedenen Funktionsbereichen, beispielsweise unterschiedliche Liegeboxentypen, mehrere Bewegungsflächen oder Ausläufe oder mehrere Arten von Anbindeständen, deutlich mehr Zeit in Anspruch nehmen. Trotz der starken Fokussierung auf einen Gesamtindex gehen im FarmLife-Welfare-Tool die Einzelbereiche nicht unter. Für jede Indikatorgruppe können die einzelnen Indikatoren und ihre Bewertung eingesehen werden. Somit werden sowohl die Stärken (gute Bewertung) als auch die Schwächen (schlechte Bewertung) sofort sichtbar. Darauf kann gezielt durch Beratungsmaßnahmen und anschließend durch Adaptierungsmaßnahmen des Stalles eingegangen werden. Der Nutzen der Tierwohl-Erhebung liegt neben der präzisen Abbildbarkeit des Tierwohls auf einem Betrieb für verschiedene Zwecke (Projekte, Kontrollen, ...) beim Landwirt, der im Zuge dessen Feedback bekommt, welches er für die Weiterentwicklung seines Stallsystems nutzen kann.

## 5. Ausblick

Mit dem FarmLife-Welfare-Index liegt ein vielversprechendes neues Beurteilungssystem für das Tierwohl-Potenzial und das Tierwohl am landwirtschaftlichen Betrieb vor. Es zeichnet sich durch eine hohe Granularität und ein hohes Maß an Praktikabilität aus.

Der FarmLife-Welfare-Index steht Interessentengruppen offen zur Verfügung. Eine erste Anwendung wird derzeit mit einem großen österreichischen Vermarktungsunternehmen und einer Molkerei umgesetzt. Außerdem kommt der FarmLife-Welfare-Index wie bereits erwähnt im aktuell laufenden EIP-Projekt „Berg-Milchvieh“ zum Einsatz, das sich zum Ziel gesetzt hat, innovative Stallumbaulösungen speziell für kleine Bergbetriebe zu entwickeln, umfassend zu evaluieren und zu dokumentieren (Steinwidder und Schindecker, 2019). Das Projekt soll einen wichtigen Beitrag zur Unterstützung der kleinbäuerlichen Betriebe im räumlich benachteiligten Gebiet leisten, um die Multifunktionalität der Berglandwirtschaft zu erhalten. Des Weiteren steht Agroscope Tänikon in enger Kooperation mit der österreichischen Forschungsgruppe Ökoeffizienz und plant eine Anwendung des FarmLife-Welfare-Tools unter Schweizer Verhältnissen.

Ein offenes Arbeitsfeld für die Zukunft bleiben die Wirkungsabschätzung sowie die Gewichtung der Indikatorgruppen. Für die Bearbeitung beider Bereiche werden derzeit Daten gesammelt. Die Verfeinerung der Wirkungsabschätzung benötigt sowohl ein Feedback von ausgebildeten Erhebungsorganen als auch eine Diskussion mit der wissenschaftlichen Gemeinschaft. Der Beitrag einzelner Indikatorgruppen zur Bewertung kann über eine Hauptkomponentenanalyse methodisch geregelt werden. Bei dieser Evaluierung ist auch die minimale Stichprobengröße noch zu überprüfen. Ein Monte-Carlo-Simulation wird zeigen welche Auswirkung eine systematische Reduktion von Einzelbewertungen auf das Endergebnis hat. Ebenfalls offen ist der zeitliche Einfluss des Erhebungszeitpunktes auf das Erhebungsergebnis. Klar ist, dass bei ganzjähriger Stallhaltung im Laufstall ganzjährig und in der Kombinationshaltung nur außerhalb der Hauptweidezeit erhoben werden kann. Für die zeitlichen Einschränkungen bei der Erhebung von Betrieben mit Weidehaltung muss noch eine unabhängige Untersuchung durchgeführt werden. Dafür muss ein Referenznetz von Betrieben mit einer möglichst großen Breite an Bedingungen

über die gesamte Winterperiode mehrfach untersucht werden.

Eine Weiterentwicklung des FarmLife-Welfare-Systems ist vorgesehen. Im Rahmen von Forschungsprojekten könnten auch Vergleiche mit Referenzsystemen durchgeführt werden. Derzeit liegt das Beurteilungssystem für die Milchviehhaltung vor, derzeit startet eine Anpassung für Aufzuchtrinder, Mastrinder und Kälber und langfristig soll es auch für andere Tierarten wie Schweine und Geflügel erarbeitet werden. Die Einbeziehung von Daten aus PLF-Systemen könnte eine sinnvolle Ergänzung der Tierwohlbewertung darstellen. Eine Gesamtbetriebsanalyse mit dem Betriebsmanagement-Werkzeug FarmLife ist zusätzlich optional möglich, um Ökonomie, Ökologie und Tierwohl gesamthaft zu betrachten. Mit der Fertigstellung des FarmLife-Welfare-Index öffnet sich hier eine neue Ebene, die über die chemisch-physikalischen Grundlagen der Ökobilanzierung hinausreicht.

