

Aus dem Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Klinik für Wiederkäuer
Klinische Abteilung für Bestandsbetreuung bei Wiederkäuern

(Leiter: Univ.-Prof. Dr.med.vet. Marc Drillich, Dipl. ECAR Dipl. ECBHM)

**Nutztierpraxis 4.0: Digitalisierung, Automatisierung und
Daten in der Nutztierpraxis**
**Erkenntnisse einer Umfrage in Zusammenarbeit mit „D4Dairy-Vorsprung
durch Vernetzung“**

Diplomarbeit

Veterinärmedizinischen Universität Wien

vorgelegt von

Claudia Pospischil

Wien, im Februar 2022

Betreuer:

Univ.-Prof. Dr.med.vet. Marc Drillich; Dipl. ECAR Dipl. ECBHM

Gutachterin:

Ao.Univ.-Profⁱⁿ Drⁱⁿ med.vet. Sonja Franz

Danksagung

Nach sechs Jahren Studium die letzte Arbeit einzureichen, erfüllt mich einerseits mit Stolz und andererseits mit Wehmut. Viele schöne Erfahrungen wurden gemacht und viele anstrengende, aber auch sehr gute Zeiten finden damit ihr Ende. Doch die Erinnerungen daran bleiben! Diese Diplomarbeit war nochmal eine Herausforderung, aber auch dies hat nun ihren Abschluss gefunden.

Ich möchte mich bei allen, die diesen Weg begleitet haben, StudienkollegInnen, sowie Lehrende der Veterinärmedizinischen Universität Wien bedanken!

Besonderer Dank gilt auch meiner Familie und Freunden, welche mich beim Verfassen der Diplomarbeit unterstützt haben!

Vielen Dank auch an Andreas Palluch und Herrn Prof. Marc Drillich für die Betreuung des Gesamtprojekts seit Anfang an, tatkräftige Unterstützung bei der Erstellung der Umfrage und Schreiben der vorliegenden Arbeit, sowie ihr Verständnis für jede meiner Fragen diesbezüglich!

Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei diversen Personen der Rinderzucht Austria, ZAR, und dem Projekt D4Dairy, welche diese Umfrage und Arbeit möglich gemacht haben.

Nun freue ich mich als Tierärztin praktisch das Thema Digitalisierung, Automatisierung und Daten in der Nutztierpraxis selbst im Arbeitsalltag zu erleben und zu integrieren.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Einleitung | 1 |
| 1.1. | Digitalisierung in der Landwirtschaft, Nutztierbranche und Lebensmittelkette | 2 |
| 1.2. | Nutztierpraxis 4.0 | 4 |
| 1.3. | Das Projekt D4Dairy | 6 |
| 1.4. | Ziel der Umfrage und der Diplomarbeit | 7 |
| 2. | Materialien und Methoden..... | 8 |
| 3. | Ergebnisse..... | 10 |
| 3.1. | Demografische Daten der Teilnehmenden und deren Praxen | 10 |
| 3.2. | Abschnitte II bis IV der Umfrage: Digitalisierung, Automatisierung und Daten | 15 |
| 3.2.1. | Digitalisierung | 15 |
| 3.2.2. | Automatisierung | 19 |
| 3.2.3. | Daten..... | 24 |
| 3.3. | Digitalisierung, Automatisierung und Daten: Fallbeispiel „Online Tierarztpraxis“ | 26 |
| 3.4. | Entwicklung der Einstellung zu einer „Online Tierarztpraxis“ | 29 |
| 3.5. | Zukünftige Weiterentwicklung..... | 30 |
| 4. | Diskussion | 32 |
| 4.1. | Umfrage und Datensammlung..... | 32 |
| 4.2. | Analyse des TeilnehmerInnenfeldes..... | 32 |
| 4.3. | Abschnitte II bis IV der Umfrage: Digitalisierung, Automatisierung und Daten | 34 |
| 4.4. | Fallbeispiel einer „Online Tierarztpraxis“ und der Stand der Nutztierpraxis 4.0 | 37 |
| 5. | Zusammenfassung | 40 |
| 6. | Abstract..... | 42 |
| 7. | Abbildungsverzeichnis | 44 |
| 8. | Literaturverzeichnis | 47 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-------|---|
| ADDA | Advancement of Dairying in Austria |
| Abb. | Abbildung |
| AI | Artificial Intelligence |
| AMS | Automatisches Melksystem |
| BC | Blockchain |
| BCS | Body Condition Score |
| Bgld. | Burgenland |
| GF | Grundfutter |
| K. | Kärnten |
| KF | Kraftfutter |
| KI | Künstliche Intelligenz |
| LKV | Landeskontrollverband |
| LW | Landwirt, Landwirtin Landwirte, Landwirtinnen |
| ML | Machine Learning |
| n | Gesamtanzahl |
| NÖ. | Niederösterreich |
| OÖ. | Oberösterreich |
| PLF | Precision Livestock Farming |
| S. | Salzburg |
| Stmk. | Steiermark |
| T. | Tirol |
| TA | Tierarzt, Tierärztin, Tierärzte, Tierärztinnen |
| TGD | Tiergesundheitsdienst |
| Vbg. | Vorarlberg |
| W. | Wien |
| ZAR | Zentrale Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Rinderzüchter |

1. Einleitung

Seit vielen Jahren begleiten uns die Themen Digitalisierung, Schnittstellen und digitale Datennutzung. Viele dieser Digitalisierungsschritte und -prozesse fallen gar nicht mehr bewusst auf. Beispielsweise ist der Alltag ohne Smartphone kaum mehr vorstellbar (Dávideková 2016). Somit sind digitale Technologien nichts Unbekanntes oder Neues.

Auch die Veterinärmedizin verändert sich seit über 40 Jahren fortlaufend im Bereich der Digitalisierung (Gysin et al. 2019). Durch den Einsatz digitaler Technologien verbessern sich viele Prozesse und ermöglichen neuartige Geschäftsmodelle (Stumpp et al. 2020). Doch wie verändert sich das Berufsbild der Nutztierpraxis durch den Einsatz digitaler Hilfsmittel und neuer Technologien? Diese und verwandte Fragen waren die Motivation, uns mit diesem Thema zu beschäftigen.

In der Landwirtschaft wird bereits eine Vielzahl an neuen Technologien und Sensoren eingesetzt. Konkrete Anwendung im Bereich der Bestands- und Tierbetreuung sind die Früherkennung von Mastitiden (Zellzahlsensoren oder Enzym-Messung), die Brunsterkennung (Sensor-basierte Überwachung oder druckempfindliche Aufsprungdetektoren), die Aktivitätsmessung und Lahmheitserkennung (Pedometer oder Aktivitätssensoren), Überwachung des Stoffwechsels von Rindern (pH- und Temperatur-messende Pansensoren oder auch 3D-Bildanalyse-basierende Beurteilung des Body Condition Scores (BCS) der Tiere) und die Geburtsvorhersage (intravaginal oder auch aus der Zusammenarbeit von mehreren Sensoren, die Temperatur, Wiederkautätigkeit und Schwanzbewegung messen) (Reiter et al. 2021, Rutten et al. 2013).

Aus diesen Sensoren und neuen Technologien resultieren enorme Mengen an Daten. Es wird mitunter von „Big Data“ gesprochen. Mit Hilfe von Machine Learning (ML), Artificial Intelligence (AI) und Block Chain (BC) Technologien wird versucht, aus diesem Paket an Daten sinnvolle Aussagen zu treffen, Entscheidungshilfen zu finden, gleichzeitig aber auch Nachverfolgbarkeit und Transparenz sowie Datensicherheit zu gewährleisten (Neethirajan und Kemp 2021).

1.1. Digitalisierung in der Landwirtschaft, Nutztierbranche und Lebensmittelkette

In Österreich ist die Nutztierbranche ein fixer Bestandteil der Kultur und tief mit Tradition verbunden. Doch die moderne Landwirtschaft steht vor einer Vielzahl an Herausforderungen (Balman 2016).

Zwar ist im europäischen Vergleich die landwirtschaftliche Struktur in Österreich mit durchschnittlich 34 Rindern pro Betrieb eher als „kleinbäuerlich“ zu beschreiben, doch auch hier geht die Entwicklung hin zu immer größeren Betrieben. Insgesamt nimmt dennoch die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe seit Jahren stetig ab. Auch die Gesamtanzahl der Milchrinder nimmt ab, wenn auch in geringerer Prozentzahl als die der Betriebe (Statistik Austria 2020).

Die Landwirtschaft von heute ist mit massiven wirtschaftlichen Schwierigkeiten, wie zu niedrigen Preisen und Konkurrenz aus anderen Ländern, konfrontiert (Vogt 2021). Hinzu kommt ein zunehmender Druck verschiedener gesellschaftlicher Gruppen und KonsumentInnen: Es werden einerseits hohe Standards bei der Produktion und in der Qualität der Lebensmittel erwartet, andererseits sind viele KonsumentInnen nicht bereit oder in der Lage, einen entsprechenden Preis für die Produkte zu bezahlen. Zentrale Themen sind der Tierschutz und das Wohlbefinden der Tiere (Animal Welfare) sowie die Transparenz über Herkunft, Haltung, den Arzneimitteleinsatz, die Gesundheit der Tiere und der Weg bis zum Lebensmittel (Da Cannas Silva et al. 2006).

Bei diesen Herausforderungen setzen Digitalisierung und neue Technologien ein und bieten mögliche Lösungen und Hilfsmittel. Landwirtschaft und die Betreuung von Tieren benötigen viel Zeit für z.B. Brunstbeobachtung, Melken und allgemein für den Überblick über den Bestand, die Gesundheit der Tiere und um Abweichungen und Auffälligkeiten zu erkennen. Weder in Familienbetrieben mit ihrer begrenzten Anzahl an Arbeitskräften noch in größeren Betrieben mit einem häufig anzutreffenden unzureichenden Verhältnis von (geschulten) Arbeitskräften zu Tieren, kann gewährleistet werden, dass diese zeitaufwändigen Aufgaben zuverlässig, kontinuierlich und mit gleichbleibender Qualität erledigt werden. Eine Möglichkeit zur Verbesserung dieser Situation wäre, die Mehrarbeit durch zusätzliche Arbeitskräfte zu erledigen (Stratmann und Theuvsen 2014). Dies setzt jedoch voraus, dass die Anstellung von MitarbeiterInnen vom Betrieb ökonomisch getragen werden kann. Die Nutzung digitaler

Technologien ist eine weitere Möglichkeit, Aufgaben und Arbeiten zu übertragen. So können beispielsweise Sensorsysteme zum Monitoring der Tiere eingesetzt werden und z. B. brünstige Tiere detektieren (Schweinzer et al. 2020). Zunehmend etabliert sich die Anwendung digitaler Technologien zur Unterstützung der Betreuung der Tiere (Reiter et al. 2021). Sensoren und vernetzte Programme sollen durch die Übernahme von Tätigkeiten und die Erfassung, Sammlung und automatisierte Auswertung von Daten, helfen, Betriebsabläufe zu optimieren. Dabei geht es nicht nur um die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und eine ökonomische Verbesserung der Betriebsbilanz, sondern auch um die Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls (Obritzhauser et al. 2013) durch ein kontinuierliches Monitoring, das z. B. auch die (Früh-)Erkennung von Erkrankungen ermöglicht (Goharshahi et al. 2021, Gusterer et al. 2020, Stangaferro et al. 2016). Als weitere Vorteil der Nutzung digitaler Technologien kann auch die körperliche und zeitliche Entlastung der LandwirtInnen und somit eine Steigerung der Lebensqualität angesehen werden.

Der Themenkomplex wird auch als Precision Livestock Farming (PLF) bezeichnet (Bewley 2010). Hierbei geht es um die Erhebung und Verarbeitung tierbezogener Daten mittels neuer digitaler Technologien und Tiersensoren. Somit ist Digitalisierung nicht nur etwas, was in Entwicklungsländer als Chance gesehen wird, durch eine Steigerung der Produktivität den Bedarf an tierischen Protein zu decken (Neethirajan und Kemp 2021), sondern ist auch für Industrieländer ein Instrument zur Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Strukturen (Klerkx et al. 2019).

Bereits vor der globalen Pandemie im Jahr 2019 war Digitalisierung und Vernetzung ein Trendthema und trat dadurch nur noch mehr in den Vordergrund (Kröhling 2021, Stumpp et al. 2020).

In der Nutztiermedizin bewegen wir uns täglich in dem oben dargestellten Umfeld und sind indirekt oder direkt ebenfalls von diesen Entwicklungen betroffen. Auch die Berufsgruppe der VeterinärmedizinerInnen hat mit Herausforderungen zu kämpfen (Kersebohm et al. 2017, Kostelnik 2011, Wunderlich 2017). Es besteht national und international ein Mangel an NutztierärztInnen und immer weniger Studierende gehen nach ihrem Abschluss in die

Nutztierpraxis (Kostelnik 2011). Mögliche Ursachen hierfür sind der gestiegene Frauenanteil unter den Studierenden, die Veränderung im Berufsbild und das schlechte Image der Branche, aufgrund von zu niedriger Bezahlung und langen Arbeitszeiten und das Arbeiten im ländlichen Raum (Smith 2006).

Durch die Entwicklung weg von kleinbäuerlichen Strukturen und hin zur Betreuung von größeren Bestände wird ein anderes tierärztliches Management benötigt (Obritzhauser 2012). Möglicherweise können neue Technologien und die Digitalisierung das Berufsbild positiv beeinflussen und das Berufsfeld erweitern (Neethirajan 2020), folglich wieder attraktiver machen und neue Möglichkeiten der tierärztlichen Tätigkeiten schaffen. Die Nutztierpraxis ist im Wandel und dieser Wandel wird zukünftig in Europa noch stärker zu bemerken sein (Da Cannas Silva et al. 2006). Hierbei können Digitalisierung, Automatisierung und der Umgang mit Daten eine tragende Rolle spielen.

1.2. Nutztierpraxis 4.0

Die Digitalisierung und neue Technologien haben viele Bereiche der Industrie seit vielen Jahren verändert. Hierbei wird von einer Industrie 4.0 und der Digitalisierung als treibende Kraft gesprochen (Kloppfleisch und Bertram 2018, Pfliegl und Keller 2015).

Als erste Stufe der Industrialisierung wird der Start der Massenproduktion mithilfe von Maschinen um ca. 1800 gesehen (Industrie 1.0). Hierbei war zunächst Wasserkraft die primäre Energiequelle und danach die Dampfmaschine. Ende des 19. Jahrhunderts kam es durch die Entdeckung der Elektrizität und später durch die ersten Automobile zur zweiten industriellen Revolution (Industrie 2.0). Mit der Einführung der Fließbandarbeit und Unterstützung durch Motoren konnte die Produktion stark beschleunigt werden. Auch die Kommunikation wurde durch Telefonate und Telegrafie verbessert. Schreibmaschinen wurden entwickelt und die ersten Schritte Richtung Globalisierung wurden gemacht. Die dritte Stufe beginnt mit den ersten funktionstüchtigen Computern (Industrie 3.0). So wurden Entwicklungszyklen immer schneller und durch die elektronische Automatisierung wurde auch die IT prägender. In der vierten industriellen Revolution liegt der Fokus auf der Umstellung von vielen zuvor analogen Prozessen auf digitalisierte Prozesse (Industrie 4.0). Somit ist hiermit keine Entwicklung einer neuen Technologie gemeint, sondern die Anpassung der Produktion und Arbeitswelt an die Globalisierung. (Frick 2014)

Im Kontext mit Dienstleistungen wird der Wandel der Arbeit im Sinne einer Dienstleistung 4.0 in die folgenden vier Bereiche eingeteilt: Erstens entstehen neue Tätigkeiten und Routinetätigkeiten werden durch andere ersetzt (Rationalisierung). Zweitens unterstützen neue Technologien die Arbeit, und Kontrollsysteme kommen zur Überwachung zum Einsatz (De- und Humanisierung). Drittens steigt die Notwendigkeit der ständigen Weiterbildung, besonders im Bereich IT sowie in systemanalytischen und interdisziplinären Kompetenzen (Quantifizierung), und viertens sollte ein Umdenken zu einem flexibleren Zugang und der Organisation der Arbeit stattfinden (Entgrenzung). Diese Entwicklungen beinhalten einerseits neue Chancen, jedoch auch Risiken, die durch die Neugestaltung der Arbeit entstehen (Brandt et al. 2016).

Die gerade genannten Bereiche kann man auch auf den Tierarztberuf übertragen. Es stellt sich dabei die Frage, ob die Qualität der tierärztlichen Dienstleistungen dadurch steigt oder sinkt (Klopfleisch und Bertram 2018). Wie auch im späteren Verlauf der Diplomarbeit noch mehrmals aufgegriffen wird, scheitert die Umsetzung häufig an den bisherigen rechtlichen Voraussetzungen (Weich 2021). Beispielsweise wäre aktuell die Behandlung eines Tieres auf Grund einer „Diagnose“, die nur auf der Prozessierung von Daten durch einen Algorithmus beruht, nicht zulässig.

Angelehnt an die vierte Generation der Industrie, wird im Zuge dieser Arbeit von einer Nutztierpraxis 4.0 gesprochen. Zwar findet man die Bezeichnung Dienstleistung 4.0 (Brandt et al. 2016), Landwirtschaft 4.0 (Gandorfer et al. 2017) und im später beschriebenen Projekt D4Dairy wird von einer Milchviehwirtschaft 4.0 gesprochen, aber es wurde keine Erwähnung einer Nutztierpraxis 4.0 gefunden. Die Veterinärmedizin erlebte alle Phasen der industriellen Revolution und profitierte von den Entwicklungen. Eine Nutztierpraxis 1.0, 2.0 oder 3.0 kann nicht klar definiert werden, jedoch soll die Bezeichnung „Nutztierpraxis 4.0“ die Umstellung von vielen analogen auf digitale Prozesse auch in diesem Bereich darstellen.

