

Aus dem Department für Interdisziplinäre Lebenswissenschaften
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Messerli Forschungsinstitut, Ethik der Mensch-Tier-Beziehung

Leiter: Univ.-Prof. Dr. Herwig Grimm

**Zukunft des Precision Livestock Farmings – Auswirkungen auf
Landwirtschaft und Veterinärmedizin**

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von

Sara Ganz

Wien, im [Februar, 2023]

Betreuer: Dr. Christian Dürnberger
Messerli Forschungsinstitut, Abteilung Ethik der Mensch-Tier-Beziehung
Department für Interdisziplinäre Lebenswissenschaften
Veterinärmedizinische Universität Wien

Gutachter: Prof. Dr. Marc Drillich
Reproduktionsmedizin und Eutergesundheit
Fachbereich Veterinärmedizin
Freie Universität Berlin

1	EINLEITUNG	5
2	METHODE	7
3	PRECISION LIVESTOCK FARMING – EINE DEFINITORISCHE ANNÄHERUNG	10
3.1	ALLGEMEINE DEFINITIONSVERSUCHE	10
3.2	KONKRETE BEISPIELE	13
4	ERGEBNISSE	15
4.1	GRUNDSÄTZLICHE BEURTEILUNG VON „PRECISION LIVESTOCK FARMING“ DURCH DIE TEILNEHMENDEN	15
4.2	BEST-CASE-SZENARIEN	16
4.2.1	<i>Wie wird Precision livestock farming in den Best-Case-Szenarien beschrieben?</i>	16
4.2.1.1	Permanentes Monitoring	17
4.2.1.2	Monitoring in Bezug auf individuelles Tier wie Herde	17
4.2.1.3	Erhebung vielfältiger und zusätzlicher Daten	17
4.2.1.4	Nicht invasive Methoden	17
4.2.2	<i>Welche Ziele verfolgen die Best-Case-Szenarien?</i>	18
4.2.2.1	Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls	18
4.2.2.2	Identifikation potentiell übersehener Aspekte	19
4.2.2.3	Früherkennung von Problemen bei den Tieren	20
4.2.2.4	Verbesserung der Tierbeobachtung durch den Landwirt und die Landwirtin bzw. verbesserte Mensch-Tier-Beziehung allgemein	20
4.2.2.5	Verbesserung des Umwelt- und Klimaschutzes	21
4.2.2.6	Verbesserung der gesellschaftlichen Akzeptanz der Nutztierhaltung	21
4.2.2.7	Verbesserung der wirtschaftlichen Situation der Tierhalter und Tierhalterinnen	21
4.2.2.8	Arbeitserleichterung für die Tierhalter und Tierhalterinnen	22
4.2.2.9	Weitere Aspekte	22
4.3	WORST-CASE-SZENARIEN	23
4.3.1	<i>Welche Konsequenzen zeitigen Worst-Case-Szenarien?</i>	23
4.3.1.1	Keine Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls	24
4.3.1.2	Zu starker Fokus allein auf Wirtschaftlichkeit	24
4.3.1.3	Keine Verbesserung des Umwelt- und Klimaschutzes	24
4.3.1.4	Keine Erhöhung der gesellschaftlichen Akzeptanz der Nutztierhaltung	25
4.3.1.5	Keine Verbesserung der wirtschaftlichen Situation des Landwirtes und der Landwirtin	25
4.3.1.6	Keine Verbesserung der Arbeitszufriedenheit des Landwirtes und der Landwirtin	25
4.3.1.7	Zu starkes Vertrauen allein auf die Technik	25
4.3.1.8	Keine Datensicherheit, keine Datenhoheit: Möglichkeit des Datenmissbrauchs und von Hackerangriffen	26
4.3.1.9	Abhängigkeit von Monopolen und wenigen Konzernen	26

4.3.1.10	Förderung der Industrialisierung in der Landwirtschaft wie des Strukturwandels	27
4.3.1.11	Einschränkungen der Autonomie der Landwirte und Landwirtinnen	27
4.3.1.12	Verlust von Arbeitsplätzen	28
4.3.1.13	Zentralisierung der Lebensmittelproduktion	28
4.3.1.14	Störungen und Probleme der Technik.....	28
4.3.1.15	Geringe(re) Wertschätzung für Lebensmittel.....	28
4.3.1.16	Datenüberfluss und Informationsmangel	28
4.4	POTENTIELLE VERÄNDERUNGEN DES TIERÄRZTLICHEN BERUFS DURCH „PRECISION LIVESTOCK FARMING“	29
4.4.1	<i>Potentielle Verlagerung der Entscheidungshoheit: Von der Veterinärmedizin zu anderen Akteuren/Systemen</i>	<i>30</i>
4.4.2	<i>Precision Livestock Farming als Unterstützung der tierärztlichen Arbeit.....</i>	<i>30</i>
4.4.3	<i>Notwendigkeit neuer Kompetenzen: Umgang mit Daten und Systemen</i>	<i>31</i>
4.4.4	<i>Sowohl die Herde als auch das Individuum im Blick.....</i>	<i>32</i>
4.4.5	<i>Weg von der Akutmedizin hin zur Präventivmedizin</i>	<i>32</i>
4.4.6	<i>Arbeitserleichterung bei Bürokratie</i>	<i>32</i>
4.4.7	<i>Erschwerte Arbeit am Tier.....</i>	<i>33</i>
4.4.8	<i>Kaum Veränderungen</i>	<i>33</i>
4.5	POTENTIELLE VERÄNDERUNGEN DES LANDWIRTSCHAFTLICHEN BERUFS DURCH „PRECISION LIVESTOCK FARMING“	33
4.5.1	<i>Precision Livestock Farming als Hilfsmittel für den Landwirt und die Landwirtin</i>	<i>34</i>
4.5.2	<i>Notwendigkeit neuer Kompetenzen auch in der Landwirtschaft: Umgang mit Daten und Systemen</i>	<i>34</i>
4.5.3	<i>Der Landwirt und die Landwirtin als Manager und Managerin – von der körperlichen Arbeit zur Bildschirmarbeit</i>	<i>35</i>
4.5.4	<i>Verbesserung der zeitlichen und örtlichen Flexibilität.....</i>	<i>36</i>
4.5.5	<i>Weniger Personal in der Landwirtschaft</i>	<i>36</i>
4.5.6	<i>Ständige Bereitschaft als Stressfaktor.....</i>	<i>36</i>
4.5.7	<i>Engere Verzahnung der Wertschöpfungskette.....</i>	<i>36</i>
5	DISKUSSION.....	38
6	ZUSAMMENFASSUNG.....	43
7	LITERATURVERZEICHNIS	45
	TABELLENVERZEICHNIS	47

1 Einleitung

Das rasante Fortschreiten der Digitalisierung durchwirkt alle Lebensbereiche und hat auch vor der Nutztierhaltung und Landwirtschaft keinen Halt gemacht. Entsprechende technologische Innovationen werden oft unter dem Terminus „Precision Livestock Farming“ (PLF) zusammengefasst. *Dass* diese Dynamik Einfluss auf die zukünftige Entwicklung der Landwirtschaft und hierbei auch der Nutztierhaltung nehmen wird, scheint Großteils unumstritten – aber wie wird dieser Einfluss aussehen? Die Herausforderungen für den Landwirt und die Landwirtin steigen – bringt PLF jedoch die gewollte Unterstützung in der Landwirtschaft? Kann beispielsweise der Einsatz von Sensoren für die Überwachung der Tiergesundheit die gewünschte Hilfe leisten? Welche potentiellen Vorteile bzw. Nachteile ergeben sich für Landwirt und Landwirtin? Mit welchen Herausforderungen müssen sich der Tierarzt und die Tierärztin angesichts der zunehmenden Digitalisierung der Nutztierhaltung eventuell auseinandersetzen? Inwieweit wird PLF auf die gesellschaftliche Akzeptanz der Landwirtschaft Einfluss nehmen?

Gesellschaftliche Diskussionen rund um diese Themen beschränken sich derzeit noch auf ein Minimum. Daher versucht diese Arbeit, sich dem Thema PLF durch eine Befragung von Experten und Expertinnen anzunähern. Wie schätzen sie die neuen Technologien aus dem Blickwinkel eines Forschers und einer Forscherin ein? Die Arbeit folgt dabei einem ethischen Interesse: Sie greift die Frage auf, welche Ziele und Werte aus Sicht der Forscher und Forscherinnen in Bezug auf die Entwicklung von PLF im Fokus stehen sollten. Welche Szenarien sind aus ihrer Sicht moralisch erstrebenswert und welche nicht? Der Plural „Zukünfte“ im Titel ist dabei Absicht, denn: Es ist eben noch nicht festgeschrieben, welche Entwicklungspfade die Digitalisierung in der Nutztierhaltung nehmen wird. Zukunft ist per se „durch offene Horizonte charakterisiert“ (Saage 1995, S.19).

Die vorliegende Arbeit ist demnach folgendermaßen aufgebaut: Im zweiten Kapitel wird die Methodik erläutert. Im Fokus der Arbeit steht ein Online-Fragebogen mit offenen Fragestellungen, der sich an Experten und Expertinnen im Bereich PLF im deutschen Sprachraum wendet. Im folgenden dritten Kapitel wird eine definitorische Annäherung an das Thema PLF versucht, um eine Grundbasis gleichen Wissens für alle Leser und Leserinnen zu

liefern. Dabei wird auf allgemeine Definitionsversuche, Ziele von PLF-Systemen und konkrete Beispiele eingegangen. Anschließend werden im vierten Kapitel die Ergebnisse der Umfrage präsentiert. Dabei wurde die oben genannte Zielgruppe befragt, um einen Einblick über mögliche Entwicklungen von PLF zu bekommen und potentielle positive bzw. negative Dynamiken näher zu beleuchten. Schlussendlich folgt im abschließenden fünften Kapitel die Diskussion, in der essentielle Punkte nochmals aufgegriffen werden.

2 Methode

Im Fokus der Arbeit stand eine Online-Umfrage. Diese Erhebung enthielt insgesamt fünf Fragestellungen, davon eine geschlossene und vier offene. Die Umfrage hatte demnach einen qualitativen Fokus. Die Studie wandte sich an Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen, die beruflich im Bereich „Precision Livestock Farming“ in Österreich, der Schweiz und Deutschland arbeiten. Um diese Zielgruppe zu erreichen, wurde im Sommer 2020 eine Google-Recherche mit den Stichwörtern „Precision Livestock Farming, Forschung, Smart Farming Forschung, Precision Livestock Farming Forschung, PLF Österreich/Deutschland/Schweiz“ durchgeführt. Auf diesem Weg wurden 43 Personen identifiziert, die am 6. August 2020 zur Online-Umfrage per Mail eingeladen wurden. Die Beantwortung der Fragen war sowohl in Deutsch als auch in Englisch möglich. (Der Fragebogen selbst war in deutscher Sprache, da alle eingeladenen Expertinnen und Experten Deutsch verstehen.) Der Fragebogen war insgesamt fünf Monate online. Insgesamt – um dem Ergebnisteil zumindest an dieser Stelle kurz vorzugreifen – nahmen 32 Expertinnen und Experten an der Umfrage teil.

Die Auswertung der offenen Fragestellungen folgte der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015). Ziel einer solchen Analyse ist es, Sinneinheiten zu erfassen, die in Kategorien eingeordnet werden können. Somit soll letztendlich eine überschaubare Zusammenfassung der Ergebnisse geliefert werden, die das Ausgangsmaterial widerspiegelt (vgl. hierzu auch Froschauer und Lueger 2020, S.114ff). Um das konkrete Vorgehen einer solchen qualitativen Inhaltsanalyse konkreter zu schildern, kann auf Kuckartz (2012) verwiesen werden (der auf Mayrings Ansatz aufbaut):

(a) Ein erster Durchgang durch den Datensatz dient einer groben thematischen Orientierung wie der Markierung wichtiger Stellen. (b) Im Anschluss werden thematische Hauptkategorien gebildet, die in einem ersten Probedurchgang überprüft wie auch erweitert werden. (c) Durch diesen Vorgang erhält man ein Kategoriensystem, durch den der Datensatz codiert wird. (d) Alle Textstellen, die mit der gleichen Hauptkategorie codiert wurden, werden zusammengestellt. (e) Induktiv werden Subkategorien erarbeitet. (f) Schließlich wird das gesamte Material codiert und (g) ausgewertet (Kuckartz 2012).

Der Online-Fragebogen wies fünf Fragenkreise auf: Die Teilnehmenden...