## Literaturverzeichnis

**Bartussek, H.** (1996): Tiergerechtheitsindex für Rinder, TGI 35 L/1996, Stand Mai 1996, Veröffentlichungen der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft (BAL) Gumpenstein, A-8952 Irdning, [www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

**Becker, F., Ebschke, F., Pfeifer, S., Rauen, A., Südekum, K., von Borell, E.** (2015): Nachhaltigkeitsbewertung in der Rinderhaltung: Fütterung, Ressourcen, Klima, Tiergerechtheit. DLG-Verlag GmbH, Frankfurt am Main.

**Beggs, D.S., Jongman, E.C., Hemsworth, P.H., Fisher, A.D.** (2019): The effect of herd size on the welfare of dairy cows in a pasture-based system using animal- and resource-based indicators. *J. Dairy Sci.* 102: 3406-3420.

**Bergschmidt, A.** (2017): Tierwohl - Definitionen, Konzepte und Indikatoren. *Land & Raum* 30(3):4-6

**BRACKE M. B. M.** (2007): Animal-based parameters are no panacea for on-farm monitoring of animal welfare. *Animal Welfare* 16 (2), 229–231.

**Bio Austria** (2015): Leitfaden Tierwohl – Rind. Bio Austria, Linz.

**Colditz, I. G., Ferguson, D. M., Collins, T., Matthews, L., Hemsworth, P. H.** (2014): A Prototype Tool to Enable Farmers to Measure and Improve the Welfare Performance of the Farm Animal Enterprise: The Unified Field Index. *Animals* 2014, 4, 446-462.

**FAWC** (1979): Five Freedoms. Farm Animal Welfare Council. <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121010012427/http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>, Zugriffsdatum: 08.05.2020.

**Fraser D.**, 2008. Understanding animal welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica* 50 (Suppl 1), 1–7.

**HBLFA** (2020): Begleithandbuch FarmLife-Welfare (Milchkühe) – Leitfaden zur FarmLife Tierwohlpotenzial-Bewertung. HBLFA Raumberg-Gumpenstein. Im Druck.

**Herndl, M., Baumgartner, D.U., Bystricky, M., Guggenberger, T., Marton, S.m.r.r.** (2015): Abschlusstagung des Projektes FarmLife, 22.-23.9.2015, Bericht

HBLFA Raumberg-Gumpenstein 2015, 67 S.

**Herndl, M., Baumgartner, D.U., Guggenberger, T., Bystricky, M., Gaillard, G., Lansche, J., Fasching, C., Steinwidder A., Nemecek, T.** (2016): Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, Österreich und Agroscope, Zürich, Schweiz, Abschlussbericht BMLFUW, 99 S.

**KTBL** (2016): Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Rind. Vorschläge für die Produktionsrichtung Milchkuh, Aufzuchtalb, Mastrind. KTBL-Sonderveröffentlichung, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt.

**Main, D., Kent, J., Wemelsfelder, F., Ofner, E. & Tuytens, F.** (2003): Applications for on-farm welfare assessment. Proceedings of the 2nd International Workshop “Assessment of Animal Welfare at Farm and Group Level”, 4-6 September 2002 in Bristol, Animal Welfare 12: 523-528

**March S, Bergschmidt A, Renziehausen C, Brinkmann J** (2017): Indikatoren für eine ergebnisorientierte Honorierung von Tierschutzleistungen. Bonn: BÖLN, 280 p

**Meier, M., Böhler, D., Hörtenhuber, S., Leiber, F., Meili, E., Oehen, B.** (2014): Nachhaltigkeitsbeurteilung von Schweizer Rindfleischproduktionssystemen verschiedener Intensität. Schlussbericht. Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL) Schweiz, 5070 Frick.

**Ofner-Schröck, E., Guggenberger, T., Steinwidder, A., Herndl, M., Terler, G., Fritz, C., Scherzer, E., Zamberger, I., Gasteiner, J.** (2020): Abschlussbericht zum Projekt „Entwicklung eines Beurteilungssystems für Tiergerechtigkeit zur Implementierung in das Betriebsmanagement-Werkzeug FarmLife. Projekt-Nr. 2440. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal.

**Pelzer, A., Cielejewski, H., Bayer, K., Büscher, E., Kaufmann, O.** (2007): „Cows and more, was die Kühe uns sagen“ Bonitieren – Bewerten – Beraten mit System. In: Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, KTBL, Darmstadt, S. 174 – 179.

**Roesch et al., Gaillard, G., Isenring, J., Jurt, C., Keil, N., Nemecek, T., Rufener, C., Schüpbach, B., Umstätter, C., Waldvogel, T., Walter, T., Werner, J., Zorn, A.** (2016): Umfassende Beurteilung der Nachhaltigkeit von Landwirtschaftsbetrieben. Agroscope Scienc Nr. 33/Mai 2016, Agroscope, Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften INH, 8046 Zürich, Schweiz.

**Rufener, C. und Keil, N.** (2016): Tierwohl. In: Umfassende Beurteilung der Nachhaltigkeit von Landwirtschaftsbetrieben. Agroscope Scienc Nr. 33/Mai 2016, Agroscope, Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften INH, 8046 Zürich, Schweiz.

**Steinwidder, A. und Schindecker, S.** (2019): Vorstellung des geplanten EIP-Projektes Berg-Milchvieh. Tagungsband zur Bautagung Raumberg-Gumpenstein 2019, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, S. 5-8.

**Welfare Quality** (2009): Assessment Protocol for Cattle. Welfare Quality® consortium, Lelystad.