Innerhalb dieser Digitalisierungsentwicklung ist eine mögliche Zukunftsaussicht für die Tiermedizin die Telemedizin. Obwohl dies in der Humanmedizin seit Jahren gefördert wird, ist

in der Veterinärmedizin dieses Thema bisher nur ein Randgebiet (Weich 2021). Dennoch gibt es schon, vor allem in Deutschland, im Bereich der Heimtiere konkrete Umsetzungen von Praxen, bei denen vollständig oder zum Teil die tierärztlichen Tätigkeit, wie Beratungen und (Verdachts-) Diagnosestellungen, als Telemedizin durchgeführt werden (Dr. SAM Germany GmbH; FirstVet Deutschland GmbH) oder Firmen, welche Software für Telemedizin in der Tierarztpraxis anbieten (RUHMSERVICE CONSULTING® und Witte 2020). Somit sind wir näher an einer digitalen oder auch virtuellen „Online Tierarztpraxis“, als man vermuten könnte. Im Nutztierbereich gibt es bis dato keine der Autorin bekannten Beispiele einer explizit digitalen Tierarztpraxis. Jedoch gibt es schon Online Tools zur Beratung (Siehe z. B. Homepage des TGD-Verein Steirischer Tiergesundheitsdienst).

Für die Einführung von telemedizinischen Angeboten sind die rechtlichen Vorgaben ein großes Hindernis. Momentan ist eine digitale Durchführung nur in Teilbereichen, wie Telekonsultation, telemedizinische Sprechstunden, Teletriage, Telemonitoring und Teledokumentation möglich (Warschau 2020). Es sind immer die Untersuchung des Tiere vor Ort und eine persönliche Diagnosestellung rechtlich vorgesehen, ansonsten dürfen weder Behandlungen gestartet, noch Medikamente abgegeben werden (Weich 2021). Trotz dieser Hindernisse könnte die Telemedizin Vorteile bieten, wie erhöhte Flexibilität, keine Anfahrt und möglicherweise natürlicheres Verhalten der PatientInnen in gewohnter Umgebung (Warschau 2020).

1.3. Das Projekt D4Dairy

(Digitalisierung, Data Integration, Detection, Decision Support)

D4Dairy ist ein gemeinschaftliches Projekt bestehend aus mehreren Disziplinen der Landwirtschaft, Technik und Veterinärmedizin in Zusammenarbeit mit verschiedenen Organisationen und ProjektpartnerInnen aus der Industrie. Innerhalb des Projekts werden eine Vielzahl an Einzelprojekten umgesetzt und gefördert. Es stellt den Nachfolger von ADDA- „Advancement of Dairying in Austria“, einem COMET Projekt, dar (Zentrale Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter 2015).

Das gesamte Projekt wird in zwei Hauptbereiche eingeteilt: Abschnitt 1 (Daten und Entscheidung: Digitalisierung, Datenintegration und Entscheidungshilfen) und Abschnitt 2: (Daten und Erkennung- Daten gestützte Erkennung von Risikofaktoren und Früherkennung für

eine verbesserte Gesundheit). Die Umfrage, auf die sich diese Arbeit stützt, „D4Dairy-Vorsprung durch Vernetzung: Umfrage zu Digitalisierung, Automatisierung und Daten“ fällt in den vierten Teil des ersten Projektbereichs (P1.4.), in dem mittels quantitativer und qualitativer Umfragen die Akzeptanz und Anwendung von neuen Technologien bei LandwirtInnen, VeterinärmedizinerInnen, BeraterInnen und KonsumentInnen festgestellt werden soll. Motivation hierfür ist, wie auch in der Einleitung bereits geschildert, dass digitale Anwendungen, Sensor-Technologien und die Automatisierung sich weltweit schnell weiterentwickeln, ausbreiten, die Arbeit in der Landwirtschaft verändern und somit neue Perspektiven, aber auch Herausforderungen für BeraterInnen und TiermedizinerInnen bieten. (ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH 2021). Die Bereitschaft sich Wissen in diesem Bereich anzueignen ist daher wichtig (Vogt 2021).

1.4. Ziel der Umfrage und der Diplomarbeit

Ziel der Umfrage war es, den Wissensstand und die Meinung zum Thema „Digitalisierung Automatisierung und Datennutzung in der Nutztierpraxis“ bei VeterinärmedizinerInnen in Österreich zu erheben. Neben Erkenntnissen zum Nutzen der neuen Technologien sollte auch allgemein die Einstellung zu dem Thema eruiert werden und somit Informationen zum Digitalisierungsstatus der heutigen Nutztierpraxis in Österreich liefern.

Grundlage der vorliegenden Diplomarbeit war die oben erwähnte Umfrage. Als Arbeitshypothese der Diplomarbeit galt die Erwartungshaltungen, Befürchtungen oder auch Hoffnungen bezüglich dieses Themas bei NutztierärztInnen aus den Ergebnissen der Umfrage festzuhalten. Es wird jedoch nicht auf alle Fragen und deren Ergebnisse eingegangen werden, sondern nur auf jene, die einen Bezug zum Wandel in der Nutztierpraxis oder das Tierwohl und die Tiergesundheit im Fokus hatten. Die Ergebnisse der kompletten Umfrage sind im Anhang der Diplomarbeit einsehbar (Appendix 1).

2. Materialien und Methoden

Die Umfrage wurde in Zusammenarbeit mit dem D4Dairy Forschungsteam und in Anlehnung an einen Fragebogen für LandwirtInnen (Palluch et al. 2021) aus dem gleichen Projektteam erstellt. Es wurde die online Plattform „Survey Monkey“ (surveymonkey.com, Palo Alto, United States of America) verwendet. Einige Fragen wurden ähnlich der LandwirtInnen- Umfrage, andere ganz eigenständig formuliert, um die veterinärmedizinisch relevanten Themen abzufragen. Die Auswahl der Fragen für den finalen Fragebogen wurden von dem Kernteam (Claudia Pospischil, Andreas Palluch und Univ.-Prof. Marc Drillich) formuliert und festgelegt.

Es wurden zunächst demografischen Daten der Teilnehmenden (Alter, Geschlecht) sowie Angaben zur beruflichen Tätigkeit aufgenommen. Die anschließenden Fragen wurden ungefähr gleichverteilt zu den drei Themenkomplexen Digitalisierung, Automatisierung und Datenmanagement gestellt. Die Seitenaufteilung erfolgte nach möglichst guter Übersichtlichkeit. Zusätzlich wurden drei Fragen eingefügt, die verschiedene Möglichkeiten zur Umsetzung einer digitalen Nutztierpraxis betrafen, um die Teilnehmenden für das Thema zu sensibilisieren. Weiters wurden zwei Fragen bewusst nahezu identisch zu einer möglichen „Online Tierarztpraxis“ gestellt, je eine am Beginn des Fragebogens (Frage 8) und eine am Ende (Frage 34), um zu sehen, ob sich die Einstellung der Teilnehmenden hierzu während der Umfrage änderte.

Es wurde darauf geachtet, sowohl positive als auch negative Formulierungen zu verwenden, um die Teilnehmenden möglichst nicht zu beeinflussen. Außerdem wurde in manchen Fragen explizit der Fokus auf das Tierwohl und die Tiergesundheit gelegt.

Es bestand die Möglichkeit einzelne Fragen oder auch nur Teile von Fragen zu überspringen. Daher wurde zur Auswertung für jede Frage und Teilfrage einzeln festgestellt, wie viele Teilnehmende diese tatsächlich beantwortet haben. Diese Anzahl wurde für die Berechnung, wie oft eine Antwort von den Teilnehmenden ausgewählt wurde, als Gesamtanzahl an Antworten (= n) für diesen jeweiligen Teil verwendet.

Um als abgeschlossen zu gelten war es für das System ausreichend nur einen Teil einer Frage zu beantworten. Daher kam es dazu, dass auch bei der Auswertung der (scheinbar) vollständig

abgeschlossenen Fragebögen, bei einzelne Teilfragen die Gesamtanzahl „n“ abweicht. Im Vergleich der Fragen 8 und 34, wurden nur jene Teilnehmende herangezogen, die tatsächlich beide Fragen beantwortet hatten.

Die Umfrage war im Zeitraum vom 17. Juli bis 15. September 2020 online. Die Einladungen zur Teilnahme mit einem Link zur Umfrage wurden über die Email- Verteiler der Abteilungen des Tiergesundheitsdienstes (TGD) der Bundesländer an insgesamt 660 NutztierärztInnen gesandt. Nach fünf Wochen wurde per Mail an die Teilnahme an der Umfrage erinnert.

Die Auswertung erfolgte mittels Survey Monkey und Excel. Die Darstellung der Ergebnisse ist rein deskriptiv. Literatur wurde mithilfe von Google Scholar, Scopus und nach dem „Schneeballsystem“ in Übersichtsartikeln gesucht.

3. Ergebnisse

Die Umfrage wurde von 115 Teilnehmenden vollständig oder teilweise beantwortet. Bei vier Teilnehmenden wurde dieselbe IP-Adresse festgestellt. Da die Fragen nicht ident beantwortet wurden, wurde in diesen Fällen davon ausgegangen, dass verschiedene TierärztInnen vom selben Computer die Umfrage beantwortet hatten. Insgesamt haben 68 Teilnehmende die Umfrage abgeschlossen. Das entspricht einer Rücklaufquote von 17,4 %. Wenn man nur die abgeschlossenen Fragebögen zählt, betrug die Beantwortungsquote 10,3 %. Insgesamt haben 59,1 % aller TierärztInnen, welche die Umfrage begonnen haben, diese auch abgeschlossen (Abschlussquote). Im Mittel betrug die Beantwortungsdauer knappe 23 Minuten (22 min 56 s). Für die Auswertung der ersten sieben Fragen (Demografie und allgemeine Angaben zur Person und Praxis) wurden sowohl alle 115 begonnenen („Alle Fragebögen“) als auch nur die 68 vollständig abgeschlossenen Fragebögen („Abgeschlossene“) betrachtet. Somit wurde verglichen, wie sich das Aussteigen von Teilnehmenden im Verlauf der Umfrage auf die Ergebnisse auswirkte.

3.1. Demografische Daten der Teilnehmenden und deren Praxen

Unter allen Fragebögen (n=113) waren 32,7 % der teilnehmenden Personen Frauen und 67,3 % Männer. Bei den abgeschlossenen Fragebögen (n=68) lag der Anteil der Frauen bei 33,8 %, der Anteil der Männer bei 64,7 %. Somit stieg der Frauenanteil mit dem Aussteigen von Teilnehmenden im Laufe der Umfrage um 1,6 Prozentpunkte. Die Auswahlmöglichkeit „Keine Angabe“ wurde einmal gewählt.

Die Altersverteilung stellt sich wie folgt dar: Bei allen Fragebögen (n=114) waren 20,2 % der Teilnehmenden unter 35 Jahre, 46,5 % waren zwischen 35 und 55 Jahre alt und 33,3 % der Teilnehmenden waren älter als 55 Jahre. Diese Verteilung war bei den abgeschlossenen Fragebögen ähnlich: 20,6 % der Teilnehmende waren unter 35 Jahren, 45,6 % zwischen 35 und 55 Jahren und 33,8 % über 55 Jahre. Die Verschiebung zwischen den Altersgruppen betrug dementsprechend zwischen beiden Auswertungsmöglichkeiten (alle oder nur abgeschlossene Fragebögen) jeweils weniger als einen Prozentpunkt.

Die Verteilung der Teilnehmenden nach Bundesländer ist in Abb. 1 zu sehen. Unter allen Teilnehmenden am häufigsten vertreten waren Oberösterreich, die Steiermark und Tirol.

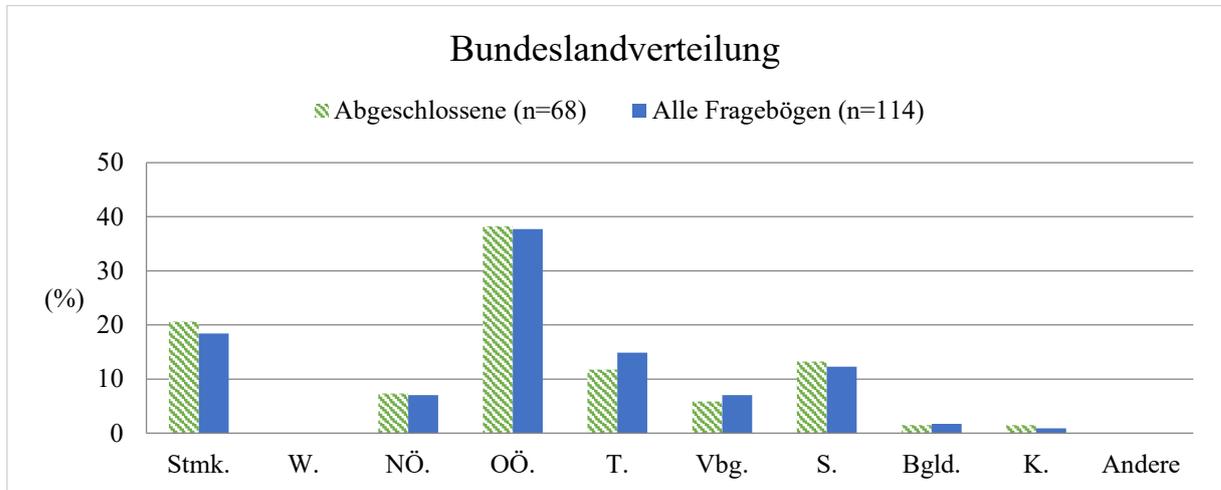


Abb. 1: Verteilung der Teilnehmenden aus den jeweiligen Bundesländern in Prozent (%) (Frage 3). Vergleich von allen Fragebögen (blau, gefüllt) mit vollständig abgeschlossenen Fragebögen (grün, schraffiert).

In Frage 4 wurde die universitäre Ausbildung abgefragt, wobei 95,6 % (n= 68; abgeschlossene Fragebögen) bzw. 94,7 % (n=114; alle Fragebögen) der Teilnehmenden an der Veterinärmedizinischen Universität Wien studiert hatten.

Mit der nächsten Frage wurde die landwirtschaftliche Erfahrung der Teilnehmenden erfragt. Bei allen abgeschlossenen Fragebögen konnten 27,9 % der Teilnehmenden keine landwirtschaftliche Erfahrung vorweisen, wohingegen 72,1 % mindestens eine oder mehrere der Möglichkeiten aus dem landwirtschaftlichen, (forstwirtschaftlichen oder jagdlichen) Bereich ausgewählt haben. Bei allen zurück gesandten Fragebögen (n=112) war die Aufteilung mit 24,1 % (keine Erfahrung) und wie zuvor, aus derselben Summer mehrerer Antwortmöglichkeiten, 75,9 % (Erfahrung in der Landwirtschaft) ähnlich.

In der folgenden Frage 6 wurde die Praxisstruktur und -größe abgefragt (Abb. 2). Größtenteils waren nur ein/e TierärztIn (TA) oder zwei bis drei TierärztInnen (TA) tätig. Im Vergleich der Auswertungen aller Fragebögen mit den vollständig abgeschlossenen Fragebögen zeigt sich,

dass bei Letzterem prozentuell mehr größere Praxen, mit mehr als vier TierärztInnen, als kleinere vertreten waren.

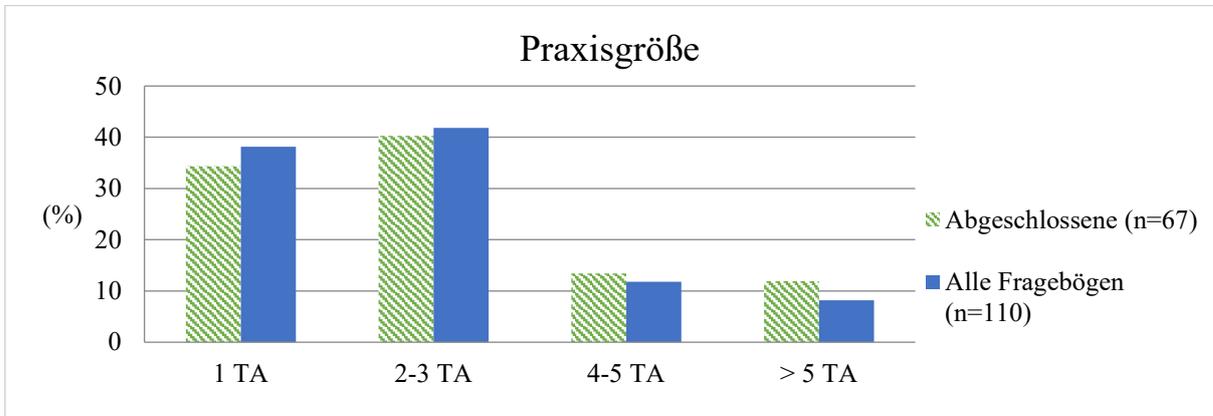


Abb. 2: Größe der Praxis nach definierten Gruppen (Frage 6). Häufigkeiten in Prozent (%). Vergleich von allen Antworten (blau, gefüllt) mit jenen von den vollständig abgeschlossenen Fragebögen (grün, schraffiert).

In der nächsten Frage ging es um die zu betreuende Anzahl an Rindern und Betrieben bzw. KundInnen. Abb. 3 zeigt, dass jene Teilnehmende, die momentan weniger Tiere betreuen, tendenziell annahmen in fünf Jahren mehr Tiere zu betreuen. Jedoch vermuteten jene Teilnehmende, die aktuell mehr als 1000 Rinder betreuen, dass diese Anzahl sinkt. Im Mittelfeld bleibt die Anzahl annähernd gleich.

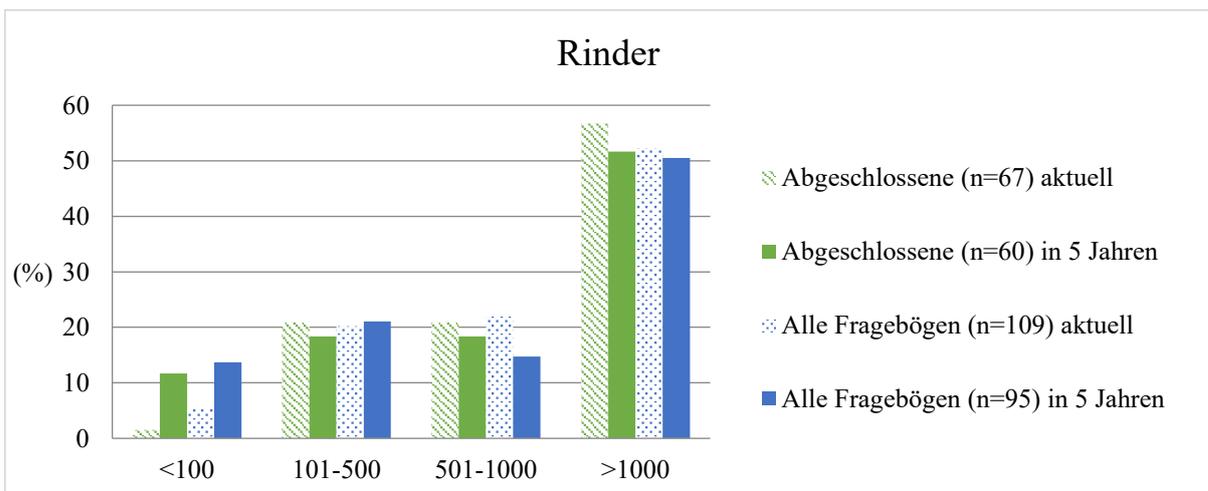


Abb. 3: Anzahl der zu betreuenden Rinder aktuell und erwartet in fünf Jahren (Frage 7). Häufigkeit in Prozent (%). Vergleich von allen Antworten (blau, gepunktet und gefüllt) mit jenen der vollständig abgeschlossenen Fragebögen (grün, schraffiert oder gefüllt).