(1) ... wurden um eine grundsätzliche Beurteilung von PLF gebeten. (Geschlossene Fragestellung)

Die exakte Aufgabenstellung lautete hierbei wie folgt: „Precision Livestock Farming‘ wird zurzeit intensiv diskutiert. Auch wenn eine allgemeine Positionierung schwierig ist, bitten wir Sie darum, Ihre Einstellung anzugeben. Wie stehen Sie diesen neuen Entwicklungen grundsätzlich gegenüber? Ich beurteile Precision Livestock Farming grundsätzlich: vollständig negativ, negativ, eher negativ, eher positiv, positiv, vollständig positiv.“

(2) ... sollten Best-Case-Szenarien samt Begründung erarbeiten. (Offene Fragestellung)

Die exakte Aufgabenstellung lautete hierbei wie folgt: „Unter ‚Precision Livestock Farming‘ können verschiedene Szenarien verstanden werden. Bitte skizzieren Sie ein ‚Best-Case‘-Szenario, also ein Szenario, das Sie persönlich als erstrebenswert erachten: Welche Anwendung kommt zum Einsatz? Welche Ziele werden damit erreicht? Welche Konsequenzen zeitigt die Technik?“

(3) ... sollten Worst-Case-Szenarien samt Begründung erarbeiten. (Offene Fragestellung)

Die exakte Aufgabenstellung lautete hierbei wie folgt: „Unter ‚Precision Livestock Farming‘ können verschiedene Szenarien verstanden werden. Bitte skizzieren Sie ein ‚Worst-Case‘-Szenario, also ein Szenario, das Sie persönlich als nicht erstrebenswert erachten: Welche Anwendung kommt zum Einsatz? Warum? Welche Ziele werden damit erreicht? Welche Konsequenzen zeitigt die Technik?“

(4) ... sollten die Auswirkungen von PLF auf den tierärztlichen Beruf skizzieren. (Offene Fragestellung)

Die exakte Aufgabenstellung lautete hierbei wie folgt: „Wir interessieren uns im Besonderen für die Auswirkungen der neuen Techniken auf bestimmte Berufsfelder. Inwieweit wird Ihres Erachtens ‚Precision Livestock Farming‘ den tierärztlichen Beruf verändern?“

(5) ... sollten die Auswirkungen von PLF auf den landwirtschaftlichen Beruf skizzieren
(Offene Fragestellung)

Die exakte Aufgabenstellung lautete wie folgt: „Inwieweit wird Ihres Erachtens ‚Precision Livestock Farming‘ den landwirtschaftlichen Beruf verändern?“

Als Hypothese ging die Arbeit davon aus, dass sich die Best-Case-Szenarien auf moralische Zielvorstellungen wie „Mehr Tierwohl“ und „Mehr Umwelt- und Klimaschutz“ beziehen, während die Worst-Case-Szenarien vor allem die Rahmenbedingungen der Technikentwicklung (beispielsweise das Risiko von Monopolisierungstendenzen) ansprechen werden. In diesem Punkt würden sich in der Debatte um PLF entscheidende Elemente wiederholen, wie sie in der Diskussion um den Einsatz neuer Techniken im Bereich der Pflanzenzüchtung bereits diagnostiziert wurden (Dürnberger et al. 2020). Die Auswirkungen auf die angesprochenen Berufsfelder stellen eine relativ neue und daher bewusst offen gehaltene Frage dar.

3 Precision livestock farming – eine definitorische Annäherung

Precision livestock farming, wie auch *smart livestock farming*, *dairy management*, *integrated management systems*, *smart farming* oder *Landwirtschaft 4.0* sind Begriffe, die die gegenwärtigen Diskussionen rund um die Digitalisierung in der Nutztierhaltung prägen. Trotz des Umfangs an unterschiedlicher Terminologie, besitzen sie die Gemeinsamkeit der Verwendung von innovativer, computerbasierter Technologie, welche Lösungen für gegenwärtige Herausforderungen bieten soll. Im Rahmen dieses Kapitels wird der Fokus speziell auf den Begriff *precision livestock farming* (im Nachfolgenden: PLF) gesetzt. Auch wenn die Teilnehmenden der Umfrage selbstverständlich ein ausdifferenziertes Verständnis von PLF aufweisen, kann dies nicht bei jedem Leser bzw. jeder Leserin dieser Arbeit vorausgesetzt werden. Daher soll hier in aller Kürze keine erschöpfende Definition, aber zumindest eine definitorische Annäherung erfolgen.

3.1 Allgemeine Definitionsversuche

Im folgenden Kapitel wird erläutert, wie der Begriff PLF näher definiert werden kann. Welche Elemente zeichnen PLF beispielsweise aus? Welche charakteristischen Grundzüge weist PLF auf? Vielfach wird PLF als eine Art Überwachungssystem beschrieben, welches auf einer automatischen Echtzeitüberwachung basiert (Banhazi und Black 2009; Berckmans 2008; Frost et al. 1997). PLF versucht dabei, die gesamte Prozesskette in der Nutztierhaltung abzudecken. Somit umfasst PLF sowohl die Kontrolle der Produktion und Reproduktion, sowie auch der Gesundheit bzw. des Wohlbefindens der Tiere und erfasst in diesem Zusammenhang Veränderungen der gemessenen Parameter (Banhazi und Black 2009; Berckmans 2008; Frost et al. 2003). Wathes et al. (2008) definieren den Terminus PLF beispielsweise wie folgt: „the management of livestock production using the principles and technology of process engineering“ (Wathes et al. 2008, S.2). Berckmans hält über PLF konkreter fest:

Precision livestock farming is based on the assumption that continuous direct monitoring or observation of animals will enable farmers to detect and control the health and welfare status of their animal at any given time. (Berckmans 2014, S.189).

Somit wird PLF durch eine kontinuierliche Beobachtung der Tiere charakterisiert und bietet eine permanente Überprüfung des Status der Tiere (Berckmans 2014; Bos et al. 2018). Das bedeutet u.a., dass der Landwirt und die Landwirtin nicht (mehr) physisch anwesend sein

müssen, um ihre Kontrolle im Stall durchzuführen, weil das Monitoring durch PLF automatisch, permanent und ohne Notwendigkeit von Personen vor Ort erfolgt (Rowe et al. 2019; Bos et al. 2018). Ein wesentlicher Aspekt hierbei ist das Messen der direkten Reaktionen der Tiere auf ihre Umgebung. Bos et al. schreiben dazu: „from an engineer’s perspective, the animal is the source of the most important process signals.“ (Bos et al. 2018, S. 79). Die Parameter, die von den Sensoren gemessen werden, unterliegen mehreren Einflüssen auf das Tier. Wathes et al. sprechen beispielsweise von der Nahrungszusammensetzung oder von Umwelteinflüssen wie der Temperatur (Wathes et al. 2008). In diesem Sinne ist das Tier der wichtigste Aspekt in dem Überwachungssystem wie Berckmans betont: „The PLF approach starts from the observation that the animal is the most crucial part in the biological production process in an animal house.“ (Berckmans 2006, S.27). Die Umsetzung der kontinuierlichen Überwachung wird u.a. durch den Einsatz von Sensoren im Bestand erreicht (Berckmans 2008; Bos et al. 2018). Li et al. betonen hierbei insbesondere die Vielfalt an messbaren Parametern: „The PLF system is based on sensors and collects a variety of information (e.g., activity, body temperature, feed intake and weight)“ (Li et al. 2019, S. 2). Die spezifischen Parameter, die gemessen werden können, sind beispielsweise: „animal growth, output of produce (e.g. milk, eggs), diseases, animal behaviour and the physical environment“ (Bos et al. 2018, S.77). Schon kleinste Abweichungen können diesbezüglich von den Sensoren dokumentiert werden (Berckmans und Vandermeulen 2013).

In den angeführten Beispielen zeigt sich eines deutlich: PLF bietet eine Menge an neuen Möglichkeiten der Tierüberwachung. Jedoch haben Tierhalter und Tierhalterinnen schon immer im Lauf der Geschichte der Nutztierhaltung versucht, möglichst viele Informationen über ihre Tiere zu erhalten. Das soll bedeuten, dass Landwirte und Landwirtinnen auch vor der Etablierung von PLF Daten über ihre Tiere gesammelt und ausgewertet haben. Jedoch liegt der Fokus der modernen Technik auf der Expansion der Permanenz der Überwachung, sowie auch auf der Vielfalt der messbaren Parameter in der Tierhaltung.

Im Anschluss an die Informationssammlung werden die erfassten Daten ausgewertet (Wathes et al. 2008; Benjamin und Yik 2019). Das Ergebnis der gesammelten Informationen ist dabei in aller Regel eine riesige Ansammlung von Daten. Aus dieser müssen nun jedoch erst relevante Informationen gewonnen werden. In anderen Worten: Die Menge an Daten macht eine adäquate

Interpretation unumgänglich, wie Bos et al. (2018) erläutern: „The information on livestock and physical environment must be interpreted in a systemic way, specifically through algorithmic formalization.” (Bos et al. 2018, S.79f). Ein derartiger Algorithmus wird benötigt, um die wesentlichen Informationen von der Masse an Daten herauszufiltern (Berckmans und Vandermeulen 2013; Guarino et al. 2005). Berckmans betont die Notwendigkeit entsprechender, adäquater Software, um die Informationen zu filtern: „The aim of PLF is to combine all the available hardware with intelligent software in order to extract information from wide range data“ (Berckmans 2014, S. 190). Benjamin und Yik definieren einen Algorithmus dabei wie folgt: „An algorithm is a formula, or step-by-step set of operations, used to solve a specific problem or a class of problems.” (Benjamin und Yik 2019, S. 3). Nach dem Filtern der relevanten Informationen ist es notwendig, sie fachgerecht zu interpretieren und zu analysieren (Wathes et al. 2008). Die Analyse und Interpretation können ebenfalls durch einen programmierten Algorithmus erfolgen (Bos et al. 2018; Berckmans und Vandermeulen 2013). Das langfristige Ziel ist es, aus den erhobenen Daten eine Art Handlungsempfehlung für den Tierhalter und die Tierhalterin zu gewinnen (Benjamin und Yik 2019, Wathes et al. 2008). Die kontinuierliche Überwachung, Analyse und Interpretation sollen dabei helfen, relevante Veränderungen der Parameter frühzeitig zu erkennen und somit eine Art Frühwarnsystem zu schaffen, das in eine Gruppe von Tieren eingebracht werden kann (Berckmans 2014; Norton et al. 2019). Damit soll der schnelle Einsatz von geeigneten vorbeugenden oder korrigierenden Maßnahmen gewährleistet werden (Rowe et al. 2019).

Nach Rutten et al. (2013) können sensorbasierte Informationen (am Beispiel der Milchwirtschaft) mindestens in vier Kategorien eingeteilt werden: Sie unterscheiden (1) Techniken, die Daten direkt vom Tier aufzeichnen. Zum Beispiel kann die Laufaktivität einer Kuh dokumentiert werden (Rutten et al. 2013; Berckmans 2014). Bestimmte Sensoren können also direkt am Tier angebracht werden und messen diese festgelegten Parameter, wie zum Beispiel so genannte Pedometer-Systeme, die die Schrittzahl erfassen oder Infrarot-Thermografie, die Informationen über die Körpertemperatur der Tiere liefern (Wathes et al. 2008; Berckmans 2014). (2) Die zweite Kategorie liefert Interpretationen, die Veränderungen in den Sensordaten zusammenfassen, um Informationen über den Status der Kuh zu erhalten. Hier kann beispielsweise ein Anstieg oder Abfall der Laufaktivität erfasst werden, um danach die erhaltenen Daten mit einem Geburtsbeginn oder Krankheit in Verbindung zu setzen (Rutten

et al. 2013). (3) Die dritte Kategorie gibt einen Überblick der bereits einfach ausgewerteten Sensorinformationen, die darüber hinaus mit verschiedenen Informationen externer Quellen ergänzt werden, um daraus Empfehlungen formulieren zu können. Beispielsweise, ob man die Kuh zu diesem Zeitpunkt besamen soll oder ob die Informationen auf ein spezifisches Krankheitsbild hinweisen und welche Therapie eingeleitet werden soll (Rutten et al. 2013). (4) In der vierten Kategorie wird beschrieben, ob Entscheidungen vom „Computer“ oder dem Landwirt oder der Landwirtin selbst getroffen werden sollen. Zum Beispiel könnte das Programm anhand der gemessenen Daten eigenständig einen Tierarzt oder eine Tierärztin kontaktieren.

3.2 Konkrete Beispiele

In diesem Kapitel werden einige Beispiele für PLF-Anwendungen genannt, um die oben vorangestellte definitorische Annäherung zu konkretisieren. Die folgenden Beispiele beziehen sich dabei vor allem auf die Texte von Fasching (2016) und Dürnberger (2018).

PLF-Anwendungen können die Aktivität des Wiederkauens messen. In der Wissenschaft werden hierbei vor allem Halfter mit Drucksensoren verwendet, während in der Praxis meist Halsbänder mit eingebauten Mikrofonen angewendet werden. Das Mikrofon zeichnet dabei charakteristische Kaugeräusche auf, die ausgewertet werden können. Eine weitere Möglichkeit ist das Erfassen von Ohrbewegungen. Dabei misst ein Beschleunigungssensor, angebracht an der Ohrmarke der Tiere, die Ohrbewegungen (Fasching 2016; Dürnberger 2018). Als Laie mag man sich die Frage stellen, welchen Wert derartige Daten haben. Kurz gesagt: großen. Hoy (2015) zeigte, dass eine Kuh einige Stunden vor der Geburt die Wiederkauzeit reduziert. Reith et al. (2012) vermochten in ihren Untersuchungen zu zeigen, dass am Tag der Brunst die Wiederkauaktivität signifikant niedriger ist als drei Tage vor und drei Tage nach der Brunst. Derartige Daten können dem Tierhalter und der Tierhalterin demnach essentiell dabei helfen, bestimmte Entscheidungen zu treffen bzw. Abläufe zu planen. Ähnliches gilt für die Messung der Körpertemperatur oder Vormagentemperatur der Tiere (Gasteiner et al. 2017). Auch diese kann wertvolle Informationen über den Reproduktionszyklus oder die Gesundheit der Tiere liefern. Um beispielsweise brünstige Tiere erkennen zu können, greift man auf Schrittzähler, so genannte Pedometer, zurück, die die Aktivität der Tiere messen. Diese Sensoren werden entweder an der Fessel oder am Halsband angebracht (Fasching 2016, Terrason et al. 2016).