Um auch die Größe der Praxis in diese Frage miteinzubeziehen, wurden die Antworten von Praxen mit nur einem/r TierärztIn mit Praxen mit über vier TierärztInnen verglichen (Abb. 4).

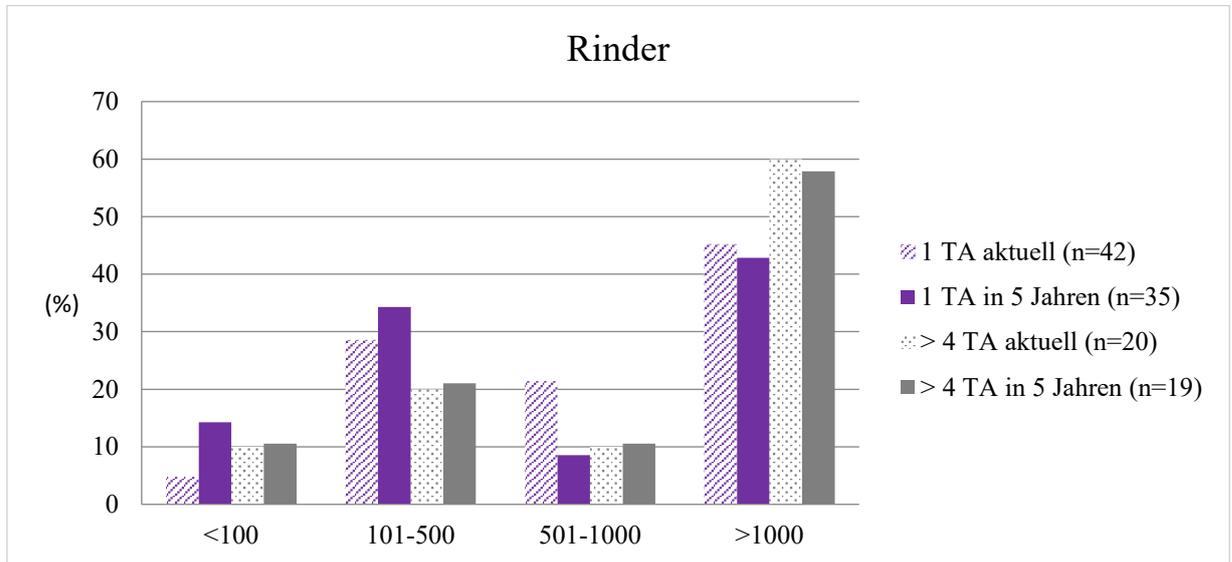


Abb. 4: Vergleich, wie viele Rinder aktuell und erwartet in fünf Jahren betreut werden (Frage 7) zwischen Praxen mit nur einem/r TierärztIn (violett schraffiert oder gefüllt) und größeren Praxen mit mindestens vier TierärztInnen (grau gepunktet oder gefüllt). Häufigkeit in Prozent (%).

Auch beim Vergleich von kleinen und großen Praxen nahm bei beiden die Anzahl der zukünftig zu betreuenden Rinder zu, wenn aktuell weniger als 100 Rinder betreut wurden, und ab, wenn momentan über 1000 Rinder betreut wurden. Hingegen war im Mittelfeld gerade bei kleinen Praxen mit nur einem/r TierärztIn ersichtlich, dass mehr Teilnehmende glaubten, in fünf Jahren 101 bis 500 Rinder zu betreuen und weniger 501 bis 1000 Tiere. Größere Praxen hielten die Entwicklung für gleichbleibend.

Ähnlich zur Rinderanzahl zeigte sich, dass jene Teilnehmende, die momentan weniger Betriebe betreuten, vermuteten, dass diese Anzahl steigt. Teilnehmende, die bereits mehr als 100 Betriebe betreuten, erwarteten in fünf Jahren eine geringere Anzahl (Abb. 5). Im Mittelfeld wurde meist angenommen, dass die Anzahl der zu betreuenden Betriebe steigen wird.

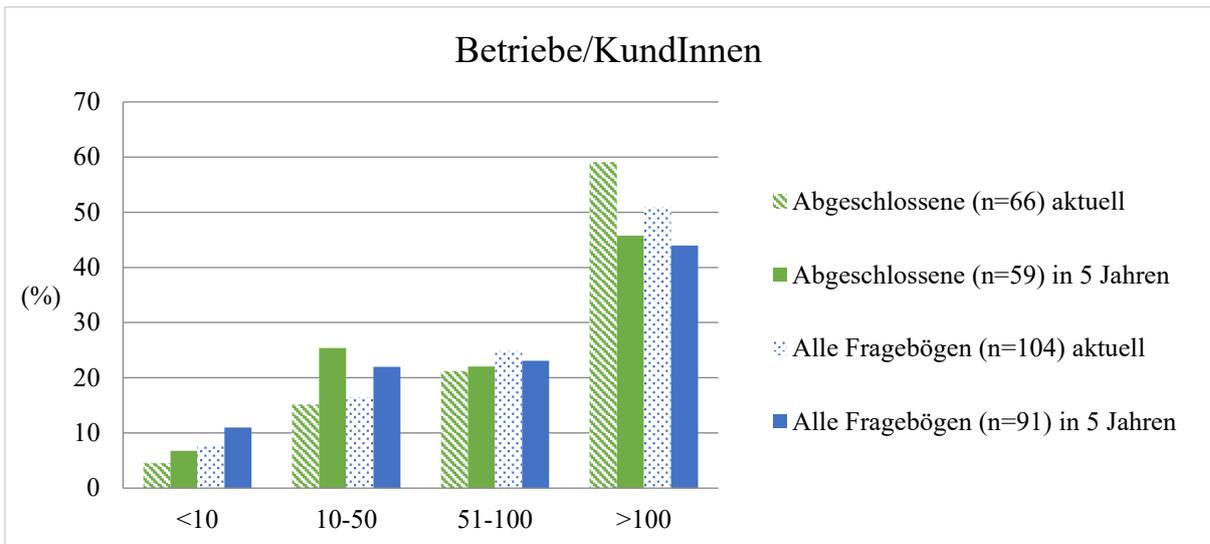


Abb. 5: Anzahl an Betrieben oder KundInnen (Frage 7). Häufigkeit in Prozent (%). Vergleich von allen Antworten (blau, gepunktet und gefüllt) mit jenen der vollständig abgeschlossenen Fragebögen (grün, schraffiert oder gefüllt).

Kleine Praxen mit einem/r TierärztIn und tendenziell auch größere Praxen nahmen an, dass sie in fünf Jahren weniger Betriebe betreuen werden (Abb. 6). Größere Praxen, die mehr als 100 Betriebe als ihre KundInnen hatten, vermuteten in Zukunft weniger Betriebe zu verlieren als kleinere Praxen mit großem Kundenstamm.

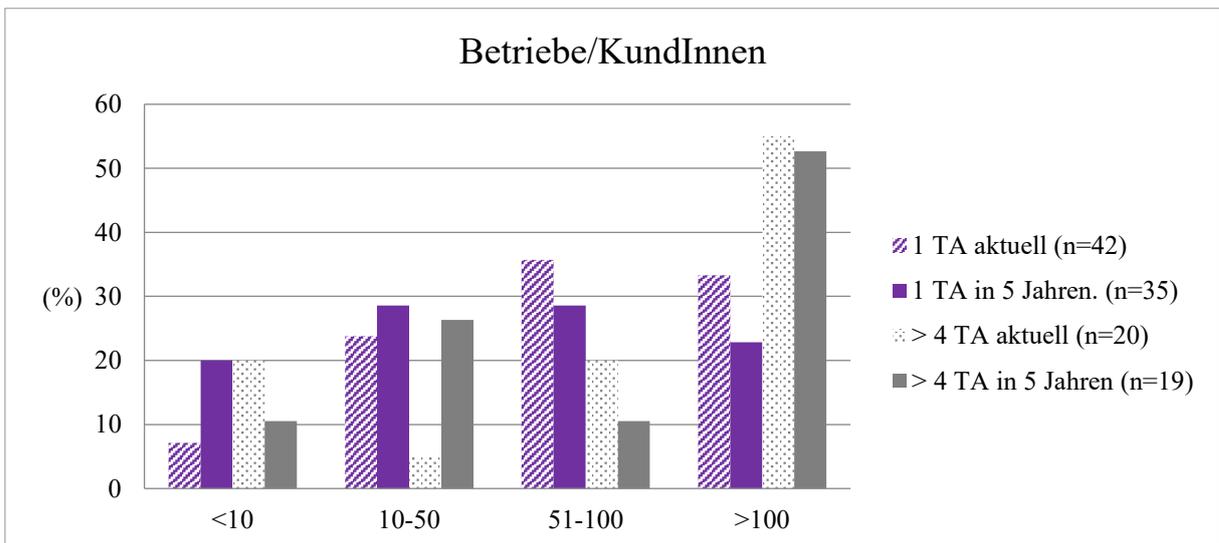


Abb. 6: Vergleich, wie viele Betriebe oder KundInnen aktuell und in fünf Jahren betreut werden, zwischen Praxen mit nur einem/r TierärztIn (violett schraffiert oder gefüllt) und größeren Praxen mit mindestens vier TierärztInnen (grau gepunktet oder gefüllt). (Frage 7). Häufigkeit in Prozent (%).

Der Vergleich der Ergebnisse der ersten sieben Fragen zeigte, dass kaum Unterschiede zwischen den Auswertungen aller Fragebögen und nur den vollständig ausgefüllten Fragebögen zu finden waren. Daher wurden alle weiteren Fragen auf Veränderungen (mehr als 5 %-Punkte) händisch geprüft. Dabei zeigte sich, dass die Abweichungen der Ergebnisse aller Antwortteile immer weniger als 5 %-Punkte betragen. Die Annahme, dass das Ausscheiden von Teilnehmenden einen Einfluss auf das Ergebnis haben würde, wurde somit widerlegt. Es wurden daher in die im Folgenden dargestellten Auswertungen, wie ursprünglich geplant, alle Antworten einbezogen, um eine möglichst große Anzahl an Daten zu haben. Falls nicht alle Teile der Fragen beantwortet wurden, wurde die tatsächliche Anzahl an Antworten der Teilfragen als 100 Prozent gesetzt. Die Gesamtzahl (n) der Teilnehmenden variiert daher zwischen den Fragen.

3.2. Abschnitte II bis IV der Umfrage: Digitalisierung, Automatisierung und Daten

3.2.1. Digitalisierung

Als die drei am wichtigsten erachteten Ziele sowohl im Arbeitsleben als auch privat empfanden die Teilnehmenden das Tierwohl und die Tiergesundheit, die Wirtschaftlichkeit der Praxis und effizientes Arbeiten (Abb. 7). Als am wenigsten wichtig wurde der Datenschutz gereiht.

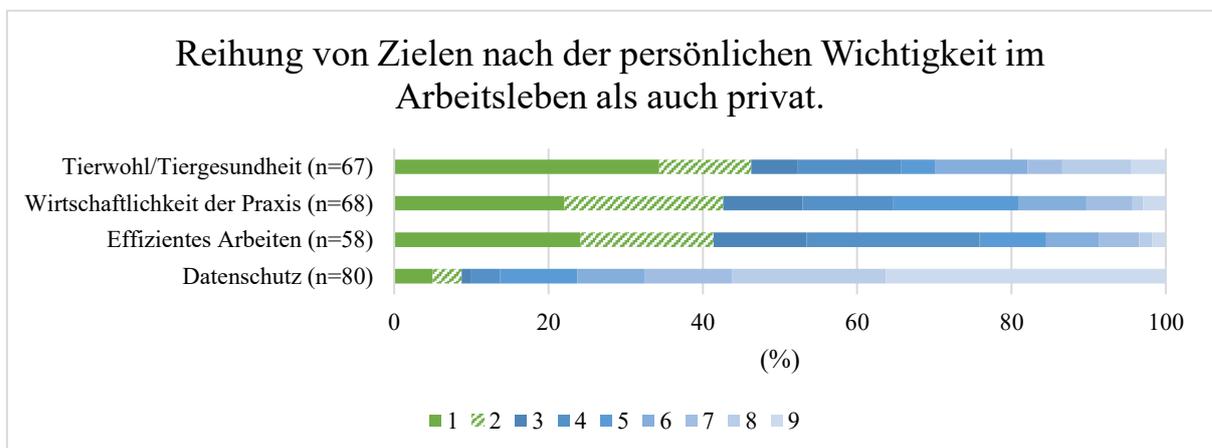


Abb. 7: Ziele im Arbeitsleben (Frage 9) sortiert nach persönlicher Wichtigkeit (1.= wichtig bis 9.= unwichtig) in Prozent (%). Sortiert nach Summe der ersten beiden Kategorien (1 + 2).

In der Folgefrage wurden dieselben Antwortmöglichkeiten dahingehend beurteilt, ob Digitalisierung und Datenvernetzung hierfür „behilflich“, „hinderlich“ oder „weder, noch“

sind. In Abb. 8 sind die drei wichtigsten und das am wenigsten wichtig erachtete Ziele aus Frage 9 dargestellt. Demnach sahen 38,6 % der Teilnehmenden Digitalisierung und Datenvernetzung behilflich für das Tierwohl und die Tiergesundheit, 60,4 % für die Wirtschaftlichkeit der Praxis und 79,0 % für effizientes Arbeiten. Für den Datenschutz sahen 40,6 % die Digitalisierung als hinderlich an.

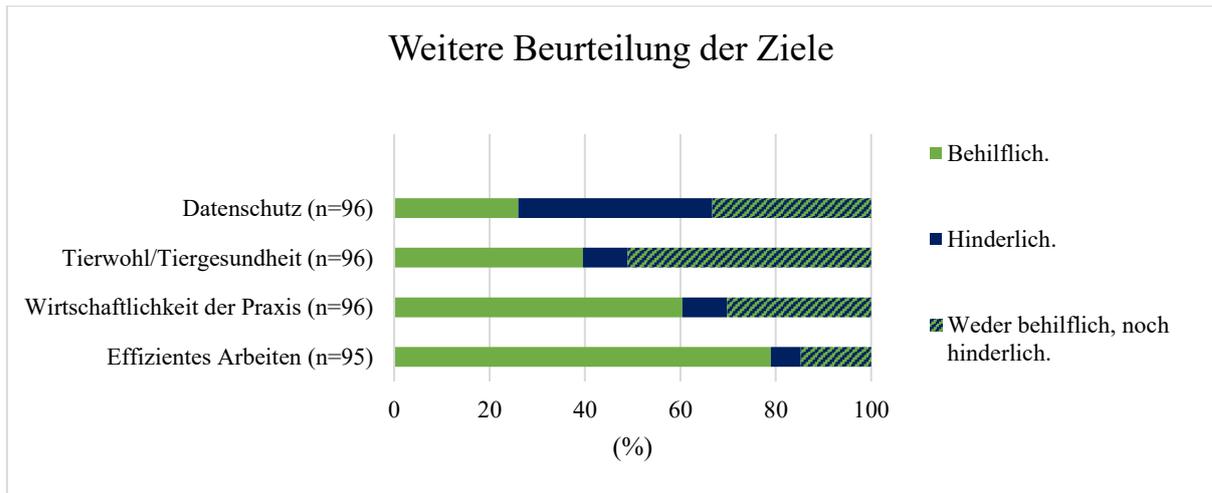


Abb. 8: Einstufung, ob Digitalisierung und Datenvernetzung zur Erreichung der drei wichtigsten Ziele von Frage 9 „behilflich“, „hinderlich“ oder „weder, noch“ sind. Angaben in Prozent (%). (Frage 10)

Aus den Antworten zu Frage 11 (Abb. 9) geht hervor, dass die Teilnehmenden vor allem den Aussagen zugestimmt haben, dass Datensammlung und Dokumentation einen besseren Einblick in die Leistungsfähigkeit der Tierarztpraxis geben, neuen Technologien die Tierarztpraxis wirtschaftlich effizienter machen können, und mithilfe von neuen Daten und besseren Parametern die Zucht optimiert wurde. Eher abgelehnt wurden hingegen die Aussagen, dass Digitalisierung zu keinen neuen Möglichkeiten des Betriebsmanagements und keinen Veränderungen der tierärztlichen Arbeit führt, allgemein keine Zeit gespart werden kann und die Digitalisierung nicht in der Früherkennung von Erkrankungen hilft. Da diese Aussagen alle negativ formuliert worden waren, kann angenommen werden, dass diese Antworten ebenfalls als positive Einstellungen gegenüber neuen Technologien einzuordnen sind. Die unterschiedlichen Abstufungen der Antworten sind im Anhang (Appendix 1, Frage 11) der Arbeit zu finden.

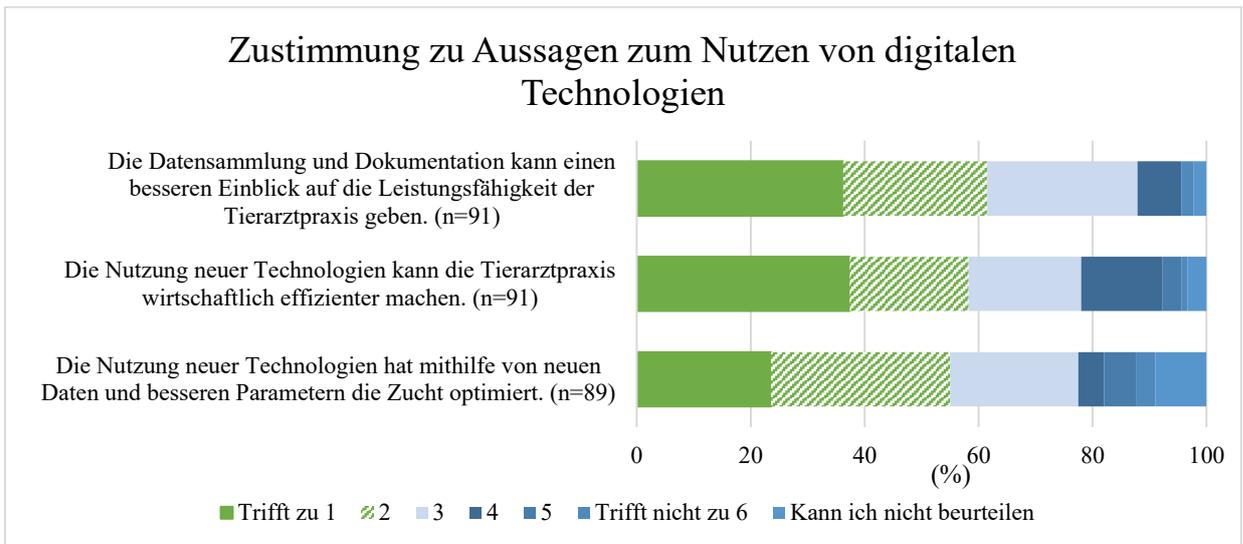


Abb. 9: Zustimmung zu Aussagen zum Nutzen von neuen Technologien (Frage 11). Dargestellt sind die drei Aussagen mit den höchsten Zustimmungswerten (Summe der ersten beiden Kategorien (1 + 2)).

In Abb. 10 sind die drei Aussagen zu Auswirkungen von digitalen Technologien und Digitalisierung dargestellt, denen in Frage 12 am häufigsten zugestimmt wurde. Wiederum wurden die ersten beiden Kategorien (1 und 2) als Zustimmung zusammengefasst. Die Teilnehmenden stimmten mehrheitlich zu, dass neue Technologien und Digitalisierung in der Bestandsbetreuung helfen und die Genauigkeit der tierärztlichen Tätigkeit unterstützen, jedoch auch dazu führen, dass aufgrund des Verwaltungsaufwands mehr Zeit in der Praxis verbracht wird. Letzteres widerspricht den Ergebnissen aus Frage 11, wo eher nicht von einem vermehrten Zeitaufwand gesprochen wurde. Somit könnte diese Zeitersparnis laut den Teilnehmenden allgemein zu erkennen sein, aber nicht den Bereich der Verwaltung betreffen. Die TierärztInnen lehnten hingegen Großteils die Aussagen ab, dass dies ermögliche, die Arbeitszeit flexibler zu gestalten, den Arbeitsalltag interessanter mache und auch nicht ein Gefühl der Überforderung gebe. Eine detaillierte Auflistung findet sich in Appendix 1, Frage 12.

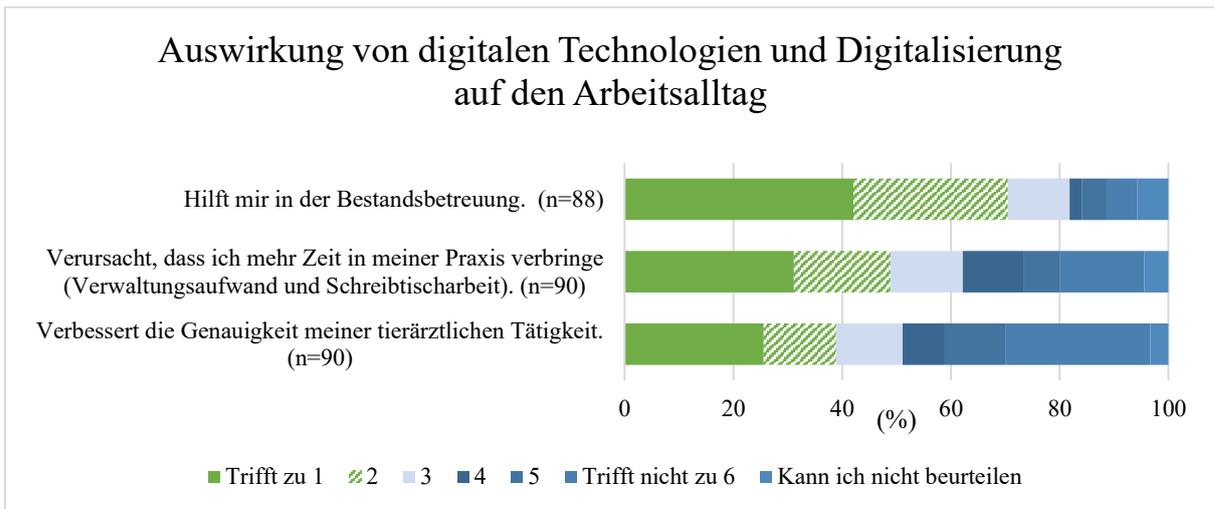


Abb. 10: Antworten zur Auswirkung von digitalen Technologien und Digitalisierung auf den Arbeitsalltag (Frage 12) in Prozent (%), absteigend sortiert nach der Summe der ersten beiden Kategorien (1 + 2). Dargestellt sind die drei Aussagen mit den höchsten Zustimmungswerten.

Die Ergebnisse der Frage 13 zeigten, dass digitale Dienstleistungen für etwa die Hälfte der Teilnehmenden bereits zum Alltag gehören. Dagegen wurden als die zwei häufigsten Gründe, diese Dienstleistungen nicht zu nutzen, der Vorzug, mit Menschen direkt zu reden, sowie die Instabilität der bisherigen Angebote und deren technische Probleme genannt (Abb. 11).

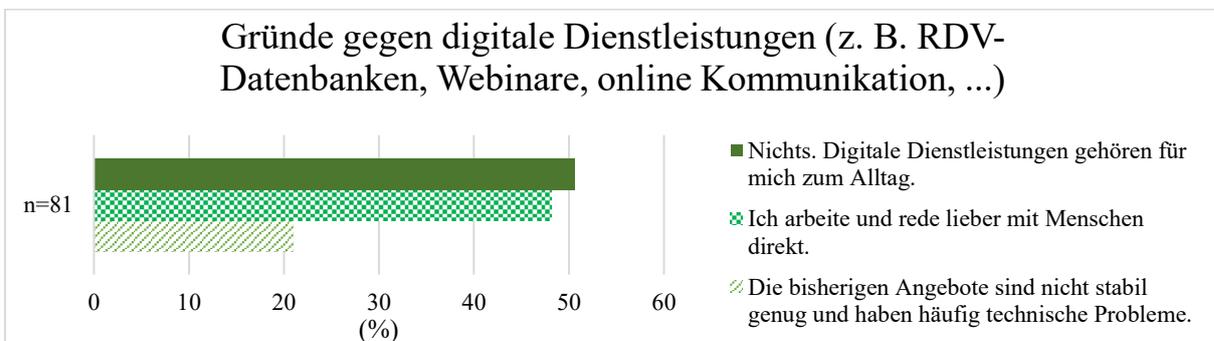


Abb. 11: Gründe, die gegen digitale Dienstleistungen sprechen (Frage 13) in Prozent (%). Dargestellt sind die drei häufigsten Nennungen.

In Frage 14 wurden Themengebiete angegeben, in welchen sich die TierärztInnen möglicherweise zusätzliche Unterstützung durch neue Technologien und automatisierte Datenauswertung im Sinne der Tiergesundheit und des Tierwohls wünschten (Abb. 12). Die meisten gaben an, sich Unterstützung im Bereich Dokumentation und Einhaltung von

Aufzeichnungspflichten, Fütterungskontrolle und Rationsgestaltung sowie Leistungskontrolle zu wünschen, die wenigsten im Bereich Kälberhaltung, Besamung und Stierauswahl sowie Fruchtbarkeit und Trächtigkeitskontrolle. Die detaillierten Auswertungen der Antworten finden sich im Appendix 1, Frage 14.

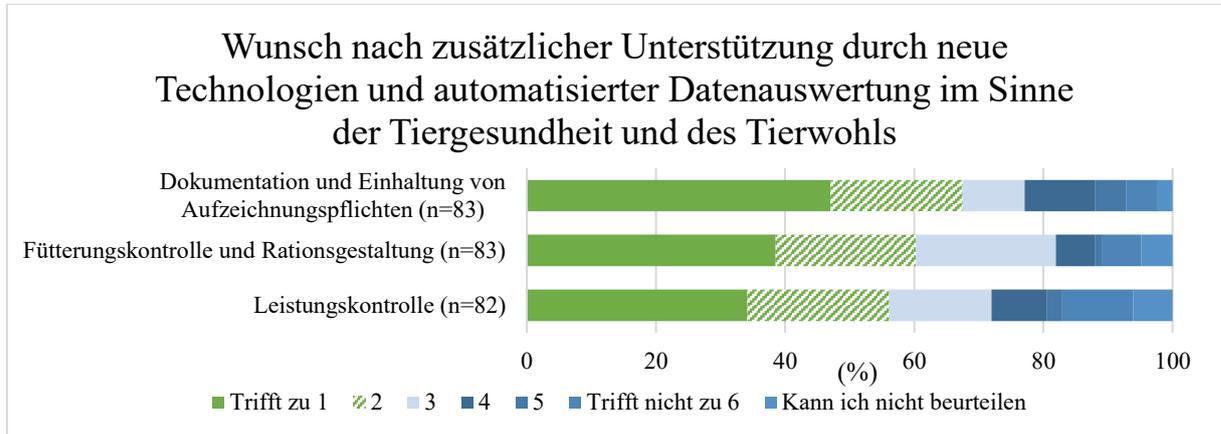


Abb. 12: Die drei Themengebiete mit der höchsten Zustimmung (Kategorien 1 + 2) zur Frage nach zusätzlicher Unterstützung durch neue Technologien und automatisierter Datenauswertung im Sinne der Tiergesundheit und des Tierwohls in Prozent (%).

3.2.2. Automatisierung

In Frage 16 sollten die Teilnehmenden angeben, wie viele der von ihnen betreuten Betriebe bereits Tiersensoren verwenden (Abb. 13). Hierbei gaben etwa die Hälfte der teilnehmenden TierärztInnen an, dass weniger als zehn Betriebe Tiersensoren verwendeten.

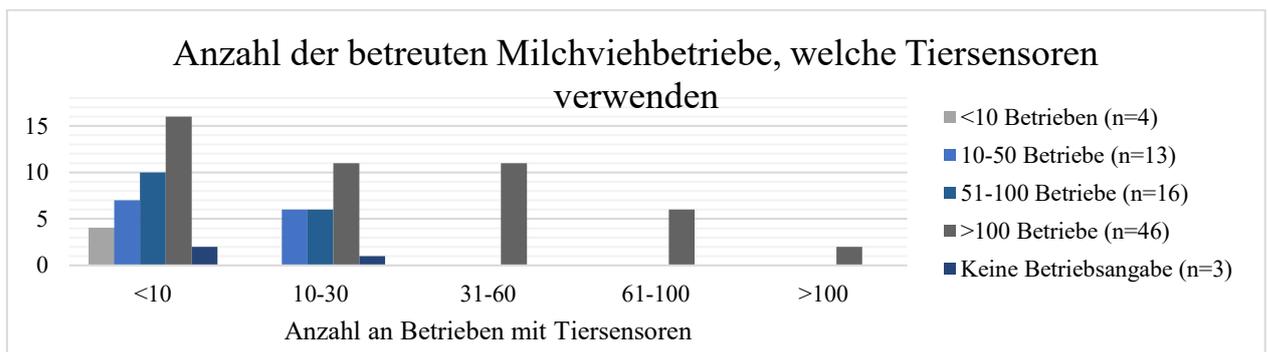


Abb. 13: Anzahl an betreuten Milchviehbetrieben in Clustern (X- Achse), welche Tiersensoren verwenden, abhängig davon, wie viele Betriebe aktuell betreut werden (absolute Zahlen) (Frage 16).

In Frage 17 sollte angegeben werden, welche Arten von Tiersensoren und neue Technologien bereits in Verwendung sind (n=79). Die am häufigsten gewählten Antwortmöglichkeiten waren eine Kameraüberwachung im Stall (87,3 %), ein automatisches Kraftfuttersystem oder Transponderfütterung (86,1 %) und Futtermischwagen (79,8 %) sowie automatische Melksysteme und Melkroboter (78,5 %) und tägliche Milchmengenmessungen (77,2 %). Als tierbezogene Sensoren wurden am häufigsten Aktivitätssensoren (65,8 %) angegeben. Seltener hingegen kommen demnach digitale Lahmheitserkennung (7,6 %) und Geburtserkennung (21,5 %) sowie Pansensoren (24,1 %) zum Einsatz. Eine detaillierte Auflistung findet sich in Appendix 1, Frage 17.

In der Folgefrage wurden die Teilnehmenden gebeten, verschiedene Tiersensoren und neue Technologien nach ihrer Sinnhaftigkeit im Bezug zur Tiergesundheit und ihrer Bedeutung für die Einzeltier- und Bestandsbetreuung anzugeben. Wie in Abb. 14 dargestellt, wurden die Kameraüberwachung (68,4 %), automatische Kraftfutter(KF)-Systeme/Transponderfütterung (62,8 %) und Aktivitätserkennungssensoren (61,0 %) am häufigsten als sinnvoll im Sinne der Tiergesundheit eingestuft. Eine GPS- Standorterkennung wurde von den wenigsten Teilnehmenden als sinnvoll (23,4 %) angesehen. Für die Einzeltierbetreuung wurden Sensoren zur Geburtserkennung (54,7 %), Brunsterkennung (50,0 %) und Aktivitätsmessung (48,0 %) am häufigsten als wichtig angesehen, für die Bestandsbetreuung ebenfalls Brunsterkennungssensoren (43,8 %) sowie automatische Kraftfuttersysteme oder Transponderfütterung (37,2 %) und Aktivitätssensoren (33,8 %).

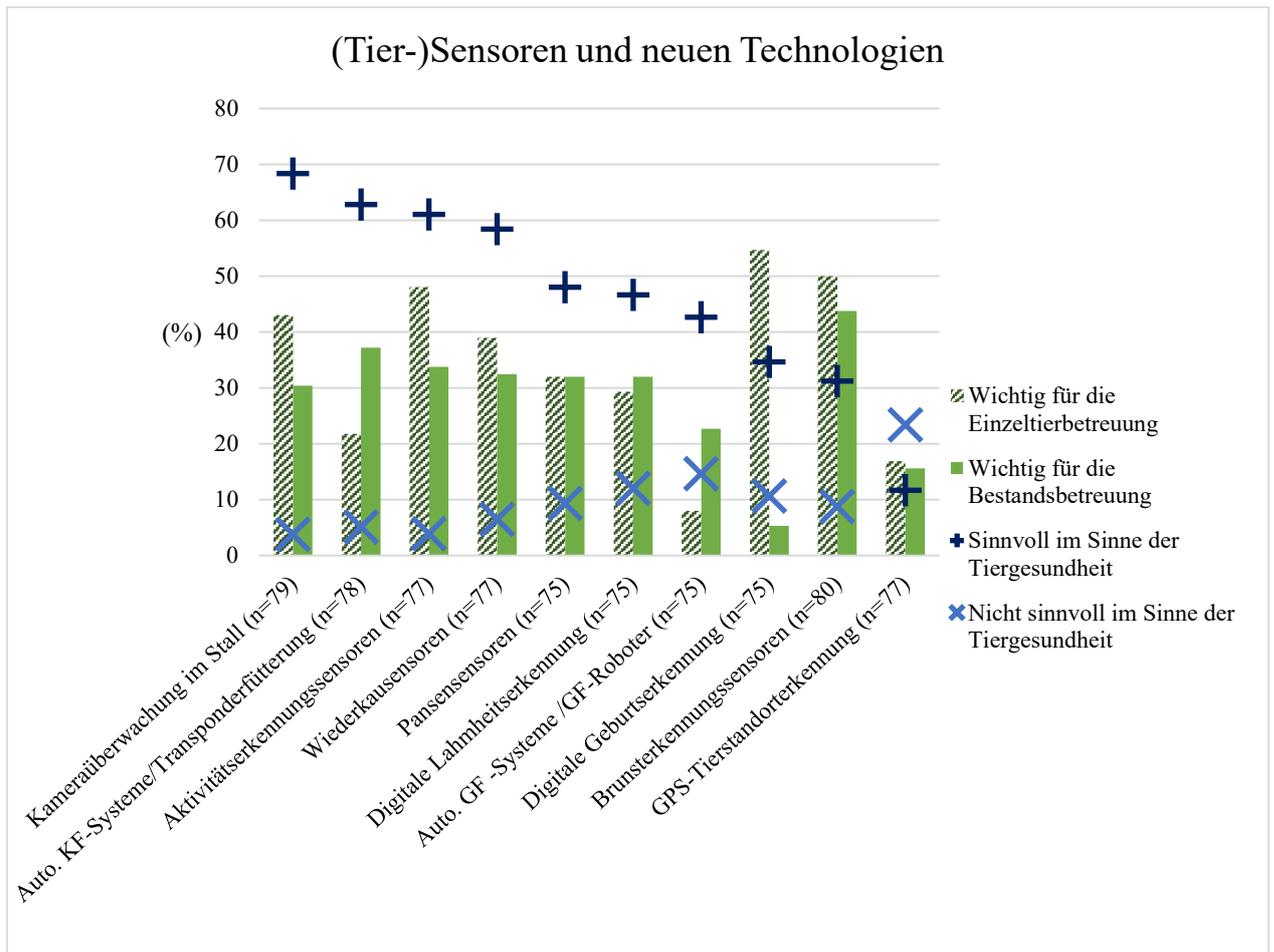


Abb. 14: Einstufung von (Tier-)Sensoren als sinnvoll oder nicht sinnvoll im Sinne der Tiergesundheit (+, x), sowie ihre Wichtigkeit für die Einzeltier- oder Bestandsbetreuung (Säulen) in Prozent (%) (Frage 18).

In Frage 19 sollte angegeben werden, ob die TierärztInnen Tiersensoren allgemein empfehlen würden. Insgesamt würden von 84 Teilnehmenden 45,2 % den Einsatz von Tiersensoren empfehlen, 35,7 % würden dies nicht tun und 19,1 % gaben an, dies nicht beurteilen zu können. In der Gruppe der über 55-jährigen TierärztInnen (n=30) stieg die Empfehlung auf 50,0 %, in der Gruppe der unter 35-Jährigen (n=16) auf 56,3 %.