Pedometer können auch Lahmheiten detektieren. Dabei wird nicht nur der Anstieg der Aktivität gemessen, sondern auch die Zunahme der Ruhephasen. Zusätzlich können noch sogenannte Wiegeplatten eingesetzt werden, welche ungleichmäßig verteilte Druckbelastungen beim Auftreten registrieren. Zudem werden ebenfalls Kameras und Video- sowie Bildbearbeitungsprogramme eingesetzt, um Lahmheiten festzustellen oder die Körperkondition der Tiere aufzuzeichnen. All diese Beispiele zeigen, wie PLF-Anwendungen potentiell relevante Daten bereitstellen, die in dieser Qualität bislang nicht verfügbar waren.

4 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Online-Erhebung zusammengefasst dargestellt. Der Aufbau folgt dabei den konkreten Fragestellungen, wie sie im Methodikteil bereits geschildert wurden. Grundsätzlich nahmen 32 Personen an der Umfrage teil, wobei die offenen Fragestellungen von weniger Teilnehmenden beantwortet wurden (siehe jeweils folgende Unterkapitel). Alle Befragten arbeiteten zum Stand der Erhebung an Forschungsinstitutionen in Deutschland, Österreich oder Schweiz und setzten sich beruflich mit PLF auseinander.

4.1 Grundsätzliche Beurteilung von „Precision Livestock Farming“ durch die Teilnehmenden

Die erste Frage des Online-Fragebogens lautete: „Precision Livestock Farming“ wird zurzeit intensiv diskutiert. Auch wenn eine allgemeine Positionierung schwierig ist, bitten wir Sie darum Ihre Einstellung anzugeben. Wie stehen Sie diesen neuen Entwicklungen grundsätzlich gegenüber?“ Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen konnten im Anschluss den Satz „Ich beurteile Precision Livestock Farming grundsätzlich...“ anhand einer 6-stufigen Likert-Skala von „vollständig negativ“ bis „vollständig positiv“ beenden bzw. beantworten (vgl. Tabelle 1). Darüber hinaus war die Antwortmöglichkeit „nicht beurteilbar“ gegeben. Es haben insgesamt 32 Teilnehmer und Teilnehmerinnen die Frage beantwortet. Niemand beantwortete die Frage mit „vollständig negativ“, „negativ“ oder „eher negativ“. 9,38 % der Teilnehmer und Teilnehmerinnen wählten „eher positiv“. 59,38 % kreuzten das Antwortfeld „positiv“ an, während 28,13 % „vollständig positiv“ angaben. Das Ergebnis zeigt ein arithmetisches Mittel von $\bar{x} = 5,19$ und eine Standardabweichung von $\pm 0,60$ (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht zur grundsätzlichen Beurteilung von PLF durch die Teilnehmenden

Ich beurteile Precision Livestock Farming...	vollständig negativ (1)	negativ (2)	eher negativ (3)	eher positiv (4)	positiv (5)	vollständig positiv (6)	nicht beurteilbar (0)	Anzahl der Teilnehmenden
Prozent	0 %	0 %	0 %	9,38 %	59,38 %	28,13 %	3,12 %	100 %
Summe Σ	$\Sigma 0$	$\Sigma 0$	$\Sigma 0$	$\Sigma 3$	$\Sigma 19$	$\Sigma 9$	$\Sigma 1$	$\Sigma 32$
Arithmetische Mittel (\bar{x}) Standardabweichung (\pm)				$\bar{x} 5,19 \pm 0,60$				

4.2 Best-Case-Szenarien

Die zweite Frage des Fragebogens lautete wiederholend wie folgt: „Unter ‚Precision Livestock Farming‘ können verschiedene Szenarien verstanden werden. Bitte skizzieren Sie ein ‚Best-Case- Szenario‘, also ein Szenario, das Sie persönlich als erstrebenswert erachten: Welche Anwendung kommt zum Einsatz? Welche Ziele werden damit erreicht? Welche Konsequenzen zeigt die Technik?“. Insgesamt 24 Personen von den 32 Teilnehmern und Teilnehmerinnen des Fragebogens haben diese Frage beantwortet. Um die Antworten der Teilnehmer und Teilnehmerinnen in Kategorien zu überführen, wurden nach einem ersten Durchgang der Daten zwei Analysefragen erarbeitet: (1) „Wie wird PLF in den Best-Case-Szenarien durch die Teilnehmer und Teilnehmerinnen beschrieben?“; (2) „Welche Ziele verfolgen diese Best-Case-Szenarien?“

4.2.1 Wie wird Precision livestock farming in den Best-Case-Szenarien beschrieben?

PLF wird in den Antworten rund um die Best-Case-Szenarien vor allem als Tiermonitoring beschrieben, das (1) permanent erfolgt, (2) sowohl auf das individuelle Tier wie auf die Herde abzielt, (3) vielfältige und zusätzliche Daten liefert und (4) nicht invasiv erfolgt.

4.2.1.1 Permanentes Monitoring

Die befragten Experten und Expertinnen weisen darauf hin, dass PLF kontinuierliches Monitoring beinhaltet. So schreibt einer oder eine der Befragten: „Mittels PLF-Technologien erfolgt ein kontinuierliches Monitoring der Tiere“. Die Aussage einer oder eines weiteren Befragten lautet: Bei einem Best-Case-Szenario kommt es zu einem „Einsatz nicht invasiver Sensortechnologien (z.B. Video und Audio) zur kontinuierlichen Überwachung des Tierverhaltens“. Ähnlich weist ein Experte oder eine Expertin darauf hin, dass die Tierbeobachtung „continuously“ geschieht.

4.2.1.2 Monitoring in Bezug auf individuelles Tier wie Herde

Die Experten und Expertinnen betonen die Möglichkeiten des Monitorings sowohl hinsichtlich des individuellen Tieres als auch einer Herde. Exemplarisch antwortet ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin: „PLF offers a possibility to continuously observe animals at a group and individual level (...)“. In einer ähnlichen Antwort steht zu lesen: „Eine individuelle Betreuung der Tiere und eine optimale Versorgung ist somit auch bei größeren Tierbeständen langfristig und wirtschaftlich möglich“. Des Weiteren schreibt ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin: In einem Best-Case-Szenario existieren „Einzeltierinformation und Überwachung und aussagekräftige Alarmlisten, um schnell und zielgerichtet als erstes diese Tiere kontrollieren und behandeln zu können“. Die Experten und Expertinnen verwenden in ihren Antworten demnach Begriffe wie „Herdenebene“ aber auch „individuell“.

4.2.1.3 Erhebung vielfältiger und zusätzlicher Daten

Die Experten und Expertinnen heben ebenfalls hervor, dass das Ergebnis des permanenten Monitorings zu einer Ermittlung komplexer und zusätzlicher Daten führt. Ein Experte oder eine Expertin schreibt dazu: „Der/die LandwirtIn nutzt verschiedene Anwendungen, um zusätzliche Informationen über die Tiere zu erhalten (...)“. Ein Ziel eines Best-Case-Szenarios von PLF ist „eine breite Erfassung vielfältiger relevanter Daten“ wie ein anderer Teilnehmender oder eine andere Teilnehmerin schreibt.

4.2.1.4 Nicht invasive Methoden

Zusätzlich betonen manche Teilnehmende, dass ein Best-Case-Szenario nur erreicht werden kann, wenn man nicht invasive Methoden in PLF verwendet. Bei einem solchen Szenario

kommt es zu einem „Einsatz nicht invasiver Sensortechnologien“, schreibt ein Experte oder eine Expertin beispielsweise dazu. Ein anderer Teilnehmender oder eine andere Teilnehmende äußert sich wie folgt: „Im Best-Case werden Technologien zur Überwachung (...) eingesetzt, die das Tier möglichst nicht beeinträchtigen“.

4.2.2 Welche Ziele verfolgen die Best-Case-Szenarien?

Ein Best-Case-Szenario von PLF dient laut den Antworten der Teilnehmenden (1) der Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls. Hierbei vermag PLF im Besonderen (2) Aspekte zu identifizieren, die ansonsten übersehen werden würden; (3) darüber hinaus sorgt PLF für eine Früherkennung von Problemen bei Tieren; (4) die Entlastung der Tierhalter und Tierhalterinnen führt schließlich dazu, dass bessere Tierbeobachtung und mehr Kontakt mit den Tieren möglich ist. Ein Best-Case-Szenario von PLF sorgt des Weiteren für (5) eine Verbesserung des Umwelt- und Klimaschutzes, (6) eine Verbesserung der gesellschaftlichen Akzeptanz der Nutztierhaltung, (7) eine Verbesserung der wirtschaftlichen Situation der Tierhalter und Tierhalterinnen sowie (8) eine Arbeitserleichterung für die Tierhalter und Tierhalterinnen. Darüber hinaus ist ein solches Szenario durch (9) Bedienungsfreundlichkeit und Alltagstauglichkeit der eingesetzten Technologien geprägt; die Techniken (10) benötigen keine hohe Erstinvestition und bringen keine hohen Fixkosten mit sich. Das Szenario dient dem; (11) Erhalt der Kulturlandschaft (im Besonderen durch die auch weiterhin bestehende Möglichkeit des Nebenerwerbs) und führt zu einer (12) allgemeinen Erhöhung der Transparenz in der Lebensmittelproduktion.

4.2.2.1 Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls

In einem Best-Case-Szenario sorgt PLF für eine Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls. Ein Experte oder eine Expertin notiert hierzu exemplarisch: „PLF kann so zu besserem Tierwohl (Krankheiten werden eher erkannt, evtl. höhere Selbstwirksamkeit bei den Tieren, cognitive enrichment) (...) beitragen“. Das ergänzen andere Experten und Expertinnen mit: „Durch jegliche Form von Gesundheitsmonitoring bei Nutztieren ist eine Früherkennung von Krankheiten möglich und somit wird das Tierwohl maximiert“ bzw. „mit dieser Technik wird eine Verbesserung der Erkennung auffälliger Tiere, im besten Fall spezifischer Krankheitsbilder, erreicht, was sich sowohl positiv auf die Tiergesundheit und das Tierwohl, als auch auf die Profitabilität des Betriebes auswirkt“. In einer ähnlich gelagerten Antwort heißt

es: „In der Tierhaltung führt dies [der Einsatz von PLF; S.G.] zu einer optimierten Fütterung und Haltung unter Einhaltung von Tiergesundheits- und Tierschutzaspekten“.

Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin hält allgemein fest, dass „durch technischen Einsatz (...) das Wohlbefinden der Tiere verbessert [wird], da schneller und individueller auf Probleme/Veränderungen reagiert werden kann“. In einem „Best-Case werden Technologien zur Überwachung des Tierverhaltens und der Tiergesundheit eingesetzt, die das Tier möglichst nicht beeinträchtigen und eine hohe Sensitivität und Spezifität bzgl. des gemessenen Verhaltens/Gesundheitsparameters haben. Diese Systeme sind optimalerweise mit einer Software zur Datenaufbereitung verbunden, die dem Tierhalter und der Tierhalterin eine sinnvolle, maßvolle, genaue und situationsangepasste Entscheidungsunterstützung bietet“. PLF kann allgemein zu einer „Verbesserung der Artgerechtheit (Stressreduktion, Tierbeschäftigung)“ führen; PLF stellt demnach Techniken bereit, „die eine artgerechte Tierhaltung ermöglichen“. Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin spricht in diesem Zusammenhang auch die grundsätzliche „Ermöglichung neuer Haltungsformen (Freilandhaltung)“ an.

4.2.2.2 Identifikation potentiell übersehener Aspekte

Durch die Anwendung von PLF können Aspekte bzw. Situationen erkannt werden, die in den bisher üblichen Tierhaltungsformen (ohne PLF) möglicherweise übersehen werden. So schreibt beispielsweise ein Experte oder eine Expertin: „Mithilfe von PLF können belastende Situationen für die Tiere sichtbar gemacht werden, die momentan dem menschlichen Beobachter entgehen. Z.B. konnten wir feststellen, dass sich die Kühe in einem bestimmten Stall im Sommer nicht ausreichend zum Wiederkauen abgelegt haben. Für ausgebildete Fachkräfte aus der Beratung und Wissenschaft war im Stall tagsüber nichts Auffälliges zu entdecken. Auch können Krankheitssymptome, wie z.B. Lahmheiten, sichtbar gemacht werden, die vom Tierhalter heute oftmals übersehen werden“.

Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin schreibt ergänzend: „Wiederkehrende, rein visuell nicht identifizierbare Muster können zur frühzeitigen Erkennung von Verhaltensänderungen genutzt werden, die u.a. zur Krankheitserkennung aber auch zur Erkennung physiologischer Ereignisse, wie z.B. Brunst und Abkalbung herangezogen werden“.

4.2.2.3 Früherkennung von Problemen bei den Tieren

In der vorangegangenen Antwort wurde der folgende Aspekt bereits angesprochen: PLF kann nicht nur dabei helfen, Entwicklungen zu sehen, die ansonsten übersehen worden wären – es kann auch dazu beitragen, bestimmte Aspekte früher zu erkennen. Die Früherkennung von tierbezogenen Problemen ist demnach ein weiteres Merkmal eines Best-Case Szenarios rund um PLF: „Nutzung der Technologie (...) [führt] zur Früherkennung von möglichen Problemen bei den Tieren und der schnelleren Reaktion“. PLF dient einer „early recognition and solving of potential problems“. Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin konkretisiert derartige Früherkennungen: „Herannahende Erkrankungen werden bis zu acht Tagen vor den klinischen Symptomen erkannt“. Ein Experte oder eine Expertin notiert zusammenfassend: „Durch jegliche Form von Gesundheitsmonitoring bei Nutztieren ist eine Früherkennung von Krankheiten möglich (...)“.

4.2.2.4 Verbesserung der Tierbeobachtung durch den Landwirt und die Landwirtin bzw. verbesserte Mensch-Tier-Beziehung allgemein

Ein Best-Case-Szenario eines Einsatzes von PLF führt (langfristig), so Antworten der Teilnehmenden, zu einer verbesserten Tierbeobachtung durch den Landwirt und die Landwirtin bzw. zu einer allgemeinen Verbesserung der Beziehung zwischen Tier und Tierbesitzer oder Tierbesitzerin. Die zentrale Argumentation läuft hierbei über die zeitliche Entlastung, die PLF dem Landwirt und der Landwirtin bietet. Eine exemplarische Antwort lautet hierzu: „Weiterhin lagert er/sie [der Landwirt; die Landwirtin; S.G.] zeitgebundene Aufgaben (Melken, Fütterung...) an die Technik aus, um zeitlich flexibler zu sein. Die gewonnene Zeit setzt er/sie für die bewusste Tierbeobachtung ein, damit er/sie seine Tiere weiterhin kennt und auf Verhaltensänderungen reagieren kann sowie eventuelle Probleme im System frühzeitig erkennt“. Durch PLF erlangt man also idealerweise „mehr Zeit für Tierbeobachtung“. Der Tierbesitzer oder die Tierbesitzerin, der oder die zeitlich entlastet wird, „pflegt den Kontakt zu seinen/ihren Tieren, so dass sie weiterhin eine gute Beziehung zum Menschen haben und die Maßnahmen, die engen Kontakt mit Menschen erfordern, die Tiere nicht belasten“.

4.2.2.5 Verbesserung des Umwelt- und Klimaschutzes

Ein weiterer Themenpunkt, der angesprochen wird, ist die Verbesserung des Umwelt- und Klimaschutzes. Best-Case-Szenarien beinhalten: „Techniken, die Umweltwirkungen reduzieren“ und zu einer „Verbesserung der Nachhaltigkeit (Umweltwirkung, Ressourcenverbrauch)“ führen. Zusammenfassend schreibt ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin: „Eine breite Erfassung vielfältiger relevanter Daten führt zu einer Optimierung von Betriebsabläufen unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte und damit zur optimalen Nutzung von Ressourcen. Dies sind beispielsweise exakte Anpassungen in der Bodenbearbeitung, Düngung und im Pflanzenschutz“.

4.2.2.6 Verbesserung der gesellschaftlichen Akzeptanz der Nutztierhaltung

Folgendes Thema taucht in den Antworten der Experten und Expertinnen rund um Best-Case-Szenarien ebenfalls auf: die Möglichkeit der Verbesserung der gesellschaftlichen Akzeptanz der Nutztierhaltung. Die Best-Case-Szenarien verwenden demnach „Techniken, die den gesellschaftlichen Forderungen gerecht werden“. Entsprechende Szenarien führen zu einer „Verbesserung der Akzeptanz in der Bevölkerung (Maschinen werden z.T. unsichtbar, natürlichere Haltungsbedingungen)“. PLF kann auch mehr Daten und damit eine bessere Kontrolle bzw. mehr Kontrollmöglichkeiten bedeuten. Es kommt zu einer „Datenakquise zwecks Kontrolle von Prozessabläufen zur Verbesserung von gesellschaftlich gewünschten Leistungen“.

4.2.2.7 Verbesserung der wirtschaftlichen Situation der Tierhalter und Tierhalterinnen

Ein Thema, auf das die Experten und Expertinnen wiederholt zu sprechen kommen, ist die Verbesserung der wirtschaftlichen Situation der Tierhalter und Tierhalterinnen. Ein Experte oder eine Expertin beschreibt einen wesentlichen Aspekt eines Best-Case-Szenarios demnach wie folgt: „Eine individuelle Betreuung der Tiere und eine optimale Versorgung ist somit auch bei größeren Tierbeständen langfristig und wirtschaftlich möglich“. Eine ähnliche Antwort lautet: „Der Beruf ‚Landwirt‘ bleibt auch in Europa wirtschaftlich umsetzbar“. PLF hat demnach das Potential eine „Verbesserung der (...) Wirtschaftlichkeit“ der Landwirtschaft zu erreichen. Die Techniken wirken sich „positiv auf (...) die Profitabilität des Betriebes“ aus. Durch „Kostenreduktion“, „bessere Produktivität“, „Produktionsoptimierung“ und

„Optimierung der Prozesse“ bietet PLF „Techniken, die es den Landwirten ermöglichen, ein auskömmliches Einkommen zu generieren“.

4.2.2.8 Arbeitserleichterung für die Tierhalter und Tierhalterinnen

Eine andere Kategorie umfasst die Arbeitserleichterung der Tierhalter und Tierhalterinnen. Ein Experte oder eine Expertin argumentiert hierbei wie folgt: Ein Best-Case-Szenario rund um PLF zeichnet sich durch eine „Reduktion des Arbeitsaufwandes durch Automatisierung der Tierkontrolle und bisher manueller Arbeiten (Reinigung, z.T. Fütterung, Umtreiben,..)“ aus. Es kommt zu einer „Nutzung der Technologie zur Erleichterung der Arbeitsbelastung für den Menschen“. PLF-Technologien „unterstützen den Landwirt in seiner täglichen Arbeit“ zum Beispiel „in der Optimierung der Fütterung, des Stallklimas, etc.“ Die Teilnehmenden verwenden ergänzend Formulierungen wie „Arbeitsentlastung“, „Landwirt wird entlastet“ und „Einsatz zur Entlastung des Landwirts/ der Landwirtin“. Die besseren Arbeitsbedingungen umfassen auch eine höhere zeitliche wie örtliche Flexibilität: „Gleichzeitig ist der Mensch nicht an die zeitlichen und räumlichen Bedürfnisse der Tiere gekoppelt um sie zu betreuen und zu versorgen“. Derartige Entlastungen können nicht nur für eine „Verbesserung der Gesundheit der Arbeiter“ sorgen, sie können auch den gesamten Job attraktiver machen, wie folgende Antwort argumentiert: „Durch den Einsatz von Sensorik am Tier und im Stall wird eine höhere Lebensqualität für Landwirte durch zeitliche Entkopplung der Arbeit gewonnen. Gleichzeitig wird der Beruf Landwirt für jüngere Generationen attraktiver und kann u.U. auch im Nebenerwerb durchgeführt werden. Dies bedeutet das Überleben kleinerer Betriebe“.

4.2.2.9 Weitere Aspekte

In ausgewählten, vereinzelt Antworten werden noch weitere Aspekte genannt, die hier zusammengefasst beschrieben werden sollen.¹ So weisen die Teilnehmenden darauf hin, dass ein Best-Case-Szenario nicht zuletzt durch eine Bedienungsfreundlichkeit und Alltagstauglichkeit der entsprechenden Techniken geprägt ist. Die Experten und Expertinnen schreiben von „leicht in den Betriebsalltag zu integrieren“ und „intuitive Entscheidungshilfen für den einzelnen Betrieb“. Darüber hinaus sollen die Techniken „ohne große Fix-

¹ Wie im Methodenteil erläutert, fokussiert die vorliegende Arbeit auf eine qualitative Auswertung, dennoch sei der Hinweis erlaubt, dass die bisher genannten Kategorien häufiger in den Antworten zu identifizieren waren als die hier zusammengefassten Argumente und Perspektiven, die nur in vereinzelt Antworten auftauchten.

/Investkosten“ verwendbar sein. Auch kam der Hinweis, dass PLF – über Umwege – „den Erhalt unserer Kulturlandschaft“ sichern kann, da diese Techniken es erlauben, dass auch Nebenerwerbsbetriebe weiterhin wirtschaftlich geführt werden können. Schließlich tauchte das Argument auf, dass PLF die „Transparenz in der Tierhaltung“ erhöhen kann.

4.3 Worst-Case-Szenarien

Die dritte Frage des Fragebogens lautete wiederholend wie folgt: „Unter ‚Precision Livestock Farming‘ können verschiedene Szenarien verstanden werden. Bitte skizzieren Sie ein ‚Worst-Case- Szenario‘, also ein Szenario, das Sie persönlich als nicht erstrebenswert erachten: Welche Anwendung kommt zum Einsatz? Welche Ziele werden damit erreicht? Welche Konsequenzen zeigt die Technik?“. Insgesamt 23 Personen von den 32 Teilnehmern und Teilnehmerinnen des Fragebogens haben diese Frage beantwortet.

4.3.1 Welche Konsequenzen zeitigen Worst-Case-Szenarien?

PLF wird in den Antworten rund um die Worst-Case-Szenarien als Einsatz von Techniken beschrieben, die (1) zu keiner Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls führen. Diese Szenarien weisen einen (2) zu starken Fokus ausschließlich auf Wirtschaftlichkeit auf. Die Verwendung entsprechender Technik führt weder zu einer (3) Verbesserung des Umwelt- und Klimaschutzes noch zu einer (4) Erhöhung der gesellschaftlichen Akzeptanz der Nutztierhaltung. Der Landwirt oder die Landwirtin erfährt dabei (5) keine Verbesserung der wirtschaftlichen Situation wie auch (6) keine Verbesserung der Arbeitszufriedenheit. Man (7) verlässt sich zu sehr auf die vorhandene Technik und geht das Risiko eines (8) Datenmissbrauchs und Hackerangriffes ein. Worst Case Szenarien gehen darüber hinaus mit einer (9) Abhängigkeit von Monopolen und Konzernen einher, einer (10) Förderung der Industrialisierung in der Landwirtschaft bzw. allgemeiner mit einer (11) Einschränkung der Autonomie der Landwirte und Landwirtinnen, sowie einem (12) Verlust von Arbeitsplätzen und einer (13) Zentralisierung der Lebensmittelproduktion. Ebenfalls können (14) Störungen und Probleme der Technik auftreten; in einem Worst-Case-Szenario führt PLF zu einer (noch) (15) geringeren Wertschätzung für Lebensmittel und zu einem (16) Datenüberfluss bei gleichzeitigem Informationsmangel.

4.3.1.1 Keine Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls

Im Gegensatz zu den Best-Case-Szenarien sind sich die Experten und Expertinnen einig, dass es in einem Worst-Case-Szenario von PLF zu keiner Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls kommt. Ein Experte oder eine Expertin schreibt exemplarisch: „Innovative Systeme zum Monitoring von Tieren und Digitalisierung im Stall oder auf der Weide, die keine artgerechte Tierhaltung ermöglichen“. Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin notiert folgende Aussage: „Da bei der Entwicklung der Technik rein auf Prozess/Produktionsoptimierung geachtet wird, gerät das Tierwohl in den Hintergrund“. In einem Worst-Case-Szenario führt PLF zu einer „Massentierhaltung“ und „wird intensiver anstatt tiergerechter gestaltet werden“. Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin skizziert seine oder ihre Antwort folgendermaßen: „PLF kann sogar nicht nur zu keiner Verbesserung führen, es kann auch Leid fördern: Im Worst-Case werden Technologien eingesetzt, die invasiv am Tier sind bzw. das Tier beeinträchtigen und die eine geringe Sensitivität und Spezifität bzgl. des gemessenen Verhaltens/Gesundheitsparameters haben“.

4.3.1.2 Zu starker Fokus allein auf Wirtschaftlichkeit

Bedenken der Experten und Expertinnen zeigen einen Bezug auf die Entscheidungskraft der Algorithmen, insofern als diese einen zu starken Fokus allein auf den wirtschaftlichen Erfolg aufweisen können. In einem Worst-Case-Szenario entscheiden demnach „Algorithmen (...) einzig auf Basis des wirtschaftlichen Erfolgs“. Oder auch: „Die Technisierung dient nur der Maximierung von Profiten und bringt keinen unmittelbaren Vorteil für die Tiere“. Ergänzend formuliert ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin: „Gegenwärtig ist Precision Livestock Farming vorrangig auf die Steigerung von Produktionsleistungen und die Senkung von Produktionskosten ausgerichtet“.