In der nächsten Frage wurde abgefragt, ob die TierärztInnen zur Beurteilung von tierbezogenen Parametern konventionelle Methoden oder neue Technologien bevorzugen würden. Dabei entschieden sich von 82 Teilnehmenden über die Hälfte (58,5 %) für die konventionellen

Methoden. Hierbei würden von den über 55- Jährigen (n=29) etwas weniger als im Durchschnitt aller Altersgruppen konventionelle Methoden bevorzugen (51,7 %), wohingegen sich 62,5 % der unter 35- Jährigen (n=16) für die konventionellen Methoden entscheiden würden. Weiters konnte man die Entscheidung in einem Freitextfeld begründen. In Tab. 1 wurden die Antworten sinngemäß zusammengefasst.

Tab. 1: Zusammenfassung der Begründungen, warum sich die Teilnehmenden für die konventionelle Methode oder die Sensortechnologie entscheiden würden (Frage 20).

| Konventionelle Methode | Sensortechnologie |
|---|--|
| Tierbeobachtung durch LandwirtInnen ist wichtig. Dies könnte unter neuen Technologien leiden. | Sensortechnologie ist schneller/ spart Zeit/ hilft bei der Früherkennung. |
| Konventionelle Methoden sind besser für die Mensch-Tier-Beziehung. | Sensortechnologie ist objektiver. |
| LandwirtInnen, die ihre Tiere gut kennen, erkennen schneller Verhaltensänderungen und Erkrankungen als Sensoren. | LandwirtInnen haben nicht mehr die Zeit für konventionelle Methoden. |
| Digitale Methoden führen zu fehlerhaften Meldungen und verursachen so unnötigen Stress. | Sensortechnologie ist sicherer/ hat eine geringere Fehlerquote/ ist effizienter. |
| Sensoren ersetzen die Untersuchung der Tiere nicht. | Dennoch ist Sensortechnologie nicht geeignet für Kleinbetriebe. |
| Eine Kombination aus beidem wäre optimal. /Sensortechnologie ist kein Ersatz, nur Zusatz. /Kontrolle durch LandwirtInnen trotz neuer Technologien wird immer notwendig sein. | |
| Diese Entscheidung ist von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich. | |

Als nächstes wurden verschiedene tierbezogene Sensoren im Sinne der Tiergesundheit und des Tierwohls gereiht. Dabei wurde der Wiederkausensor von den meisten Teilnehmenden als am wichtigsten und die digitale Geburtsüberwachung als am unwichtigsten gereiht (Abb. 15). Dies widerspricht den Ergebnissen aus Frage 18, wo die Geburtsüberwachung von der Hälfte als äußerst wichtig für die Einzeltierbetreuung erachtet wurde. Dies könnte auch daher rühren, dass eine Reihung obligat war, und letztendlich alle Sensoren als wichtig, jedoch in dieser Reihenfolge als etwas weniger wichtig im Sinne der Tiergesundheit und des Tierwohls gereiht wurden.

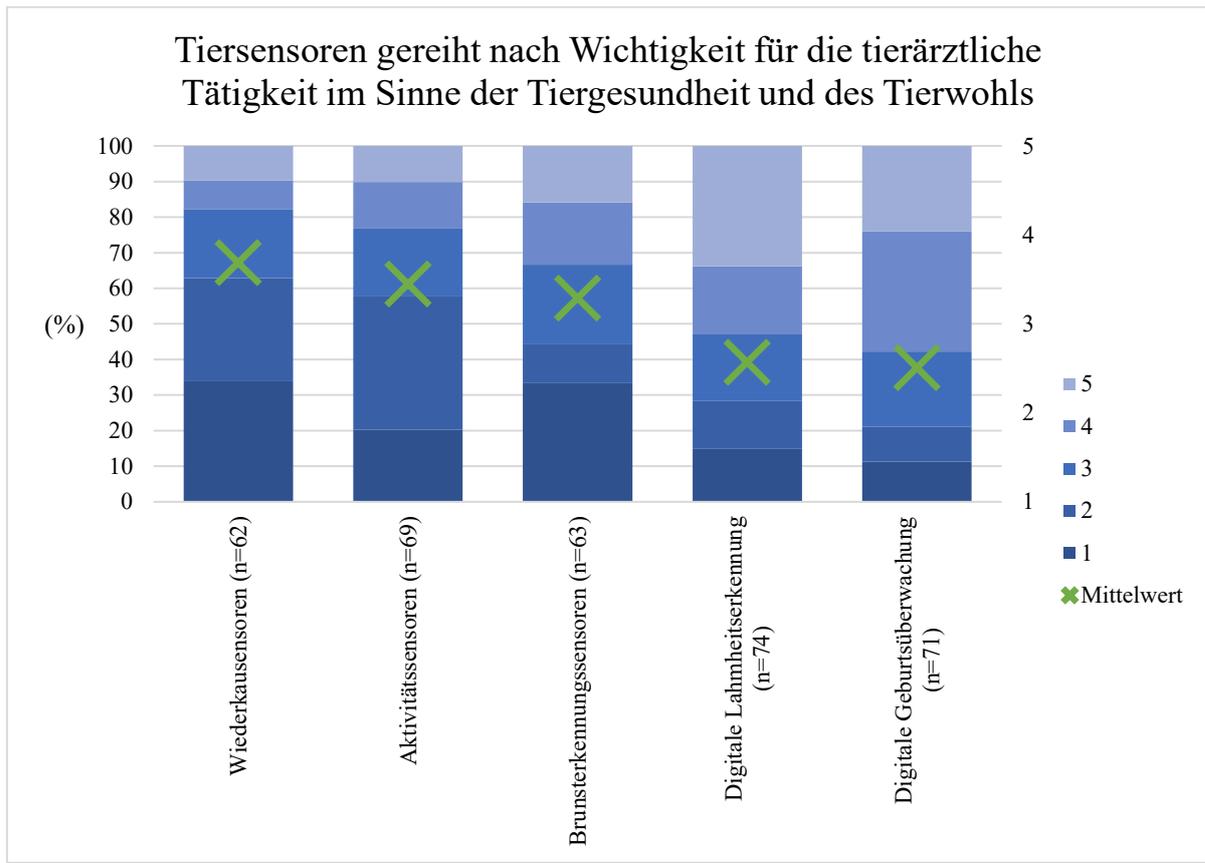


Abb. 15: Tiersensoren gereiht nach ihrer Wichtigkeit (1.= wichtig bis 5.= unwichtig) im Sinne der Tiergesundheit und des Tierwohls in Prozent (%), Y-Achse) und als absolute Reihung des Mittelwertes (X auf der Sekundärachse) (Frage 21).

In Frage 22 wurde abgefragt, ob und in welcher Form TierärztInnen Daten erhalten bzw. ob sie sich Daten zu einem Bereich wünschen würden (Abb. 16). Hierbei ist zu erkennen, dass die Milchleistungsdaten der Molkerei und LKV sowie Futteranalysen am häufigsten ausgedruckt, die tägliche Milchmengenmessung, tierbezogene Sensordaten, Reproduktionsdaten, Besamungsdaten und Infos zur Transponderfütterung am häufigsten mündlich übermittelt werden. Weiters bekommen TierärztInnen allgemein am häufigsten Daten in verschiedenen Formen über die Milchleistung (LKV oder Molkerei), gefolgt von Besamungsdaten und Reproduktionsdaten; die wenigsten Daten bekommen sie von der Transponderfütterung, Futteranalysen, der täglichen Milchmengenmessung und tierbezogenen Sensordaten. Die TierärztInnen wünschten sich Daten v. a. von Futteranalysen, tierbezogenen Sensordaten und Reproduktionsdaten.

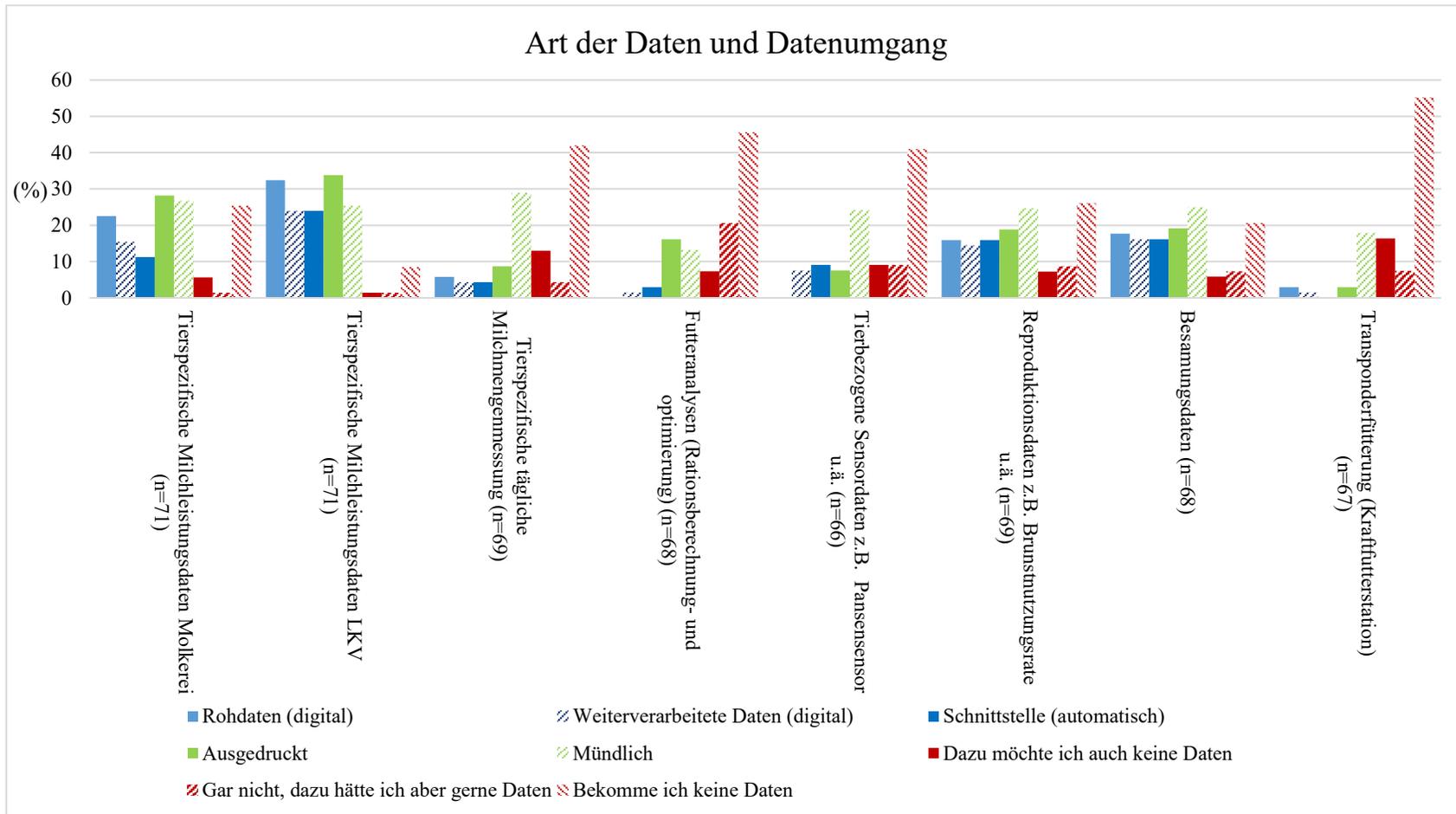


Abb. 16: Darstellung ob und in welcher Form die Teilnehmenden Daten erhalten sowie von welchen Bereichen sich TierärztInnen gerne Daten wünschen würden (Frage 22) in Prozent (%).

Im Weiteren wurde abgefragt, in welchen Bereichen diese Daten automatisch an die TierärztInnen übermittelt werden sollten. Wie in Abb. 17 zu sehen ist, möchten die Teilnehmenden v. a. eine Vernetzung im Bereich tierspezifischer Leistungs-, Reproduktions- und tierbezogener Sensordaten, dagegen eher nicht bei Transponderfütterungsdaten.

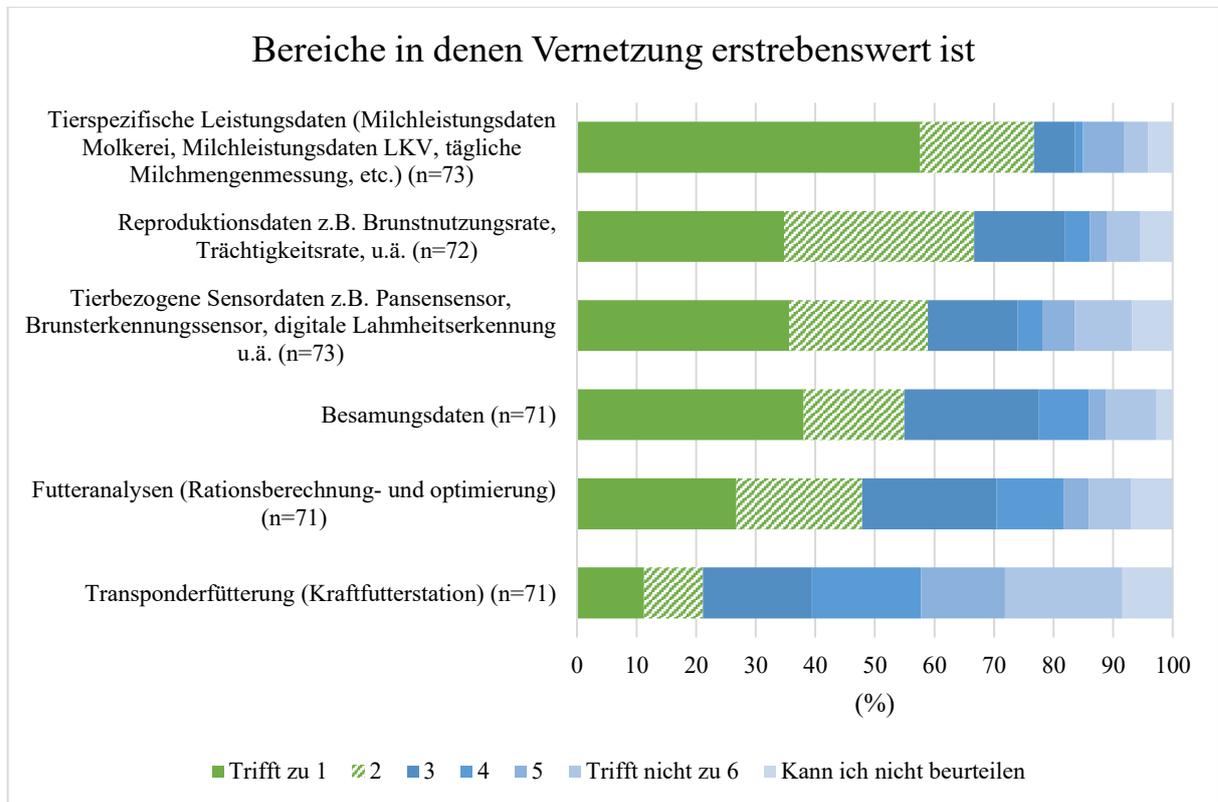


Abb. 17: Bereiche, in denen eine Vernetzung erstrebenswert ist (Frage 23) in Prozent (%), absteigend sortiert nach der Summe der ersten beiden Kategorien (1 + 2).

3.2.3. Daten

In der ersten Frage des nächsten Abschnitts hatten die TierärztInnen die Möglichkeit, den Zugriff auf Herdenmanagementprogramme der Betriebe aus einer Auswahl zu beschreiben (Abb. 18). Dabei gab über ein Drittel der Teilnehmenden an, keinen Zugang zu Herdenmanagementprogrammen zu haben. Ein Viertel gab an, manuellen Zugriff bei den LandwirtInnen zu haben oder würde sich gerne einen Zugriff wünschen; der Rest erhält die Daten über eine Schnittstelle. Auf die LKV- App hat ein Fünftel der Teilnehmenden manuellen Zugriff, und jeweils rund ein Viertel erhält entweder die Daten in Form einer Schnittstelle, hat keinen Zugriff oder würde sich einen Zugriff wünschen.

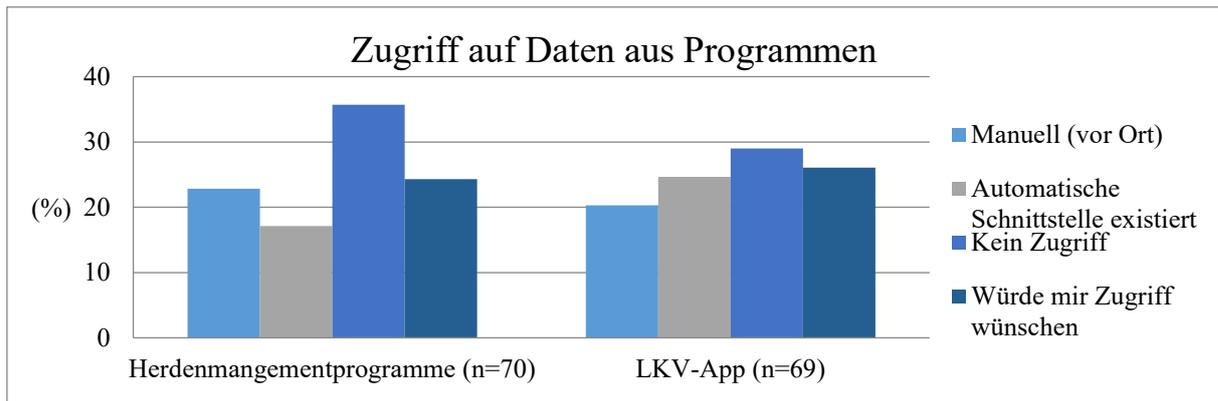


Abb. 18: Art des Zugriffes auf Programme (Frage 25) in Prozent (%).

Im Zuge der Frage 26 wurde abgefragt, inwiefern die Daten, welche sie von den LandwirtInnen erhalten, den Teilnehmenden nützen. Dabei wurden am häufigsten die vorgegebenen Aussagen gewählt, dass sie die Daten verwenden, um Patientengeschichten und Krankheitsverläufe besser zu verstehen (67,1 %), um im Sinne der Dokumentationspflicht abgesichert zu sein (28,6 %) und um die Daten direkt in die Praxissoftware einzuspielen (22,9 %).