4.3.1.3 Keine Verbesserung des Umwelt- und Klimaschutzes

Ein Worst-Case-Szenario bringt keinen verbesserten Umwelt- sowie Klimaschutz. Exemplarisch schreibt ein Experte oder eine Expertin: „Innovative Systeme zum Monitoring von Tieren und Digitalisierung im Stall oder auf der Weide, die (...) Umweltwirkungen nicht reduzieren“.

4.3.1.4 Keine Erhöhung der gesellschaftlichen Akzeptanz der Nutztierhaltung

Wurde bei den Best-Case-Szenarien die Hoffnung geäußert, dass ein adäquater und sinnvoller Einsatz von PLF die gesellschaftliche Akzeptanz für die Nutztierhaltung erhöht, zeigt sich bei den Antworten rund um die Worst-Case-Szenarien spiegelbildlich das Gegenteil: „Gesellschaftspolitische Zielsetzungen werden verfehlt, weil die erforderlichen Rahmenbedingungen nicht gegeben sind, um Leistungen für das Gemeinwohl herbeizuführen“, erklärt ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin. PLF führt dabei zu einer „Reduktion der Akzeptanz in der Bevölkerung“ und es werden Systeme eingesetzt, „die (...) den gesellschaftlichen Forderungen nicht gerecht werden“.

4.3.1.5 Keine Verbesserung der wirtschaftlichen Situation des Landwirtes und der Landwirtin

Ein Worst-Case-Szenario führt zu „finanziellen Sorgen“ auf Seiten der Landwirtschaft. Die eingesetzten Techniken sind Systeme“, „die (...) es den Landwirten nicht ermöglichen, ein auskömmliches Einkommen zu generieren.“ Ein Experte oder eine Expertin äußert in diesem Kontext, dass „diese Technik durch den Tierhalter kaum genutzt wird (...) und nur Kosten für den Betrieb verursacht“.

4.3.1.6 Keine Verbesserung der Arbeitszufriedenheit des Landwirtes und der Landwirtin

Ein Worst-Case-Szenario bringt nicht nur keine wirtschaftliche Verbesserung, sie erhöht auch nicht die Arbeitszufriedenheit in der Landwirtschaft. In Bezug darauf schreibt ein Experte oder eine Expertin: In einem PLF Worst-Case-Szenario hat man „schlechte Sensorik, die den Landwirt mit unscharfen Informationen überhäuft, ihm aber keine Arbeit abnimmt“, dabei „entstehen Mehrarbeit, Mehr-Sorgen, finanzielle Sorgen...“. Eine Folge davon ist: „Die Arbeitszufriedenheit des Landwirts/der Landwirtin lässt nach, weil sie immer mehr zu Technikern werden“.

4.3.1.7 Zu starkes Vertrauen allein auf die Technik

Ein weiteres Worst-Case-Szenario beschreibt, dass sich der Landwirt bzw. die Landwirtin zu stark auf die Technik verlässt. Eine exemplarische Antwort hierzu lautet: „Der LW [Landwirt; S.G.] verlässt sich nur noch auf Alarmmeldungen und nutzt die eingesparte Zeit für nicht-

landwirtschaftliche Angelegenheiten und versucht den Betrieb mittels Technik ‚nebenbei‘ zu managen“. Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin schreibt ähnlich: „Der/die LandwirtIn verlässt sich im Übermaß auf die Technik und schaut nicht mehr selbst auf die Tiere. PLF-Systeme erkennen nicht alle Probleme, die auftreten können; es braucht einen Menschen im Stall, der diese Probleme erkennen kann“.

Ein Experte oder eine Expertin fasst derartige Überlegungen mit dem Satz zusammen: „The technology should not replace the person!“. Die Experten und Expertinnen betonen dabei: „PLF ist nur eine zusätzliche Hilfe für den Tierhalter“. Es gilt zu vermeiden, „sich komplett auf die Technik zu verlassen und Problemtiere nicht rechtzeitig zu erkennen oder im schlimmsten Fall diese Tiere zu verlieren“. Entsprechende Antworten sprechen dabei von „Abhängigkeiten von Technologien“ und „farmers might overly rely on the automation process“. Landwirte und Landwirtinnen „might be lulled into a false sense of comfort that their welfare is as good as it can be when in fact animals may be suffering in a way that is not detectable by that form of PLF“, ergänzt ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin.

4.3.1.8 Keine Datensicherheit, keine Datenhoheit: Möglichkeit des Datenmissbrauchs und von Hackerangriffen

PLF produziert nicht nur Nahrung, sondern auch Daten. Worst-Case-Szenarien sind nicht zuletzt dadurch charakterisiert, dass die Sicherheit und Hoheit dieser Daten in Frage gestellt werden, beispielsweise durch Datenmissbrauch oder auch Hackerangriffe. Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin schreibt hierzu: „Datensicherheit ist nicht gewährleistet, mit negativen Auswirkungen und Nachteilen für die Nutzer Kontrolle der Nutzer. Missbrauch von Daten und unrechtmäßige Datenweitergabe.“ Ein Worst-Case-Szenario von PLF sind „Hackerangriffe in die IT-Systeme und Datenbanken“; „die erhobenen Daten [werden] von nicht befugten Personen missbraucht“.

4.3.1.9 Abhängigkeit von Monopolen und wenigen Konzernen

Gefragt nach Worst-Case-Szenarien, kommen die Experten und Expertinnen nicht nur auf bestimmte Anwendungen und deren Konsequenzen zu sprechen; sie thematisieren darüber hinaus die größeren wirtschaftlichen Strukturen, innerhalb derer diese Anwendungen entwickelt und eingesetzt werden. Kritisiert wird hierbei vor allem die Möglichkeit, dass nur

einzelne wenige Konzerne in monopolistischen Strukturen diese Techniken anbieten. Eine exemplarische Antwort spricht hierbei etwa von „möglichen Abhängigkeiten von einigen wenigen Firmen“.

4.3.1.10 Förderung der Industrialisierung in der Landwirtschaft wie des Strukturwandels

Die Experten und Expertinnen greifen zudem das Thema einer möglichen Förderung der Industrialisierung in der Landwirtschaft auf, die zu einer Verschärfung des Strukturwandels führen kann. Unter diesem erwähnten Strukturwandel leiden nicht nur die Mensch-Tier-Beziehung, sondern auch die regionalen Betriebe: „PLF führt zur Industrialisierung der Landwirtschaft mit weniger Mensch-Tier Beziehung, sehr großen Einheiten“, gibt ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin mit Blick auf ein Worst-Case-Szenario zu Protokoll. Ebenfalls „besteht die Gefahr der Industrialisierung der Milchproduktion“ und diese Industrialisierung führt dazu: „Regionale Betriebe sterben aus, da sie nicht konkurrenzfähig sind, die Produktion wird in wenige, riesige Farmen verlagert“.

4.3.1.11 Einschränkungen der Autonomie der Landwirte und Landwirtinnen

Die Teilnehmenden thematisieren einen Einflussverlust des Menschen auf die Entscheidungen im Betrieb. Die Autonomie der Landwirte und Landwirtinnen wird eingeschränkt und sie orientieren bzw. verlassen sich auf automatisiert erstellte Entscheidungen. Der „Betrieb orientiert sich an Technik anstatt umgekehrt. Betriebsabläufe müssen vollkommen angepasst werden“, lautet die Aussage eines Teilnehmers oder einer Teilnehmerin. Ein PLF Worst-Case-Szenario beinhaltet „autonome und technikbasierte Entscheidungen und Behandlungen, auf die der Mensch keinen Einfluss mehr hat bzw. nicht eingreifen kann“. Dabei erhält die „Technik absolute Entscheidungsgewalt über die Tiere und deren Zustand“, während die Autonomie des Landwirtes und der Landwirtin beschnitten wird. Ein Experte oder eine Expertin beschreibt ein Worst-Case-Szenario hierbei wie folgt: „Eine Erfassung und Speicherung sämtlicher betrieblicher Informationen wird zur Pflicht. Dies führt zum Verlust eigenständiger betriebswirtschaftlicher, züchterischer oder tierärztlicher Entscheidungen. Jede eigene Entscheidung wird umgehend mit den vorhandenen Daten abgeglichen und bewertet sowie Verstöße automatisch sanktioniert. Dabei sind einzuhaltende Kennwerte nicht nur fachlich begründet, sondern unterliegen auch gesellschaftlichen Wunschvorstellungen“.

4.3.1.12 Verlust von Arbeitsplätzen

Die Experten und Expertinnen erläutern in einem Worst-Case-Szenario den Verlust von Arbeitsplätzen, die eine übermäßige Digitalisierung mit sich bringt. Ein Experte oder eine Expertin schreibt dazu: „Eine ausufernde Digitalisierung führt zum Verlust zahlreicher auch höherwertiger Arbeitsplätze“.

4.3.1.13 Zentralisierung der Lebensmittelproduktion

Nicht nur der bereits angesprochene Verlust von Arbeitsplätzen, sondern auch die Zentralisierung der Lebensmittelproduktion und somit der Verlust von Individualität wird in einem Worst-Case-Szenario angesprochen. „Eine ausufernde Digitalisierung führt (...) zu einer zentralisierten Lebensmittelproduktion. Individualität und alternative Überlegungen gehen dadurch verloren“, lautet eine exemplarische Aussage.

4.3.1.14 Störungen und Probleme der Technik

Wer Technik einsetzt, muss damit rechnen, dass diese Technik ab und zu nicht störungsfrei funktioniert. Auch dieser Punkt kommt in Worst-Case-Szenarien zu Sprache: „Längere Stromausfälle, Fehlmischungen von Futter, ggf. gelangen gefährliche Stoffe in den Stall bzw. über das Futter zu den Tieren“. Zusätzlich gibt ein Experte oder eine Expertin zu bedenken: „Landwirte (...) verbringen mehr Zeit damit, Probleme mit der Technik zu lösen als im Stall oder auf dem Feld“.

4.3.1.15 Geringe(re) Wertschätzung für Lebensmittel

Der Einsatz der Technik führt in einem Worst-Case-Szenario zu einer Massenproduktion, die den Konsumenten dazu verleitet, die Lebensmittel geringer wertzuschätzen. Dazu beschreibt ein Experte oder eine Expertin ein Worst-Case-Szenario wie folgt: „Konsumenten verlieren die Wertschätzung für tierische Produkte, da diese überall im Überfluss zu minimalen Preisen verfügbar sind“.

4.3.1.16 Datenüberfluss und Informationsmangel

Ein mögliches Worst-Case-Szenario von PLF beinhaltet einen Datenüberfluss bei gleichzeitigem Informationsmangel, sprich: Es werden zwar Unmengen an Daten erhoben, aber diese führen nicht unbedingt zu besseren Entscheidungen und alltagstauglichen Lösungen. Um

hierfür eine exemplarische Antwort zu zitieren: „Firmen und Systeme kooperieren nicht und es existieren nur viele Insellösungen, die Daten liefern, die alleine nur eine geringe Aussagekraft haben.“ Dabei findet zusätzlich „keine Datenaufbereitung statt, so dass die Nutzung der Daten aufwändig ist bzw. die wichtigen Resultate verborgen bleiben“. In Bezug auf den Landwirt bzw. die Landwirtin erläutern die Experten und Expertinnen hierbei folgende Aspekte eines Worst-Case-Szenarios: „Die erhobenen Daten und die daraus abgeleiteten Schlüsse sind für den Landwirt nicht immer zielführend. D. h. der Landwirt bekommt häufig Fehlinformationen über die Tiere und glaubt den Aussagen nicht mehr“. Der/die LandwirtIn erhält „schlechte Sensorik, die (...) [ihn/sie; S.G.] mit unscharfen Informationen überhäuft, ihm/ihr aber keine Arbeit abnimmt“. Ein Experte oder eine Expertin drückt es schlichtweg so aus: „Landwirte sind mit der Fülle an Daten und Systemen überfordert“.

4.4 Potentielle Veränderungen des tierärztlichen Berufs durch „Precision Livestock Farming“

Die vierte Frage des Fragebogens lautete: „Wir interessieren uns im Besonderen für die Auswirkungen der neuen Techniken auf bestimmte Berufsfelder. Inwieweit wird Ihres Erachtens ‚Precision Livestock Farming‘ den TIERÄRZTLICHEN Beruf verändern?“ Insgesamt 23 Personen von den 32 Teilnehmern und Teilnehmerinnen des Fragebogens haben diese Frage beantwortet.

In den Antworten zur Frage, inwieweit PLF den tierärztlichen Beruf verändern wird, wird von (1) einer möglichen Verlagerung der Entscheidungshoheit von der Veterinärmedizin auf andere Akteure oder Systeme gesprochen. Einerseits dient PLF (2) als Unterstützung der tierärztlichen Arbeit, andererseits herrscht eine (3) Notwendigkeit neuer Kompetenzen im Umgang mit Daten und Systemen. Die Veränderungen des tierärztlichen Berufs durch PLF fördern sowohl eine (4) Verbesserung der Herdenbetreuung als auch der Einzeltierbetreuung. Darüber hinaus führt PLF (5) weg von der Akutmedizin und hin zur Präventivmedizin. Der Tierarzt und die Tierärztin erfährt auf der einen Seite eine (6) Arbeitserleichterung bei der Bürokratie, jedoch auf der anderen eine (7) erschwerte Arbeit am Tier. Schlussendlich wird in den Antworten rund um die

Veränderungen des tierärztlichen Berufs auch argumentiert, dass es (8) hierbei kaum zu Veränderungen kommen wird.