Frage 27 zielte auf die Datenerfassung der Teilnehmenden ab (n=70). Am häufigsten wurde die Auswahlmöglichkeit angegeben, dass Daten mithilfe eines Laptops oder PCs aufgenommen werden (68,6 %). An zweiter Stelle lagen Stift und Papier, also kein digitales System (31,9 %). Insgesamt wurde nur selten die Mehrfachauswahl genutzt. Neun Teilnehmende, die Laptop und PC gewählt hatten, nutzten auch Stift und Papier, fünf entweder auch ihr Smartphone mittels einer Notizenapp oder Daten/TierärztInnenapp, ein Tablet oder auch ein Memogerät. Eine/r verwendet eine Tablet und sein Smartphone und zwei weitere Stift und Papier und ihr Tablet oder Smartphone. Die anderen Möglichkeiten (Tablet, Smartphone und Apps, Memogerät) wurden von zwischen 8,6 % und 2,9 % der Teilnehmenden angegeben.

In der nächsten Frage sollte beantwortet werden, wann und wie häufig Daten erfasst werden. Der Großteil der Daten wird unmittelbar z. B. im Stall (49,2 %) aufgenommen. Weiters wählten 34,3 % der Teilnehmenden aus, jährlich im Zuge der TGD- Betriebsbefragungen Daten zu erheben, und 31,3 % gaben an, nur bei Bedarf die wichtigsten Daten aufzunehmen. Unter „Sonstiges“ wurde „einmal im Monat“ und das Zuschicken der LKV- Daten oder jede

LKV-Kontrolle angegeben. Es wurde oft eine Mehrfachauswahl getroffen, am häufigsten in Kombination mit „Jährlich im Zuge der TGD Betriebsbefragung“ und mit „Nur bei Bedarf“, sowie „Unmittelbar“ und „Automatische Übertragung der wichtigsten Daten vom landwirtschaftlichen Betrieb“.

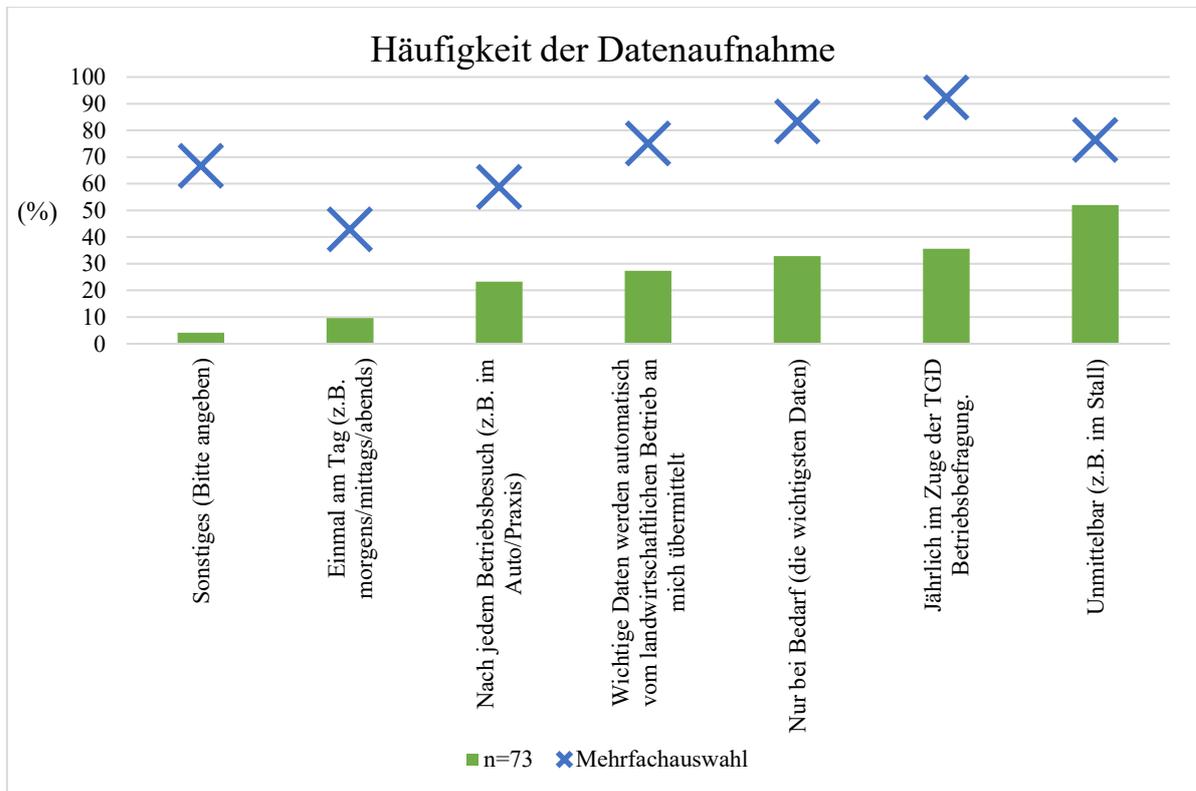


Abb. 19: Datenaufnahme der TierärztInnen (Frage 28) in Prozent (%) „Mehrfachauswahl“ bedeutet, wie viele derjenigen, welche diese Antwort gewählt haben, auch noch mindestens eine weitere wählten.

3.3. Digitalisierung, Automatisierung und Daten: Fallbeispiel „Online Tierarztpraxis“

Die nächsten drei Fragen betrafen Bereiche einer möglichen Nutztierpraxis 4.0 oder „Online Tierarztpraxis“, zu denen die Zustimmungen oder Ablehnungen zu vorgegebenen Aussagen und praktischen Anwendungsbeispielen erfasst wurde. In der ersten Frage ging es um die Art der Kommunikation und online Dienstleistungen, in der zweiten um die Form der automatischen Benachrichtigung ohne aktive Beteiligung der LandwirtInnen, und in der dritten, um Erwartungen und Befürchtungen bezüglich einer „Online Tierarztpraxis“ allgemein.

Wie in Abb. 20 ersichtlich, waren sich mit 85,7 % die meisten Teilnehmenden einig, dass sie auch in einer online Tierarztpraxis ihren KlientInnen anbieten würden, selbst zu den PatientInnen zu kommen und deren Symptome abzuklären. Außerdem wählten 50,0 % aus, dass die KundInnen das Problem schriftlich oder mündlich schildern können, man eine Nachricht darüber bekommt und sobald man Zeit hat, Kontakt aufnimmt. Ebenfalls 50,0 % der Teilnehmenden würden die Möglichkeit anbieten, dass der/die KundIn Fotos oder Videos schicken kann, um sich einen besseren Überblick zu schaffen. Eher nicht anbieten wollten die TierärztInnen, dass die LandwirtInnen in einer online Tierarztpraxis aus einer festgelegten Kategorie wählen können (2,9 %) und, dass Medikamente und benötigte Hilfsmittel per Versand zugeschickt werden können (2,9 %). Auch die theoretische Möglichkeit, dass ein Programm bereits die wahrscheinlichsten Differenzialdiagnosen an die TierärztInnen übermittelt (7,1 %) oder die KundInnen ein sofortiges Feedback und mögliche Differentialdiagnosen erhalten (7,1 %), wurde nur von wenigen Teilnehmenden gewählt.

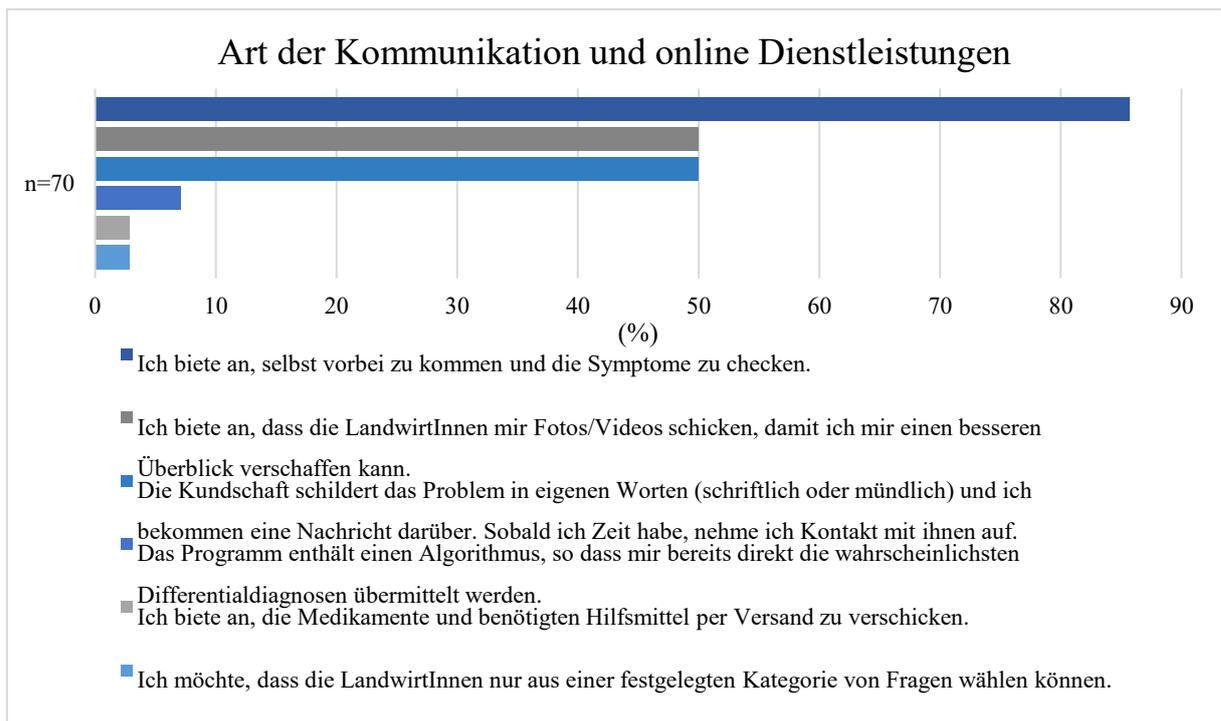


Abb. 20: Häufigkeit (%) der Antwortmöglichkeiten zur Art der Kommunikation und online Dienstleistungen einer „Online Tierarztpraxis“ (Frage 31). Darstellung der drei am häufigsten und die drei am seltensten gewählten Optionen.

In Frage 32 (Abb. 21) wurden verschiedene mögliche Szenarien für automatisierte Meldungen in einem landwirtschaftlichen Betrieb dargestellt. Es sollte beurteilt werden, wer oder wie

jemand von diesem System verständigt werden sollte. Dabei war ersichtlich, dass in den dargestellten Szenarien am häufigsten die LandwirtInnen sofort informiert werden sollten, um tätig zu werden. In fünf von sechs Beispielen wählten zwischen 73,2 % und 82,9 % der Teilnehmenden diese Option. Im Fall der jährlichen Impfung meinten zwar wiederum 39,1 % der Teilnehmenden, dass die LandwirtInnen informiert werden sollten, aber auch 30,4 %, dass auch die TierärztInnen eine Nachricht bekommen sollten, um diesen Termin wahrzunehmen. Dies war in allen andern Beispielen nicht so deutlich.

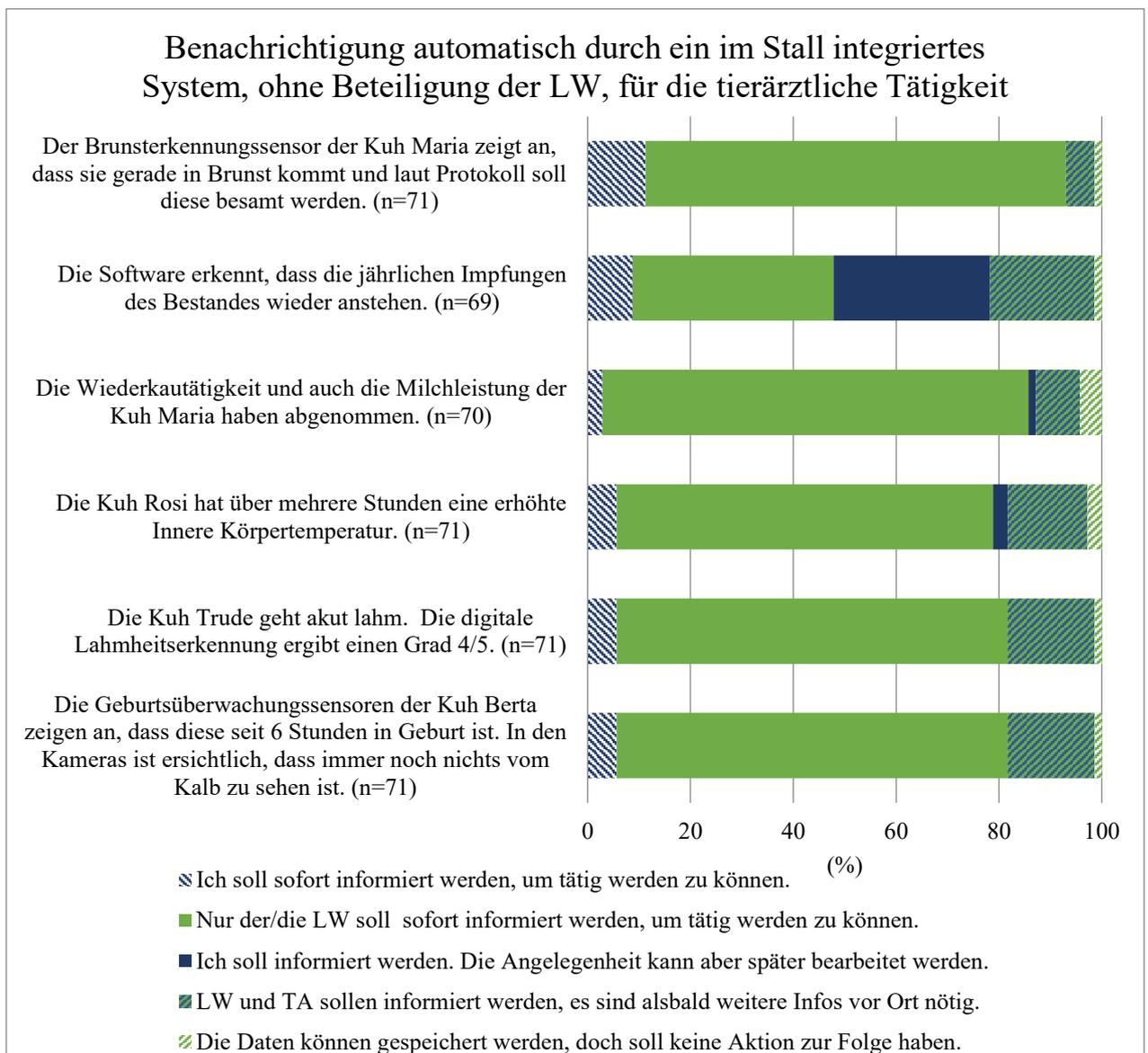


Abb. 21: Häufigkeit (%) der Antworten zur Benachrichtigung durch ein im Stall integriertes System ohne Beteiligung der LandwirtInnen im Zuge einer „Online Tierarztpraxis“ (Frage 32).

Als nächstes wurden die Teilnehmenden gebeten, ihre Erwartungen und Befürchtungen gegenüber einer „Online Tierarztpraxis“ anzugeben (n=70). Mit 68,6 % wurde am häufigsten die Befürchtung gewählt, dass der fehlende direkte Kontakt zum Tier und den LandwirtInnen die veterinärmedizinische Tätigkeit erschwert. Die zweithäufigste Nennung war die Erwartung, dass durch digitale Daten und konkrete Entscheidungshilfen bestandsbetreuende TierärztInnen besser den Betrieb und die Tiere unterstützen können (43,3 %). Als dritt-, viert- und fünfhäufigste Nennungen wurde angegeben, dass befürchtet wird, dass die LandwirtInnen viele tierärztliche Tätigkeiten übernehmen werden und dadurch Einnahmequellen fehlen könnten (38,6 %), dass die Menge an Daten zu groß ist für klare Aussagen (34,3 %), und dass erwartet wird, gleich oft zu den Betrieben zu fahren wie eine konventionelle Praxis (31,4 %). Wenige Teilnehmende hatten die Befürchtung, KundInnen zu verlieren, weil sie vermutlich das Angebot nicht annehmen (12,9 %), oder nahmen an, dass sie mit einer „Online Tierarztpraxis“ entweder mehr Betriebe betreuen bzw. ein weiteres Gebiet abdecken können (12,9 %). Als Sonstiges wurde unter anderem erwähnt, dass die österreichischen Betriebsgrößen auch gut analog betreut werden können, dass die Beziehung zu den LandwirtInnen darunter leiden könnte und dass eine digitale Praxis nur ein Hilfsmittel sein darf.

3.4. Entwicklung der Einstellung zu einer „Online Tierarztpraxis“

Mithilfe der identisch formulierten Fragen 8 und 34 sollten Veränderungen der Einstellung und Einschätzung hinsichtlich einer möglichen online geführten Tierarztpraxis im Verlauf der Bearbeitung des Fragebogens eruiert werden. Unabhängig von Alter, Geschlecht oder auch landwirtschaftlicher Erfahrung nahm die durchschnittliche Zustimmung zu einer Online-Praxis im Verlauf der Bearbeitung ab (Abb. 23). Die Zustimmung auf einer Skala von 0 bis 100 reichte in den Antworten zu Frage 8 von 0 und 100 (Mittelwert 31, Median 20) beziehungsweise zu Frage 34 von 0 bis 92 (Mittelwert 15, Median 4).

Bei 16 Teilnehmenden bleibt der Score genau gleich, bei zwölf änderte er sich um weniger oder gleich 5 Punkte, bei elf Teilnehmenden um weniger oder gleich 20 Punkte. Der maximale Rückgang zwischen beiden Fragen betrug 96 Punkte, der größte Zuwachs 40 Punkte.