4.4.1 Potentielle Verlagerung der Entscheidungshoheit: Von der Veterinärmedizin zu anderen Akteuren/Systemen

Eine mögliche Veränderung des tierärztlichen Berufsfeldes, die die Experten und Expertinnen in Rahmen von PLF und dessen Auswirkungen diskutieren, betrifft eine Verlagerung der Entscheidungshoheit. Gemeint ist damit, dass Tierärzte und Tierärztinnen zukünftig eventuell einen Teil ihrer Entscheidungshoheit an andere Akteure oder auch technische Systeme verlieren. So schreibt ein Experte oder eine Expertin: „Die technischen Hilfsmittel werden andere werden und bestimmte Untersuchungen werden nicht mehr vom Tierarzt oder Tierärztin durchgeführt werden. Z.B. wird bildgebender Ultraschall schon von Besamungstechnikern zur Brunstkontrolle eingesetzt“. Es gilt: „Tierärztliches Know-How muss [zukünftig; S.G.] anders angewendet werden“, aber „im Extremfall entscheidet dann (...) ein Algorithmus über die Tierbehandlung, weil der Tierarzt und die Tierärztin prinzipbedingt keine Diagnose stellen kann“. Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin beschreibt diese Situation mit den Worten: „Wenn sich die TÄ [Tierärzte und Tierärztinnen; S.G.] diesem [der Verwendung der vorhandenen neuen Daten; S.G.] verschließen, wird die Betreuung mehr und mehr durch Nicht-Tierärzte erfolgen“. Diese Aussage wird auch durch die folgende Antwort ergänzt: „Einerseits kann es sein, dass Tierärzte/Tierärztinnen seltener gebraucht werden, weil eventuelle Erkrankungen schon sehr früh entdeckt werden und Gegenmaßnahmen vom Landwirt von der Landwirtin eingeleitet werden; Prävention wird leichter“.

4.4.2 Precision Livestock Farming als Unterstützung der tierärztlichen Arbeit

PLF könnte den veterinärmedizinischen Beruf, so die Antworten, aber auch derart verändern, dass die neuen Techniken fast wie selbstverständlich den Tierarzt und die Tierärztin in der Arbeit unterstützen. „Im besten Fall erzeugt PLF aus miteinander verknüpften Sensordaten gut aufbereitete zusätzliche Indikatoren, welche dem Tierarzt die Diagnose von Erkrankungen oder Managementfehlern erleichtern“, führt ein Experte oder eine Expertin hierzu etwa aus. „Da die Daten von den Tieren 24/7 aufgenommen werden, sind sie deutlich umfangreicher als der eigene Eindruck aus einem (verhältnismäßig) kurzen Betriebsbesuch“, so eine weitere Antwort

in diesem Kontext, die andeutet, dass diese Daten der Veterinärmedizin entscheidend helfen könnten. Diese neue Situation bewirkt eventuell, dass „Tierärzte (...) die Beratung des Landwirtes verbessern und aus der Historie eines Tieres (Verhalten, Leistung...) Rückschlüsse für die Diagnose und Behandlung ziehen“ können. Die entsprechenden Änderungen betreffen dabei natürlich auch die konkrete Arbeit, so machen es die neuen Daten möglich wie auch eventuell notwendig, dass sich der Tierarzt und die Tierärztin gezielt auf seinen und ihren Betriebsbesuch vorbereiten kann und muss: Der „Betriebsbesuch kann durch Online-Zugriff auf die Daten vorbereitet werden und vor Ort dann gezielt auf Auffälligkeiten eingegangen werden“. Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin ergänzt hierzu: „Auf Betriebsbesuche kann zwar nicht verzichtet werden, aber der Tierarzt kann sich auf den Besuch besser vorbereiten“. Allgemein kann PLF im tierärztlichen Beruf „Diagnosen erleichtern“, da der Tierarzt oder die Tierärztin „Unterstützung [bekommt]“. Jedoch betont ein Experte oder eine Expertin: „PLF-Systeme sind somit eine Chance, den Service für den Tierhalter zu verbessern, ersetzen aber Diagnose und Behandlung durch Tierärzte nicht“.

4.4.3 Notwendigkeit neuer Kompetenzen: Umgang mit Daten und Systemen

Das Erlernen des Umganges mit den Daten und den neuen Systemen, wie auch die Bereitschaft des Tierarztes und der Tierärztin, sich in diesen Aspekten fortzubilden, sind wesentliche Veränderungen, die durch PLF auf den veterinärmedizinischen Beruf zukommen (können). Eine exemplarische Antwort lautet hierzu: „Ein Auseinandersetzen [mit den; S.G.] technischen Gegebenheiten und Möglichkeiten wird notwendig sein, um dort auch unterstützend tätig zu sein.“. Der Tierarzt oder die Tierärztin muss sich also mit den neuen Techniken beschäftigen: „Tierärzte müssen (...) PLF System[e] berücksichtigen (...)“; sie werden „sich mit den Daten beschäftigen“ und „werden sich mit immer mehr technischen Fragestellungen konfrontiert sehen“. Demnach steht zu vermuten: „Eine gewisse Technikaffinität wird notwendig sein“, weil „die Arbeit mit digitalen Daten (...) dadurch [durch PLF; S.G.] an Bedeutung gewinnen“ wird. Wurde zuvor immer wieder das Potential von PLF erwähnt und beschrieben, so gilt: „Dieses Potential ist jedoch nur nutzbar, wenn ein Mindestmaß an Interesse in der Tierärzteschaft an PLF-Technologien besteht.“

4.4.4 Sowohl die Herde als auch das Individuum im Blick

PLF, so Antworten der Befragten, verändert den veterinärmedizinischen Blick sowohl auf die Herde wie auf das Individuum. Entsprechende Potentiale wurden bereits im Rahmen der Best-Case-Szenarien erläutert. Im tierärztlichen Beruf wird „PLF zu einer sehr viel stärkeren Nutzung von Herdenmanagementsystemen führen und die Bedeutung der integrierten Bestandsbetreuung enorm verstärken“, betont etwa ein Experte oder eine Expertin. Die Befragten sprechen hierbei von einer besseren „Bestandsbetreuung“. Sie heben jedoch nicht nur die verbesserte Bestandsbetreuung hervor, sondern auch die Verbesserung der Einzeltiermedizin. So lautet eine Antwort: „Daten aus PLF-Systemen können von Tierärzten genutzt werden, um die Bestandsbetreuung und die Einzeltierbehandlung zu verbessern“. Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin schreibt kurz und knapp: „Online-Überblick in die Herde bzw. individuelle Kühe“. Bestandsbetreuung und Einzeltierbetreuung greifen dabei ohnehin oft eng ineinander, wie folgende Antwort verdeutlicht: „Der Tierarzt erhält viel mehr Informationen über das Einzeltier (viele Krankheiten sind multifaktoriell). Er kann den Werdegang des Tieres bis zum Auftreten einer Störung besser nachvollziehen. Deshalb ist eine bessere Bestandsbetreuung möglich“.

4.4.5 Weg von der Akutmedizin hin zur Präventivmedizin

Die Experten und Expertinnen diskutieren eine mögliche Stärkung der Präventivmedizin, die durch PLF-Anwendungen erfolgen könnte. Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin vermutet sogar: „Die Präventivmedizin wird die Akutmedizin zunehmend ablösen“. Durch PLF wird also die „Vorsorge stärker in den Vordergrund rücken“ und der „Tierarzt aktiver im vorbeugenden/beratenden Tiergesundheitsmanagement“ tätig sein. „Der Einsatz von akuten Behandlungen wird verringert“, weil die „Beratung und Maßnahmen zur Prävention (...) verstärkt möglich [werden], durch frühzeitige Erkennung von Problemen“.

4.4.6 Arbeitserleichterung bei Bürokratie

PLF, so manche Antworten der Befragten, könnte auch zu einer Arbeitserleichterung für die Tierärzte und Tierärztinnen bei bürokratischen Prozessen sorgen. PLF könnte bzw. wird zur „Vereinfachung der Einträge von Krankheiten, usw.“ führen; es kommt gegebenenfalls zu einer „Erleichterung bei Dokumentation und Abrechnung“.

4.4.7 Erschwerte Arbeit am Tier

PLF, so wurde in den vorangegangenen Antworten deutlich, kann dazu führen, dass Tiere seltener Kontakt mit Menschen haben, da sowohl der Tierhalter und die Tierhalterin wie auch der Tierarzt und die Tierärztin zukünftig mehr Tierkontrolle und Tierbetreuung durch technische Systeme erledigen können. Dies jedoch könnte auch dazu führen, dass Tiere weniger an den Kontakt mit Menschen gewöhnt sind. Mit der Konsequenz, dass für den Tierarzt und die Tierärztin die Arbeit am Tier erschwert wird. Eine exemplarische Antwort lautet: Durch PLF könnte es passieren, „dass die Arbeit am Tier selbst schwieriger wird, wenn die Mensch-Tier-Beziehung sich verschlechtert“.

4.4.8 Kaum Veränderungen

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass manche Antworten darauf hinweisen, dass sich am „großen Ganzen des Berufs“ kaum etwas verändern wird. Diese Aussage ist dabei mit Kritik am Bestehenden verquickt, so heißt es: PLF „könnte die tierärztlichen Tätigkeiten verändern, wenn die Tierärzt*innen dafür bezahlt werden würden, die Tiergesundheit nachweislich zu verbessern. Die tierärztliche Dienstleistung wird jedoch derzeit nur in Anspruch genommen, um dringend erforderliche Reparaturen durchzuführen, welches ein krankes System am Laufen halten sollen. An den grundlegenden Strukturen ändert auch Precision Livestock Farming wenig. Im Gegenteil: es wird ein Potential suggeriert, dass diese Herangehensweise nicht zu leisten im Stande ist“.

4.5 Potentielle Veränderungen des landwirtschaftlichen Berufs durch „Precision Livestock Farming“

Die fünfte Frage des Fragebogens lautete: „Wir interessieren uns im Besonderen für die Auswirkungen der neuen Techniken auf bestimmte Berufsfelder. Inwieweit wird Ihres Erachtens ‚Precision Livestock Farming‘ den LANDWIRTSCHAFTLICHEN Beruf verändern?“ Insgesamt 23 Personen von den 32 Teilnehmern und Teilnehmerinnen des Fragebogens haben diese Frage beantwortet.

In den Antworten der Fragen, inwieweit PLF den landwirtschaftlichen Beruf verändern wird, dient (1) PLF als Hilfsmittel für den Landwirt und die Landwirtin, jedoch herrscht auch hier eine (2) Notwendigkeit neuer Kompetenzen im Umgang mit Daten und Systemen, die (3) den Landwirt und die Landwirtin als Manager und Managerin sieht und die körperliche Arbeit zur Bildschirmarbeit verlagert. Einerseits führt PLF zu einer (4) Verbesserung der zeitlichen und örtlichen Flexibilität, andererseits führt es zu (5) weniger Personal in der Landwirtschaft und zu einer (6) ständigen Bereitschaft des Landwirtes und der Landwirtin. Schlussendlich nimmt PLF Einfluss auf eine (7) engere Verzahnung der Wertschöpfungskette.

4.5.1 Precision Livestock Farming als Hilfsmittel für den Landwirt und die Landwirtin

Wie im veterinärmedizinischen Berufsfeld, so könnte bzw. wird PLF auch im landwirtschaftlichen als übliches Hilfsmittel Verwendung finden. Im landwirtschaftlichen Beruf werden „die technischen Hilfsmittel immer wichtiger“ werden; PLF „will assist farmers in their everyday work“, beispielsweise: „PLF might detect an animal in labour or even the duration of labour or possible complications, will inform the farmer and he will be able to assist - and so not lose an animal“. PLF bringt nicht nur „zeitgemäße Vorteile, besonders was die Arbeitswirtschaft betrifft“, sondern die PLF-Systeme geben den Landwirten und den Landwirtinnen darüber hinaus „Informationen zur Hand, die die Tierbeobachtung nicht ersetzen, sondern verbessern“. Ein Teilnehmer oder eine Teilnehmerin erläutert: Durch PLF kann „im Idealfall der Landwirt durch die digitale Verfügbarkeit der Informationen auf viele Dienstleister zurückgreifen, die ihm spezialisiert auf ihr jeweiliges (kleines) Spezialgebiet, bei der Interpretation helfen“. Jedoch gilt: „Entscheidend wird sein, ob die Landwirtschaft Wege findet, auch die Umsetzung der vielen verschiedenen Empfehlungen effizient umzusetzen.“

4.5.2 Notwendigkeit neuer Kompetenzen auch in der Landwirtschaft: Umgang mit Daten und Systemen

Ein Experte oder eine Expertin erläutert: „Ähnlich wie beim Tierarzt besteht auch für den Landwirt das Problem, dass er auf die Empfehlungen von Algorithmen angewiesen sein wird, die Datenmengen verarbeiten, welche für ihn nicht überschaubar sind.“ Der Landwirt oder die Landwirtin hat demnach zukünftig „mehr Arbeit für Lesen und Interpretation von Daten“ und es ist „mehr Wissen zur Informatik, EDV, Technologie notwendig“. Die Landwirte und

Landwirtinnen „werden sich mehr mit Datenanalysen und Interpretation beschäftigen (müssen)“ und sie werden „zusätzliche technische Fähigkeiten brauchen, die früher nicht in diesem Ausmaß notwendig waren“. Hierbei sehen manche bereits jetzt Probleme auf den Berufsstand zukommen, denn: „Schon jetzt fühlen sich (...) viele Landwirte durch die Informationsflut überfordert, was zu einer noch stärkeren Nutzung von Technik (u.a. Anpaarungsprogramme) führen wird.“. Generell „wird die Abhängigkeit zu technischen Geräten wachsen“ und es wird „mehr Zeit nötig [sein] für die Sichtung und Interpretation der Datenbanken und Alarminformationen“. PLF verlangt „noch mehr Kenntnis von technischen Anlagen, Regelungen und Steuerungen, Datenbanken, Problembehebung“ im landwirtschaftlichen Beruf. Eine Expertin formuliert derartige Überlegungen knapp wie folgt: Ein „erfolgreicher Landwirt zu sein wird auch von der Bereitschaft zum Einsatz von Technik abhängen, da eine manuelle Verwaltung des Betriebes nicht mehr wirtschaftlich umsetzbar sein wird“. Damit verändern sich das Kompetenzprofil wie auch die Menschen, die in der Landwirtschaft potentiell arbeiten wollen: „Betriebe mit höherem Anteil an Digitalisierung werden einen anderen Menschentyp als Betriebsleiter(in) oder Mitarbeitenden anziehen“: Daher gilt „die Ausbildung wird sich verändern (müssen!); Qualifikation gewinnt an Bedeutung“, unterstreicht ein Experte oder eine Expertin.

4.5.3 Der Landwirt und die Landwirtin als Manager und Managerin – von der körperlichen Arbeit zur Bildschirmarbeit

Eng mit den zuvor genannten Veränderungen des Berufsbildes rund um die Notwendigkeit neuer, technischen Kompetenzen hängt folgender Punkt zusammen: Der Landwirt und die Landwirtin wird durch PLF mehr und mehr zum Manager und zur Managerin, der und die im Büro und vor dem Bildschirm wesentliche Teile seiner und ihrer Arbeit erledigt. Damit – und dieser Aspekt ist zuvor nicht explizit geworden und wird daher hier eigens erwähnt – bedeutet landwirtschaftliche Arbeit nicht mehr so stark wie früher körperliche Arbeit. Landwirte und Landwirtinnen werden „mehr zum Manager eines Betriebes“ und werden „zeitaufwendige und körperliche Arbeiten weiter an PLF auslagern“. Das „Aufgabenfeld des Landwirtes“, schreibt ein Experte oder eine Expertin, „wird sich zunehmend in die Wartung und allgemeine Administration verlagern“. Währenddessen läuft „die eigentliche Arbeit weitgehend automatisiert“ ab. Man ist „nur im Stall, wenn man eine Push-Nachricht bekommt“; „im Alltag

verschiebt sich somit ein gewisser Teil der Arbeit auf das Studium der Tiere am PC, anstatt direkt im Stall“ zu sein. PLF führt damit zur einer „Arbeitserleichterung“ und die Automatisierung führt zur „Entlastung von stupiden oder körperlich belastenden Arbeitsgängen“, welche „in Tier- und Datenkontrolle investiert werden können“. „Automatisierung und Digitalisierung ersetzen viele Arbeitsprozesse“, antwortet ein Experte oder eine Expertin. Die „Arbeit des Landwirts richtet sich mehr auf das Controlling und Auswertung der Informationen aus den Managementsystemen“. Dabei wird die „körperliche Arbeit reduziert“. Es zeigt sich eine Entwicklung: „von der physischen Arbeit zu Managementarbeiten“.

4.5.4 Verbesserung der zeitlichen und örtlichen Flexibilität

Dieser Punkt wurde bereits bei den Best-Case-Szenarien angesprochen: Der Landwirt und die Landwirtin hat durch PLF sowohl „flexiblere Arbeitszeiten“, als auch potentiell „mehr Zeit für Familie“. Landwirte und Landwirtinnen „werden zeitlich immer flexibler werden“; zum Beispiel da es „keine feste Melkzeiten mehr“ gibt. Der Landwirt und die Landwirtin hat „weniger fixe Stallzeiten durch Automatisierung der Prozesse“.

4.5.5 Weniger Personal in der Landwirtschaft

Ein Experte oder eine Expertin hebt hervor, dass eine verstärkte Verwendung von PLF-Anwendungen langfristig auf Basis der weiter oben beschriebenen Veränderungen auch zu weniger Personal(notwendigkeit) in der Landwirtschaft führen wird: „potentially less people/staff overseeing (...) a large number of animals than was previously possible“.

4.5.6 Ständige Bereitschaft als Stressfaktor

Einige bisherige Antworten geben den Eindruck einer verbesserten Work-Life-Balance, jedoch könnte die Balance auch (weiter) aus dem Gleichgewicht geraten. Ein Experte oder eine Expertin verdeutlicht eine negative Seite von PLF: „Auf der Negativseite ist der ‚Feuerwehrmanneffekt‘ (ein Alarm kann immer kommen); als Stressfaktor nicht zu unterschätzen“.

4.5.7 Engere Verzahnung der Wertschöpfungskette

Folgende Aussage bringt näher, wie PLF Veränderungen in der Wertschöpfungskette zeitigen kann: „Unter anderem könnte durch PLF die gesamte Wertschöpfungskette enger verzahnt

werden. Dann bestimmt Software welche Tiere wann und an wen verkauft werden oder wann welche Futtermittel bestellt werden. Der Landwirt oder die Landwirtin muss darauf vertrauen, dass Software die Rentabilität seines Betriebes sichert, ohne dass er selbst das kontrollieren kann. Ein zunehmender Teil der Wertschöpfung wird dabei von landwirtschaftsfremden Dienstleistern erbracht, die parallel auch stärker am Gewinn beteiligt sein werden und ggf. selbst Investitionen in Betriebe tätigen“.

5 Diskussion

Als Hypothese ging die Arbeit davon aus, dass sich die Best-Case-Szenarien auf moralische Zielvorstellungen wie „Mehr Tierwohl“ und „Mehr Umwelt- und Klimaschutz“ beziehen, während die Worst-Case-Szenarien vor allem die Rahmenbedingungen der Technikentwicklung (beispielsweise das Risiko von Monopolisierungstendenzen) ansprechen werden. In diesem Punkt, so wurde argumentiert, würden sich in der Debatte um PLF entscheidende Elemente wiederholen, wie sie in der Diskussion um den Einsatz neuer Techniken beispielsweise im Bereich der Pflanzenzüchtung bereits diagnostiziert wurden (Dürnberger et al. 2020). In der Tendenz sieht die Arbeit diese Hypothese als bestätigt an. Zwar kommen die Worst-Case-Szenarien spiegelbildlich auf die Negation zentraler Wertvorstellungen aus den Best-Case-Szenarien zu sprechen, das heißt: Auch hier stehen Tier und Mensch im Mittelpunkt. Aber tendenziell zeigt sich vor allem bei der Diskussion etwaiger Risiken die Bedeutsamkeit der Rahmenbedingungen bei der Implementierung der Technik. Wiederholt sehen die Befragten PLF vor allem als Set an neuen „Tools“ – diese Tools sind ihres Erachtens nicht grundsätzlich zu bewerten. Es würde aus Sicht der Expertinnen und Experten – so mein Verständnis – also keinen Sinn machen über „PLF – Fluch oder Segen?“ zu diskutieren. Vielmehr kommt es auf die Diskussion *konkreter* Szenarien an: Welche Anwendung kommt in welchem Setting zum Einsatz um welche Ziele zu erreichen und wie sehen die möglichen (nicht)-intendierten Konsequenzen aus?

Was wurde im Verlauf der Arbeit vor diesem Hintergrund deutlich? Dass die teilnehmenden Experten und Expertinnen die zur Diskussion stehenden PFL-Technologien tendenziell positiv bewerten, mag ein überraschungsarmes Ergebnis genannt werden. Wer würde in einem Bereich arbeiten und forschen und dabei diesen zugleich negativ bewerten? Dennoch war diese Abfrage der grundsätzlichen Beurteilung notwendig, um ein Stimmungsbild zu erhalten und den Kreis der Befragten besser zu verstehen. In den Antworten rund um potentielle Best-Case-Szenarien wurde deutlich, warum die Expertinnen und Experten in bestimmten PLF-Anwendungen entscheidende Potentiale erkennen. Zuallererst tritt in diesen Antworten der Fokus ihrer Verständnisweise von PLF zutage: PLF ist (vor allem) das nicht-invasive, permanente Monitoring von Tieren, das vielfältige Daten erhebt, wie sie bislang, entweder überhaupt nicht oder zumindest nicht in dieser Detailliertheit zur Verfügung standen. Auch Berckmans (2014)

und Bos et al. (2018) beschreiben PLF wiederholt mit den oben genannten Formulierungen. PLF wird somit als eine Art neues und besseres „Werkzeug“ beschrieben: Eine Landwirtin und ein Landwirt wollten und mussten schon immer möglichst viel über ihre Tiere wissen. Dieser Wunsch und diese Notwendigkeit sind nicht neu. Nun aber gibt es neue „Tools“, um dies besser und detaillierter als bisher zu realisieren. [Siehe Kapitel 3.2; konkrete Beispiele für Anwendung von Fasching (2016) und Dürnberger (2018).]

Die übergeordneten Zielvorstellungen dieser Datenerhebung fokussieren dabei auf das Tier. In den Fokus geraten jedoch auch die Tierhalterinnen und Tierhalter, wie die Gesellschaft und deren essentielle Werte insgesamt. Mit Blick auf das Tier verspricht PLF eine Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls, wobei Aspekte identifiziert werden können, die bislang grundsätzlich übersehen wurden oder die nun früher als bisher beachtet werden können. Bezogen auf die Tierhalterinnen und Tierhalter tragen PLF-Anwendungen idealerweise zu einer Verbesserung der wirtschaftlichen Situation des Betriebes bei, wobei sie die Landwirtinnen und Landwirte zusätzlich von anstrengenden Routinetätigkeiten vor Ort entlasten können. Speziell die Entlastung durch geringere physische Anwesenheit im Stall wird ebenfalls von Rowe et al. (2019) beschrieben. (Vor allem große Betriebe oder Betriebe, in denen Arbeitskräftemangel herrscht wie auch Nebenerwerbsbetriebe, welche oft unter Zeitmangel leiden, könnten hierbei von PLF profitieren.)

PLF könnte also zu einer Attraktivierung des Arbeitsplatzes in der Nutztierhaltung bzw. zu einer besseren Work-Life-Balance beitragen. Hierbei wird jedoch von den Befragten ein Re-Investment zum Wohl der Tiere gefordert: Die frei gewordene Zeit sollte zumindest zum Teil in eine Verbesserung der Tierbeobachtung investiert werden. Im Hinblick auf die Gesellschaft allgemein werden zentrale Wertvorstellungen wie Umwelt- und Klimaschutz ins Feld geführt: Idealerweise tragen PLF-Anwendungen zu einer besseren Realisierung derartiger Werte bei. Auch könnte PLF zu einer Erhöhung der gesellschaftlichen Akzeptanz der Nutztierhaltung führen.

Jedoch was beinhaltet die gesellschaftliche Akzeptanz der Nutztierhaltung? Welche Erwartungen hat die Gesellschaft an die Landwirtschaft und somit an PLF? Die aktuelle Eurobarometer-Studie (2022) stellt die Erwartungen der europäischen Einwohner und Einwohnerinnen an die Landwirtschaft vor. Gefragt nach den beiden wichtigsten

gesellschaftlichen Aufgaben, die die Landwirtschaft erfüllen sollte, gaben 50 % die Bereitstellung von Lebensmittel hoher Qualität an, sowie 29 % erwarten die Sicherstellung des Wohlergehens der Tiere. 26 % der Befragten fordern eine sichere Nahrungsmittelversorgung (Eurobarometer 2022). Das sind Beispiele der gesellschaftlichen Erwartungshaltung an die Landwirtschaft, die schlussendlich auch zu einem Zuwachs der Akzeptanz der Nutztierhaltung führen müssten.