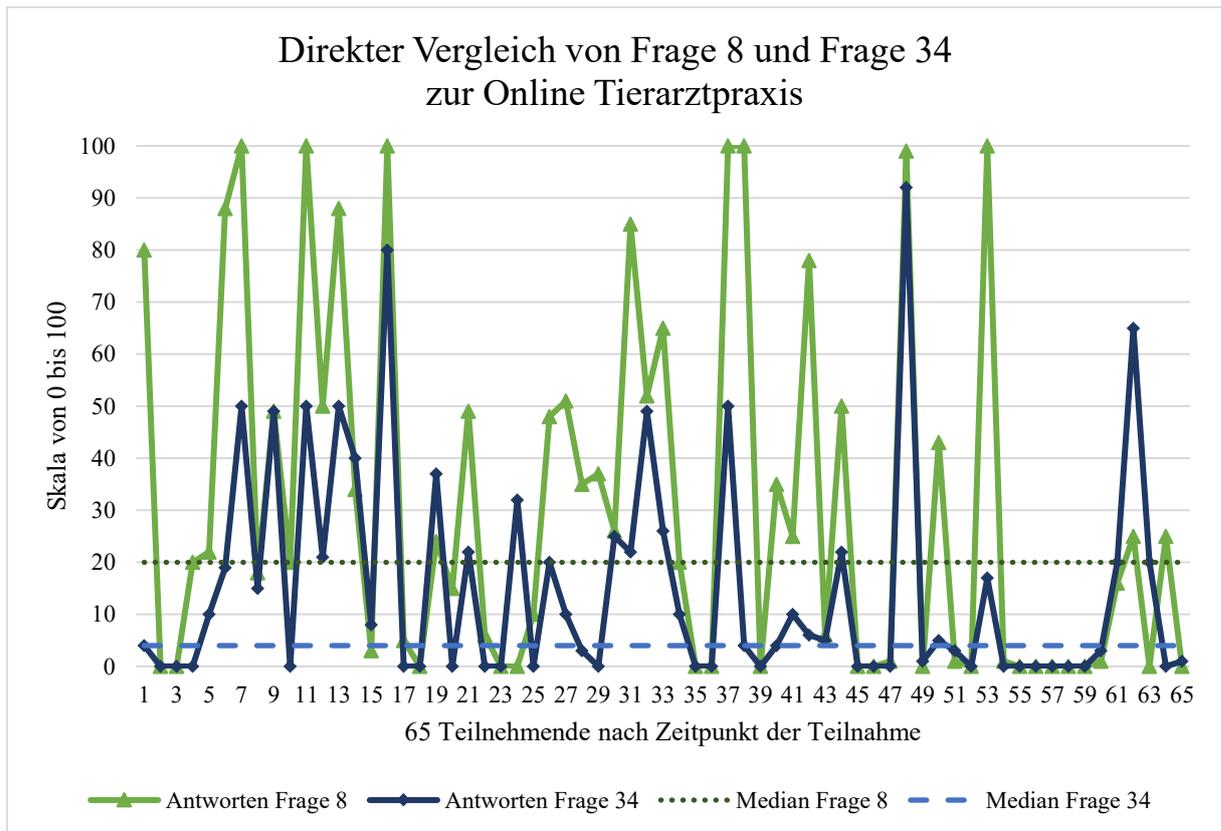


Abb. 22: Einzelantworten auf Frage 8 und Frage 34 zur Führung einer online Tierarztpraxis. Darstellung der Skala von 0 (= gar keine Bereitschaft) bis 100 (= sehr hohe Bereitschaft), mit Angabe des Medians der jeweiligen Frage.

3.5. Zukünftige Weiterentwicklung

Zum Schluss des Fragebogens wurden Meinungen zum Thema neue Technologien in Milchviehbetrieben, die hinsichtlich des Tierwohls und der Tiergesundheit einer Optimierung oder Entwicklung bedürfen, abgefragt. In der Auswertung wurden die Kategorie „5“ und „6“ zusammengefasst, wobei „6“ bedeutete, dass eine (Weiter-)Entwicklung notwendig ist. Somit gaben zwischen 28,1 % und 56,9 % der Teilnehmenden an, dass für diese sechs Bereiche ein Weiterentwicklungsbedarf besteht (Abb. 24).

Unter „Sonstiges“ wurde u. a. im Freitextfeld angegeben, dass die digitale Hardware zwar den Büroalltag aber nicht den alltäglichen Gebrauch in der Großtierpraxis aushält. Hierbei wurden die großen Temperaturschwankungen, der Transport im Praxisauto und Schmutz am Gerät und der Bedienung sowie auf den Fingern als mögliche Hindernisse erwähnt.

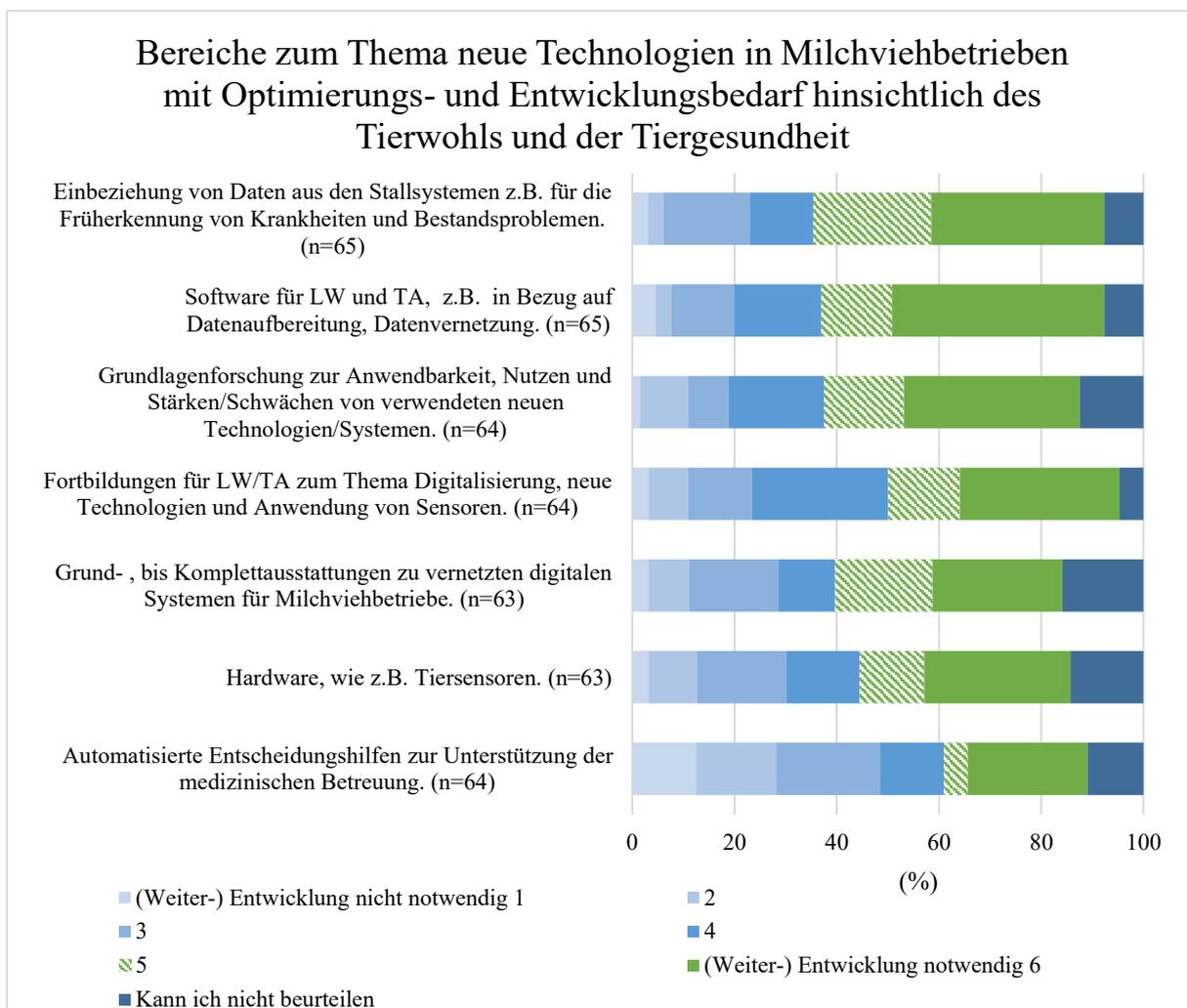


Abb. 23: Beurteilte Bereiche, in denen Optimierungs- und Entwicklungsbedarf besteht (Frage 35), absteigend nach Häufigkeit, wie oft die letzten beiden Kategorien ausgewählt wurden (5 + 6), Prozent (%).

4. Diskussion

4.1. Umfrage und Datensammlung

Zur Kontaktierung der NutztierärztInnen erschien es am sinnvollsten, die Email-Verteiler der Tiergesundheitsdienste zu nutzen. Dies wurde auch in anderen Studien bereits in dieser Form gemacht (Atzmüller et al. 2012, Entenfellner und Drillich 2020). Die Rücklaufquote von 17,4 % und Beantwortungsquote von 10,3 % sind als niedrig einzuschätzen. Zum Vergleich hatte eine Online Umfrage aus dem Jahr 2016 eine Rücklaufquote von 23,7 % (Entenfellner und Drillich 2020). Dazu muss erwähnt werden, dass die zitierte Umfrage deutlich kürzer und weniger komplex war als die vorliegende. Die niedrigen Quoten unserer Umfrage könnten verschiedene Gründe haben, z. B. die Länge der Umfrage, zu komplizierte Fragen, der falsche Zeitpunkt der Befragung oder auch mangelndes Interesse an dem Thema. Die Länge der Umfrage war mit unter einer halben Stunde angedacht. Dieses Ziel wurde mit ca. 23 Minuten im Mittel auch erreicht.

Das Projekt und die Planung für die Umfrage wurde noch vor der Covid-19 Pandemie begonnen, die Umfrage wurde aber erst nach Beginn der Pandemie gestartet. Es ist spekulativ, ob die Pandemie Einfluss auf die Einstellungen der Teilnehmenden zu den Themen der Umfrage hatte. Trotzdem scheinen die Umstände der Pandemie, wie Lock-Downs und Kontakteinschränkungen, die Notwendigkeit zu unterstreichen, dass Angebote an digitalen Dienstleitungen im Nutztierbereich ausgebaut werden, um auch bei solchen Extremsituationen die Betreuung der Tiere gewährleisten zu können.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei einer größeren Stichprobe und durch das Einschließen von TierärztInnen, die nicht beim TGD oder außerhalb des Nutztierbereichs tätig sind, die Antworten anders ausgefallen wären. Außerdem wurde nicht zwischen Praxen, die nur Nutztiere oder nur Rinder behandeln und Gemischtpraxis mit Kleintier- und Pferdeanteilen unterschieden.

4.2. Analyse des TeilnehmerInnenfeldes

Es wurde zu Beginn versucht, mit Hilfe der demografischen Daten der Teilnehmenden das TeilnehmerInnenfeld genauer zu definieren, um Aussagen bestimmter Gruppe analysieren zu können. Der Großteil jener Teilnehmenden, die die Umfrage nicht beendet hatten, stieg gleich

zu Beginn, d. h. nach den ersten Antworten, aus. Die Auswertungen haben gezeigt, dass die Struktur des TeilnehmerInnenfeldes im weiteren Verlauf der Umfrage beinahe gleichblieb. Da einzelne Gruppen, beispielweise aufgeteilt nach Geschlechtern oder Altersklassen, jedoch insgesamt eher klein blieben, waren keine statistisch valide Vergleiche zu ziehen. Daher wurde auf eine statistische Analyse der Ergebnisse verzichtet und eine rein deskriptive Darstellung gewählt.

Auch wenn das TeilnehmerInnenfeld entsprechend der Arbeit von Binder et al. (2019) als ähnlich zur Struktur der NutztierpraktikerInnen in Österreich eingeschätzt werden kann, wird aufgrund der niedrigen Anzahl an Antworten die Studie als nicht repräsentativ eingestuft. Die Ergebnisse gelten nur für die Teilnehmenden und können nicht auf die gesamte Tierärzteschaft und auch nicht auf alle NutztierpraktikerInnen in Österreich übertragen werden. Dennoch kann man Tendenzen erkennen, wie NutztierärztInnen, welche beim TGD sind, zu den Themen Digitalisierung, Automatisierung und Datennutzung sowie einer „Online Tierarztpraxis“ stehen.

Hervorzuheben ist, dass etwa dreiviertel der Teilnehmenden einen landwirtschaftlichen Hintergrund hatten. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die teilgenommenen TierärztInnen nicht nur aus ihrer beruflichen Perspektive heraus gut mit dem Arbeitsalltag in der Landwirtschaft vertraut sind und das Umfeld und die Anforderungen verstehen bzw. einschätzen können.

Laut den Ergebnissen waren rund ein Drittel der TierärztInnen allein tätig und weitere 40 % arbeiteten mit einem/r oder zwei TierärztInnen zusammen. Das entspricht den Ergebnissen der Erhebung der veterinärmedizinischen Versorgung in Österreich im Jahr 2017 von Binder et al. (2019). Bei der Frage zur Entwicklung der betreuten Bestände wurde der einzuschätzende Zeitraum mit fünf Jahren so angesetzt, dass anzunehmen ist, dass die Teilnehmenden sich diesen realistisch vorstellen konnten. Wir hatten keine starken Veränderungen von beispielsweise mehreren hundert Rindern oder große Veränderungen in der Anzahl der Betriebe erwartet und haben den Auswahlbereich entsprechend eingeeignet. Da der österreichische Durchschnitt betreuter Rinder bei 2628 Tiere pro RindertierärztIn liegt (Binder et al. 2019), wurde die Anzahl zukünftiger Rinder und Betriebe möglicherweise im höheren Bereich zu gering angesetzt, so dass vermehrt keine Veränderung bei den höchsten Gruppen angegeben wurde.

Ein Teil der Teilnehmenden erwartete, zukünftig gleich viele Rinder bei weniger Betrieben oder mehr Rindern bei gleich vielen Betrieben zu betreuen. Dies entspricht nach aktuellen Zahlen auch dem wahrscheinlichsten Szenario (Rinderzucht Austria 2021). Im Durchschnitt erwarteten die Teilnehmenden jedoch eine Abnahme an Betrieben und Rindern. Dies deckt sich ebenfalls mit einem Bericht der Landwirtschaftskammer Österreich, in welchem von einem allgemeinen Rückgang der landwirtschaftlichen Betriebe gesprochen wird (Sinabell 2016).

4.3. Abschnitte II bis IV der Umfrage: Digitalisierung, Automatisierung und Daten

In der weiteren Diskussion werden die Fragen und Antworten übergreifend, d. h. nicht chronologisch, diskutiert und interpretiert.

Die meisten Teilnehmenden reihten das Tierwohl und die Tiergesundheit als privates und berufliches Ziel an oberster Stelle. Die Hälfte hielten Digitalisierung und Datenvernetzung hierfür als hilfreich, ebenso bei den beiden zweit- und dritt wichtigsten Zielen, der Wirtschaftlichkeit der Praxis und effizientes Arbeiten. Ein Großteil der NutztierpraktikerInnen sind „EinzelkämpferInnen“ (Binder et al. 2019). Unter anderem ist deshalb zu vermuten, dass betriebswirtschaftliche Ziele weit vorne stehen und gerade bei diesen beiden Zielen war Digitalisierung für unsere Teilnehmenden bereits eine gute Hilfe. Für das Tierwohl und die Tiergesundheit bedarf es laut den Ergebnissen noch Weiterentwicklungen. Vielleicht sind die bisherigen Angebote hierfür nicht ausreichend spezifisch ausgelegt, sondern dienen eher allgemein zur Überwachung des Bestandes und zur Steigerung der Leistung und Reproduktion. Es liegt neben den TierbesitzerInnen auch an den TierärztInnen, die Entwicklung der Digitalisierung und neuen Technologien im Sinne der Tiergesundheit und des Tierwohls zu nutzen. Es wird sich öfters im Laufe der Diskussion zeigen, dass die Tiergesundheit nicht immer die treibende Motivation zur Digitalisierung und den Einsatz neuer Technologien ist, sondern eher die Erhöhung der Produktivität und der Wirtschaftlichkeit der Praxis im Vordergrund stehen.

Wie von Schneichel (2019) beschrieben, hat die digitale Welt den Weg in die Nutztierpraxis gefunden und gehören heute zum Standard. Dem stimmte auch gut die Hälfte der teilnehmenden TierärztInnen zu und zeigten mit ihren Antworten, dass digitale und neue Technologien

definitiv Auswirkungen auf ihren Arbeitsalltag in der Nutztierpraxis haben. Der Großteil der Teilnehmenden beurteilte digitale technische Hilfsmittel als hilfreich bei der Bestandsbetreuung und zur Verbesserung der tierärztlichen Tätigkeit. Gleichzeitig wurde auch von knapp der Hälfte negativ erwähnt, dass wegen dem erhöhten Verwaltungsaufwand mehr Zeit in der Praxis verbracht werde. Der Tätigkeitsbereich der TierärztInnen verschiebt sich (Da Cannas Silva et al. 2006, Vogt 2021). Dies könnte man, wie in der Einleitung erwähnt, als Rationalisierungsprozess beschreiben. Damit verbunden sind eine Beschleunigung des Strukturwandels und auch die Sorge um Arbeitsplätze. Es darf jedoch nicht vergessen werden, dass mit dem Strukturwandel auch neue Arbeitsplätze geschaffen (Vogler-Ludwig 2017) und neue Berufsfelder erschlossen werden. Außerdem wird in einer veränderten Nutztierpraxis die beratende Rolle der TierärztInnen immer wichtiger (LeBlanc et al. 2006). Diese Entwicklung beruht jedoch nicht auf der Digitalisierung allein, sondern wird allgemein gesehen, weil sich die Umstände, Betriebsgrößen und Anforderungen an die Landwirtschaft und somit auch die Tierärzteschaft verändern. So werden in Deutschland, wo es mehr größere Betriebe als in Österreich gibt, vermehrt Hilfskräfte in der Landwirtschaft gesucht (Stratmann und Theuvsen 2014). Zum Teil könnten diese Aufgaben (zukünftig) auch durch neue Technologien übernommen werden.

Sowohl in der Landwirtschaft als auch in der betreuenden Nutztierpraxis nahmen in den letzten Jahren die Aufzeichnungspflichten z. B. bezüglich Dokumentation der Krankengeschichte (Wohllebe 2011), aber auch Arzneimittelabgaben und -anwendungen (Siehe TAKG-Tierarzneimittelkontrollgesetz: Österreichischer Bundesrat 31.01.2022) zu. Die teilnehmenden TierärztInnen erwarteten offenbar durch die Digitalisierung nicht nur einen erhöhten Zeitaufwand für Verwaltungstätigkeiten in der Praxis, sondern erhofften sich gleichzeitig durch die Digitalisierung eine diesbezügliche Erleichterung beispielsweise der Aufzeichnungspflichten. Dies erleichtert die Arbeit der TierärztInnen und hilft durch die Aufzeichnung der Krankengeschichte aus veterinärmedizinischer Sicht auch die Tiergesundheit zu verbessern.

Die Nutzung neuer Technologien und Sensoren nimmt in den heimischen Milchviehbetrieben immer mehr zu (Reiter et al. 2021). Als Motivation stehen hierbei Managementverbesserungen im Vordergrund (Reproduktions- und Leistungsdaten). Dies ist auch aus den Ergebnissen dieser Umfrage ersichtlich. Da in Zukunft die Betriebsgrößen eher steigen werden, ist anzunehmen,

dass auch die Bedeutung von Tiersensoren weiter zunehmen wird (Neethirajan und Kemp 2021).