Auch in der vorliegenden Umfrage kamen die befragten Experten und Expertinnen auf die gesellschaftlichen Erwartungen an PLF zu sprechen, und zwar (implizit) sowohl in den Best-Case-Szenarien als auch in den Worst-Case-Szenarien. Es wurde deutlich: Der „Erfolg“ der Nutztierhaltung wird gegenwärtig eben nicht mehr nur in der Produktion von ausreichend, sicheren Nahrungsmitteln gesehen, vielmehr geht es darüber hinausgehend um die Realisierung bestimmter Wertvorstellung wie Tierwohl oder Klimaschutz. Entsprechend wird auch der „Erfolg“ von PLF an all diesen Facetten gemessen werden – und nicht „nur“ am Beitrag für die Nahrungs- wie Ernährungssicherheit. Auch wenn die befragten Expertinnen und Experten, wie anfangs geschildert, PLF grundsätzlich positiv bewerten, so kommen sie doch auf eine Vielfalt an möglichen negativen „Zukünften“ rund um den Einsatz dieser Technologie zu sprechen. Zum Teil sind diese „Dystopien“ spiegelbildlich zu den genannten „Utopien“, sie gehen jedoch auch darüber hinaus. Mit Blick auf das Tier trägt ein Worst-Case-Szenario zu keiner Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls bei. Ein zu starker Fokus auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebs degradiert das Tier zur bloßen Ressource. Mit Blick auf die Tierhalterinnen und Tierhalter könnte PLF – beispielsweise durch eine hohe Erstinvestition und/oder hohe laufende Kosten – zu keiner Verbesserung der wirtschaftlichen Situation des Betriebs führen. Auch ist es denkbar, dass PLF nicht zu einer höheren Arbeitszufriedenheit beiträgt: Neue Techniken können auch neue Probleme und neue Sorgen mit sich bringen. Wenn PLF keine praxisnahen Lösungen für den Alltag des Betriebs anbietet, könnte der Einsatz statt in einer besseren Work-Life-Balance auch in Überforderung und Stress münden. Dieser Punkt wird auch in „Datenüberfluss und Informationsmangel“ angesprochen: Die geschilderte Datenerhebung ist nur hilfreich, wenn die Daten in konkrete Informationen (idealerweise mit Handlungsempfehlungen) transformiert werden können – sei es durch ein Programm oder den Tierhalter und die Tierhalterin selbst. In zugespitzten Worten: Datenerhebungen allein verbessern nichts. Darüber hinaus könnte der Einsatz von PLF auch zu einem Verlust von

Arbeitsplätzen in der Landwirtschaft beitragen, wie auch grundsätzlich die Handlungsfreiheit der Landwirte und Landwirtinnen einschränken.

Über die genannten Aspekte hinaus kommen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer rund um die Worst-Case-Szenarien aber auch noch auf grundsätzliche Aspekte der Technikentwicklung zu sprechen, wie sie aus anderen Technikdebatten bekannt sind (Dürnberger et al. 2020). Negativ gesehen wird beispielsweise, dass ein zu starkes Vertrauen allein auf die Technik zu unerwünschten Konsequenzen führen würde. Erneut taucht hier implizit der Gedanke des „Werkzeugs“ auf: Ein Werkzeug kann helfen, bestimmte Ziele besser zu erreichen, braucht aber immer noch jemanden, der es (verantwortungsvoll) bedient und kontrolliert. Darüber hinaus kann die gegenwärtige Dynamik zu einer Abhängigkeit von Monopolen und wenigen Konzernen führen, zu einer allgemeinen Förderung einer „Industrialisierung“ in der Landwirtschaft wie des Strukturwandels bzw. zu einer Zentralisierung der Lebensmittelproduktion. Schließlich stellt sich die Frage der Datensicherheit: Wer besitzt die Datenhoheit? Wie kann man Datenmissbrauch verhindern? Inwieweit sind PLF-Betriebe gegen Störungen oder gar Hackerangriffe gewappnet? Auch derartige Fragen sind mit Blick auf mögliche „Zukünfte“ zu diskutieren.

Im Hinblick auf potentielle Veränderungen des tierärztlichen Berufes beschreiben die Teilnehmenden PLF als eine mögliche Unterstützung im Besonderen in Bezug auf die Betreuung von Einzeltier und Herden wie auch auf die Präventivmedizin. Darüber hinaus könnten Anwendungen zu einer Arbeiterleichterung in der Bürokratie beitragen. Ein negativer Aspekt spricht von einer Verlagerung der Entscheidungshoheit – der Tierarzt oder die Tierärztin wird im entsprechenden Worst-Case-Szenarien durch entsprechende Technik ersetzt. Ein wichtiger Punkt, der hier als Wunsch in den Antworten zutage tritt, ist der folgende: Die Technik soll den Mensch nicht ersetzen, sondern bestenfalls ergänzen und unterstützen. Ähnlich sprechen sowohl Berckmans (2014) und Norton et al. (2019) den Gedanken an, dass die Technik als Ergänzung zum Menschen eingesetzt werden soll und nicht als Ersatz.

Darüber hinaus muss der Umgang mit Daten und Systemen erst erlernt werden: PLF stellt demnach neue Ansprüche an den zukünftigen Tierarzt bzw. die zukünftige Tierärztin. Diese Aussagen spiegeln sich auch in den Ergebnissen der fünften Frage zu den Veränderungen des landwirtschaftlichen Berufes wider. PLF soll vor allem als Hilfsmittel für den Menschen

dienen. Entsprechende Tools können Arbeitserleichterungen mit sich bringen und für eine höhere örtliche und zeitliche Flexibilität sorgen. Jedoch müssen auch die betroffenen Berufsgruppen die entsprechenden neuen Kompetenzen erst erlernen, denn nur eine fachlich korrekte Interpretation und Analyse der Informationen führen zu adäquaten, hilfreichen Ergebnissen (Wathes et al. 2008, Bos et al. 2018). Darüber hinaus müssen sie einen Umgang mit der neuen Situation finden, beispielsweise: Die Aufgabe, die Daten ständig im Blick zu behalten, muss nicht unbedingt zu neuen Freiheiten führen, sondern kann auch als Stressfaktor wahrgenommen werden.

Zukünftige Forschung sollte daher auch die beiden Berufsgruppen selbst befragen: Wie nehmen Landwirte und Landwirtinnen wie auch Veterinärmedizinerinnen und Veterinärmediziner die Entwicklungen rund um PLF wahr? Mit welchen Tools arbeiten sie bereits? Was hat sich hierbei als hilfreich herausgestellt? Und was nicht? Auch hier sind die „Zukünfte“ durch offene Horizonte charakterisiert.

6 Zusammenfassung

In dieser Diplomarbeit wird das Thema Precision Livestock Farming (PLF) im Bereich der Landwirtschaft und Veterinärmedizin behandelt. Im Fokus der Arbeit steht ein Online-Fragebogen mit offenen Fragestellungen, der sich an Experten und Expertinnen im Bereich PLF im deutschen Sprachraum wendet: Wie beschreiben diese Forscherinnen und Forscher moralisch wünschenswerte bzw. unerwünschte Anwendungsszenarien von PLF? Als Hypothese ging die Arbeit davon aus, dass sich die Best-Case-Szenarien auf moralische Zielvorstellungen wie „Mehr Tierwohl“ und „Mehr Umwelt- und Klimaschutz“ beziehen, während die Worst-Case-Szenarien vor allem die Rahmenbedingungen der Technikentwicklung (beispielsweise das Risiko von Monopolisierungstendenzen) ansprechen werden. In diesem Punkt würden sich in der Debatte um PLF entscheidende Elemente wiederholen, wie sie in der Diskussion um den Einsatz neuer Techniken beispielsweise im Bereich der Pflanzenzüchtung bereits diagnostiziert wurden. In der Tendenz sieht die Arbeit diese Hypothese als bestätigt an. PLF wird in den Antworten rund um die Best-Case-Szenarien vor allem als Tiermonitoring beschrieben, das (1) permanent erfolgt, (2) sowohl auf das individuelle Tier wie auf die Herde abzielt, (3) vielfältige und zusätzliche Daten liefert und (4) nicht invasiv erfolgt. Die Arbeit nennt darüber hinaus konkrete Ziele, Settings und Konsequenzen von Best-Case- und Worst-Case-Szenarien eines Einsatzes von PLF aus Sicht der befragten Expertinnen und Experten.

This diploma thesis deals with the topic of Precision Livestock Farming (PLF) in the field of agriculture and veterinary medicine. The focus of the thesis is an online questionnaire with open questions, which was addressed to experts in the field of PLF in the German-speaking area: How do these researchers describe morally desirable or undesirable application scenarios of PLF? As a hypothesis, the paper assumed that best-case scenarios will refer to moral objectives such as "more animal welfare" and "more environmental and climate protection", while worst-case scenarios will mainly address conditions of technology development (for example, the risk of monopolization tendencies). On this point, crucial elements would be repeated in the debate about PLF, as they have already been diagnosed in the discussion about the use of new technologies, for example in the field of plant breeding. In tendency, the paper sees this

hypothesis as confirmed. PLF is described in the responses around the best-case scenarios primarily as animal monitoring that (1) is permanent, (2) targets both the individual animal and the herd, (3) provides diverse and additional data, and (4) is non-invasive. The paper also identifies specific goals, settings, and consequences of best-case and worst-case scenarios of PLF use from the perspective of the experts interviewed.

7 Literaturverzeichnis

- Benjamin, M., & Yik, S. (2019). Precision Livestock Farming in Swine Welfare: A Review for Swine Practitioners. United States of America.
- Berckmans, D. (2006). AUTOMATIC ON-LINE MONITORING OF ANIMALS BY PRECISION LIVESTOCK FARMING. Belgium.
- Berckmans, D. (2014). Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems. Heverlee, Belgium.
- Bos, J. M., Bovenkerk, B., Feindt, P. H., & Dam, Y. K. (2018). The Quantified Animal: Precision Livestock Farming and the Ethical Implications of Objectification.
- Dürnberger, C. (2018). Digitalisierung im Stall - Ethische Perspektiven auf einen Trend in der Zukunft. *Tierärztliche Umschau*, 73: 391-394.
- Dürnberger, C., Kallhoff, A., & Grimm, H. (2020). Getrennt durch die Zukunft? Österreichische Stakeholder(innen) beurteilen neue Pflanzenzüchtungstechnologien. *GAIA. Volume 29, Number 2*, 115-122.
- Eurobarometer, S. (2022). *Spezial Eurobarometer 520. Die Europäer, die Landwirtschaft und die GAP*. Von European Union: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2665> abgerufen
- Fasching, C. (2016). Precision Livestock Farming - Überblick über Systeme in der Rinderhaltung und ihre Bedeutung für Tierwohl und Tiergesundheit. In H. B.-u. Raumberg-Gumpenstein (Hrsg.), *Nutztierschutztagung Raumberg-Gumpenstein 2016* (S. 15-22). Österreich: Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning-Donnersbachtal.
- Froschauer, U., & Lueger, M. (2020). *Das qualitative Interview*. Deutschland: Facultas Verlags- und Buchhandels AG.
- Frost, A. R., Parsons, D. J., Stacey, K. F., Stacey, A. P., Robertson, A. P., Welch, S. K., . . . Fothergill, A. (2003). Progress towards the development of an integrated management system for broiler chicken production. United Kingdom.
- Gasteiner, J., Wolfthaler, J., Fasching, C., Zollitsch, W., Horn, M., & Steinwidder, A. (2017). Precision Livestock Farming als neues Instrument des Herdenmanagements am

- Beispiel der Kalbe- und Brunsterkennung. In H. B.-u. Raumberg-Gumpenstein (Hrsg.), *44. Viehwirtschaftliche Fachtagung 2017*, (S. 49-52). Österreich.
- Hoy, S. (2015). Use of automatically measured rumination for heat detection health monitoring and prognosis of calving. *Tierärztliche Umschau 70*, 3-13.
- Kuckartz, U. (2012). *Qualitative Inhaltsanalys. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim und Basel: Beltz Juventa.
- Li, N., Ren, Z., Li, D., & Zeng, L. (2019). Review: Automated techniques for monitoring the behaviour and welfare of broilers and laying hens: towards the goal of precision livestock farming. China.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Beltz Verlag.
- Norton, T., Chen, C., Larsen, M. L., & Berckmans, D. (2019). Review: Precision livestock farming: building 'digital representations' to bring the animals closer to the farmer. Leuven, Belgium.
- Reith, S. F. (2012). Untersuchungen zur Brunsterkennung bei Kühen mit der automatisch gemessen Wiederkauaktivität. *Züchtungskunde 84 (4)*, 281-292.
- Rowe, E., Dawkins, M. S., & Gebhardt-Henrich, S. G. (2019). A Systematic Review of Precision Livestock Farming in the Poultry Sector: Is Technology Focussed on Improving Bird Welfare? Switzerland.
- Rutten, C. J., Velthuis, A. G., Steeneveld, W., & Hogeveen, H. (2013). Invited review: Sensors to support health management on dairy farms. Netherlands.
- Saage, R. (1995). *Vermessungen des Nirgendwo. Begriffe, Wirkungsgeschichte und Lernprozesse der neuzeitlichen Utopien*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Terrasson, G., Llaría, A., Marra, A., & Voaden, S. (2016). Accelerometer based solution for precision livestock farming: geolocation enhancement and animal activity identification. France.
- Wathes, C. M., Kristensen, H. H., Aerts, J.-M., & Berckmans, D. (2008). Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall? United Kingdom; Denmark, Belgium.

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: ÜBERSICHT ZUR GRUNDSÄTZLICHEN BEURTEILUNG VON PLF DURCH DIE TEILNEHMENDEN	16
--	----