Allgemein entwickelt sich der digitale Sektor außerordentlich schnell. Es wird viel in die Forschung investiert, so auch im Zuge des Projekts D4Dairy und folglich dieser Arbeit. Mitunter ein Grund dafür ist, dass viel Potential in der Etablierung dieser neuen Technologien in der Landwirtschaft gesehen wird (Britt et al. 2018). Hier stehen die Verbesserung der Produktivität und Zeitersparnis im Vordergrund (Hostiou et al. 2017). Als TierärztIn ist man nur MitbenutzerIn dieser neuen landwirtschaftlichen Hilfsmittel und versucht die für die Betreuung der Tiere essenziellen Daten und Tools zu verwenden. Ein Vorteil ist, dass digitale Tools helfen könnten, die Einzeltierbetreuung oder die Bestandsgesundheit z. B. durch den Einsatz von Tiersensoren zu verbessern (Rutten et al. 2013). Dies zeigen auch unsere Ergebnisse. Viele der Sensoren und neuen Technologien wurden von den Teilnehmenden als wichtig für die Einzeltierbetreuung bzw. für die Bestandsbetreuung angesehen.

Eine Verbesserung des Tierwohls und der Tiergesundheit durch eine kontinuierliche Überwachung sowie gute Bestands- und Einzeltierbetreuung würde auch dem Wunsch der KonsumentInnen nach mehr Tierwohl (Da Cannas Silva et al. 2006) gerecht werden und könnte für StudienabgängerInnen möglicherweise den Beruf des Nutztierpraktikers aus einem tierbezogenen Blickwinkel attraktiver machen. Außerdem könnten durch die Etablierung digitaler Technologien neue Betätigungsfelder entstehen und auch technisch interessierte Personen für die Nutztierpraxis und Landwirtschaft begeistert werden.

Auch wenn somit neue Technologien für verschiedene Bereiche hilfreich sein können, bedeutet dies nicht, dass sich LandwirtInnen und TierärztInnen von konventionellen Methoden abwenden. So würden unter den Teilnehmenden immer noch knapp 60 % konventionelle Methoden zur Erhebung von tierbezogenen Parametern bevorzugen. In einer anderen Umfrage unter LandwirtInnen stimmte die Mehrheit zu, dass Sensortechnik im Stall das Tiermonitoring verbessert (Krenn 2020). Die Technik könnte nur eine engmaschigere Überwachung der Tiere bieten, ersetzt dennoch nicht die tierärztliche klinische Untersuchung, sondern sollte als Ergänzung verstanden werden, wie es auch mehrere Teilnehmende in ihren Antworten beschrieben.

Mehrmals wurde in der Umfrage der fehlende Kontakt zu den KundInnen und Tieren kritisiert. Die Nutzung von neuen Technologien muss sich jedoch nicht zwangsläufig negativ auf die Mensch- Tier- Beziehung auswirken. Die eingesparte Zeit kann auch dazu genutzt werden, die Tiere zu beobachten und anwesend zu sein, ohne diese Anwesenheit mit vielleicht unangenehmen Eindrücken, wie Treiben oder Manipulation zu verbinden (Hostiou et al. 2017). Zudem kann mehr Zeit für die Tiere aufgebracht werden, die einer besonderen Zuwendung bedürfen (Reiter et al. 2021).

4.4. Fallbeispiel einer „Online Tierarztpraxis“ und der Stand der Nutztierpraxis 4.0

Es wurde eine „Online Tierarztpraxis“ als eine mögliche Option in der Zukunft vorgestellt. Wichtig war dabei, dass in diesem fiktiven Szenario alle Antwortmöglichkeiten als rechtlich abgesichert angegeben wurden, ohne dass dies der aktuellen Rechtslage entsprechen musste. Diese vorgestellte „Online Tierarztpraxis“ enthielt auch Elemente einer Telemedizin. Gerade die Diskussion zur Telemedizin wurde auch durch die globale Pandemie im Jahr 2019 verstärkt geführt (Weich 2021). So wurden auch von der FVE (Federation of Veterinarians of Europe) Empfehlungen für die Etablierung der Telemedizin in Europa herausgegeben. Als vier Säulen der Telemedizin wurden darin genannt: Fernberatung, Ferndiagnose, Fernverschreibung und von Dritten generierte medizinische Daten. Es wurde betont, dass jede Neueinführung Vorteile und keine negativen Auswirkungen für eine qualitativ hochwertige, eigenständige und verantwortungsvolle Ausführung der tierärztlichen Tätigkeit haben sollte (FVE 2020). Diese tierärztliche Souveränität war auch vielen Teilnehmenden dieser Umfrage sehr wichtig.

In Deutschland und anderen Ländern mit größeren landwirtschaftlichen Betrieben werden bereits häufig tierärztliche Tätigkeiten von LandwirtInnen übernommen. Beispiele hierfür sind die Geburtshilfe, Besamung, aber auch Uterusspülungen und Trächtigkeitsuntersuchungen (Da Cannas Silva et al. 2006). Eine Art „Online Tierarztpraxis“ wäre in Österreich vermutlich auch im Nutztierbereich unter Erweiterung des TGD möglich. Vieles läuft im Tiergesundheitsdienst bereits digital und automatisch ab, z. B. durch eine Verbindung der Praxissoftware mit dem TGD- Netzwerk, zur Organisation der Mitglieder oder auch die Fortbildungen und Bereitstellung von Informationsmaterial (Informationen z. B. auf der Homepage des steirischen TGD (TGD-Verein Steirischer Tiergesundheitsdienst)). Des Weiteren werden tierärztliche Tätigkeiten nach Anleitung zum Teil von den LandwirtInnen übernommen und auch

Medikamente dürfen abgegeben werden (Obritzhauser 2012). Der Nutzen des Tiergesundheitsdienstes sollte darin liegen, den Einsatz von Medikamenten und besonders von Antibiotika zu minimieren sowie beratend auf den Betrieben tätig zu sein (Obritzhauser 2012). Daher sollten auch bei einer Erweiterung durch digitale Hilfsmittel oder auch Telemedizin diese Ziele im Vordergrund bleiben.

Die Fragen zu einer „Online Tierarztpraxis“ sollten mehr der Stimmungserfassung als einer konkreten Feststellung dienen. Es zeichneten sich folgende Erkenntnisse ab: Bei einer direkten Kontaktaufnahme von LandwirtInnen mit einer vorrangig online geführten Tierarztpraxis wurden vor allem Antwortmöglichkeiten gewählt, welche die momentane digitale Lage kaum bis gar nicht verändern. Es kann diskutiert werden, ob entweder das Vertrauen in die LandwirtInnen bzw. technischen Hilfsmittel nicht groß genug ist oder die NutztierärztInnen nicht wollen, dass ihre eigenen Tätigkeiten von neuen Technologien eingeschränkt oder übernommen werden. Die Ergebnisse der Folgefrage lassen vermuten, dass die NutztierpraktikerInnen vor allem der Technik und neuen Technologien und nicht den LandwirtInnen skeptisch gegenüberstehen. Hierbei war ersichtlich, dass der Großteil der PraktikerInnen den LandwirtInnen das Wissen zutrauen, Situationen korrekt einschätzen zu können und notfalls erste Handlungen zu setzen. Dies bestätigen Ergebnisse einer anderen Umfrage, in der deutlich wurde, dass LandwirtInnen gute Qualifikationen, gerade im Bereich des Herdenmanagements, vorweisen können (Vogt 2021). Außerdem würde die gute Einbindung die Beziehung zwischen LandwirtInnen und TierärztInnen verbessern, wie es auch in der Umfrage mehrmals erwähnt wurde. In der genannten Umfrage wurde deutlich, dass es den LandwirtInnen wichtig ist, dass TierärztInnen rund um die Uhr für Notfälle erreichbar sind (Vogt 2021). Dennoch wird es immer schwieriger einen durchgehenden Notdienst anzubieten (Pichon 2021). Daher sollte die Möglichkeit, digitale Hilfsmittel und die Einbindung der LandwirtInnen zur Unterstützung der Abdeckung von Notdiensten zumindest in Betracht gezogen werden.

Insgesamt waren die Antworten der teilnehmenden TierärztInnen kontrovers. Diese eher skeptische Einstellung sieht man auch in der Entwicklung während des Fragebogens. Grundsätzlich variiert die Bereitschaft für eine „Online Tierarztpraxis“ massiv und sank tendenziell im Laufe der Umfrage ab. Dies könnte vielerlei Ursachen haben. Die Fragen zuvor könnten z. B. als zu verunsichernd empfunden worden sein oder auch die exakt gleiche

Formulierung könnte als Systemfehler interpretiert worden sein. Die genauen Gründe hierfür werden wir nicht finden, aber wir vermuten, dass die TierärztInnen rein grundsätzlich, ohne genaue Details festzulegen, offener zu einer „Online Tierarztpraxis“ wären, jedoch nachdem sie sich mit der Thematik und den von uns angebotenen Fragen und Antworten genauer auseinandergesetzt haben, Punkte finden, welche diese Bereitschaft senkten. Diese Vermutung, dass die momentane digitale Lage noch nicht zufriedenstellend ist, zeigt auch die Frage zum Optimierungsbedarf und zukünftigen Weiterentwicklungen, in der sich der Großteil der Befragten in allen Bereichen, egal ob Software, Hardware oder Datenverarbeitung, Verbesserungen wünschte.

Aus der Auswertung der Ergebnisse ist erkennbar, dass zwar schon viele Angebote angenommen und als sinnvoll angesehen werden, aber auch in vielen digitalen und technischen Bereichen Optimierungsbedarf gesehen wird. Der Einsatz von digitalen und neuen Technologien wird mit hoher Wahrscheinlichkeit auch in den nächsten Jahren noch zunehmen. Diesem Umstand sollte auch in der tierärztlichen Ausbildung Rechnung getragen und in den Studienplan integriert werden, um auf die Anforderungen in der Praxis vorzubereitet zu sein (Vogt 2021). So könnte der tierärztliche Beruf in der Nutztierpraxis möglicherweise wieder aktueller und interessanter für StudienabgängerInnen werden.

Die Nutztierpraxis ist bereits um einiges digitaler als vor vielen Jahren und somit kann man von einer Nutztierpraxis 4.0 sprechen. Grundsätzlich zeichnete sich in der Umfrage ab, dass zwar die Vorteile der Technik erkannt werden, aber nicht für alle Betriebe anwendbar sind. Eine Kombination aus Technik und guter Betreuung bzw. Beobachtung durch die LandwirtInnen wäre optimal. Daher stellt sich die Frage, ob man die genutzte Technik an die österreichischen Bedingungen und kleinbäuerlichen Strukturen anpassen kann. Auch hier können die TierärztInnen als BeraterInnen zur Seite stehen. Die Digitalisierung und Technisierung in der Landwirtschaft sind aktuelle Entwicklungen, die auch NutztierärztInnen vor neue Aufgaben stellt, um daraus den besten Nutzen für den eigenen Berufsstand, die betreuten Betriebe und die betreuten Tiere zu ziehen.

5. Zusammenfassung

Die Veterinärmedizin verändert sich fortlaufend, so auch im Bereich der Digitalisierung und hinsichtlich neuer Technologien. Dies hat auch einen Einfluss auf das Berufsbild der NutztierpraktikerInnen. In der Landwirtschaft wird bereits eine Vielzahl an neuen Technologien und Sensoren angewandt, und aus diesen resultieren enorme Mengen an Daten. Die Bezeichnung Nutztierpraxis 4.0 soll die Umstellung von analogen zu digitalen Prozessen und die intensiviertere und vernetzte Nutzung von Daten beschreiben. Die Basis dieser Arbeit war eine Umfrage in Zusammenarbeit mit dem Projekt „D4Dairy“. Sie sollte neue Erkenntnisse zum Thema „Digitalisierung, Automatisierung und Daten in der Nutztierpraxis“ bringen.

Die Umfrage fand online über zwei Monaten statt. Es wurden 660 NutztierärztInnen mittels E-Mail-Verteilern eingeladen teilzunehmen. Die Auswertung erfolgte rein deskriptiv. Die Ergebnisse wurden interpretiert und mit der aktuellen Literatur verglichen.

Die Rücklaufquote betrug 17,4 %. Von allen Teilnehmenden hatten 75,9 % eine landwirtschaftliche Vorerfahrung. Insgesamt waren die Antworten der teilnehmenden TierärztInnen sehr kontrovers. Einerseits waren viele Teilnehmende offen gegenüber digitalen neuen Technologien, andererseits wollten viele Teilnehmende nicht, dass tierärztliche Tätigkeiten von technischen Systemen übernommen werden. Besonders wichtig waren den Teilnehmenden das Tierwohl und die Tiergesundheit sowie wirtschaftliche Ziele. Digitale Technologien verändern den Arbeitsalltag und wurden als hilfreich in der Bestandsbetreuung sowie für die Wirtschaftlichkeit der Praxis angesehen. Einige neue Technologien werden bereits verwendet und wurden als sinnvoll im Sinne der Tiergesundheit und des Tierwohls erachtet. Viele Daten der Betriebe werden noch mündlich oder ausgedruckt übermittelt, teilweise existieren digitale Schnittstellen. Ein paar Antworten lassen vermuten, dass Teilnehmende der Auffassung waren, dass der Einsatz mancher neuer Technologien und Sensoren aufgrund der kleinbäuerlichen Strukturen in Österreich wenig Sinn macht. Des Weiteren scheint das von uns vorgestellte Modell einer „Online Tierarztpraxis“ inklusive der Anwendung künstlicher Intelligenz (AI) eher die Skepsis der Teilnehmenden zu diesem Thema zu verstärken.

Der Tätigkeitsbereich der TierärztInnen könnte sich in Richtung einer beratenden Funktion (Rationalisierung) verschieben. Diese Entwicklung müsste sich auch auf die tierärztliche Ausbildung auswirken. Es liegt an den TierärztInnen und TierbesitzerInnen den Nutzen von

neuen Technologien und der Digitalisierung für das Tierwohl zu erkennen und umzusetzen. In diesem Kontext kann auch die Telemedizin gesehen werden, die in der vorliegenden Umfrage noch wenig Akzeptanz fand und noch rechtlich abgesichert werden müsste. Zusammenfassend zeigt sich, dass die Nutztierpraxis immer digitaler im Sinne einer Nutztierpraxis 4.0 ist und in Zukunft noch weiter werden wird.

6. Abstract

Veterinary Medicine is constantly changing. This also applies to the area digitalization and the use of new technologies. Those changes influence the image of veterinary livestock practitioners. Many new technologies and sensor technologies are already being used in agriculture and livestock production. This results in an enormous amount of data. The chosen German term “Nutztierpraxis 4.0”, translated “Livestock practice 4.0”, represents not only the conversion of many analog processes to digital, but also more intensive and networked use of data. The here presented thesis is based on a survey carried out in collaboration with the project “D4Dairy”. The aim of this survey was to show new perspectives in accordance with “Digitalization, automation and data in livestock practice”. The survey was online for about two months. In total 660 livestock practitioners received an invitation to participate in the survey via an e-mail distribution list. The analysis was performed descriptively to avoid any over-interpretations caused by the small size of groups. The results were interpreted and compared to the current literature.

The response rate was 17,4 %. Out of all participants, 75,9 % had previous experience with agriculture or livestock farming. Overall, the responses of the veterinarians were very controversial. On the one hand, many participants were open for digital, new technologies. On the other hand, many also did not want veterinary activities to be taken over by technical systems. Animal welfare, animal health, but also economic goals were of great importance for the participants. Digital technologies change everyday work of veterinarians and were perceived as helpful for veterinarian livestock care and the profitability of their practice. Many new technologies are already in use and considered to be useful for animal welfare and health. Much of the data from the farms is still collected orally or as printed versions, whereas digital interfaces are rare. Some of the answers show that the use of new technologies is regarded as not suitable for Austria due to the small farm sizes. In addition, the model of an “Online practice” including artificial intelligence used in the survey seems to lead to an increased skeptical opinion towards the same topic.

The tasks of veterinary livestock practitioners could shift in the direction of consulting (rationalization). This development would also have an impact on the university veterinarian training. It is the responsibility of veterinarians and animal owners to recognize and implement

the potential digitalization for the animal welfare. Telemedicine can also be seen in this context but found little acceptance in the present survey and still needs to be legally protected. In summary, the survey carried out showed that the livestock practice is already more digital in the sense of a “Livestock practice 4.0” and will continue to be so in the future.

7. Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abb. 1: Verteilung der Teilnehmenden aus den jeweiligen Bundesländern in Prozent (%) (Frage 3). Vergleich von allen Fragebögen (blau, gefüllt) mit vollständig abgeschlossenen Fragebögen (grün, schraffiert)..... | 11 |
| Abb. 2: Größe der Praxis nach definierten Gruppen (Frage 6). Häufigkeiten in Prozent (%). Vergleich von allen Antworten (blau, gefüllt) mit jenen von den vollständig abgeschlossenen Fragebögen (grün, schraffiert)..... | 12 |
| Abb. 3: Anzahl der zu betreuenden Rinder aktuell und erwartet in fünf Jahren (Frage 7). Häufigkeit in Prozent (%). Vergleich von allen Antworten (blau, gepunktet und gefüllt) mit jenen der vollständig abgeschlossenen Fragebögen (grün, schraffiert oder gefüllt). | 12 |
| Abb. 4: Vergleich, wie viele Rinder aktuell und erwartet in fünf Jahren betreut werden (Frage 7) zwischen Praxen mit nur einem/r TierärztIn (violett schraffiert oder gefüllt) und größeren Praxen mit mindestens vier TierärztInnen (grau gepunktet oder gefüllt). Häufigkeit in Prozent (%). | 13 |
| Abb. 5: Anzahl an Betrieben oder KundInnen (Frage 7). Häufigkeit in Prozent (%). Vergleich von allen Antworten (blau, gepunktet und gefüllt) mit jenen der vollständig abgeschlossenen Fragebögen (grün, schraffiert oder gefüllt). | 14 |
| Abb. 6: Vergleich, wie viele Betriebe oder KundInnen aktuell und in fünf Jahren betreut werden, zwischen Praxen mit nur einem/r TierärztIn (violett schraffiert oder gefüllt) und größeren Praxen mit mindestens vier TierärztInnen (grau gepunktet oder gefüllt). (Frage 7). Häufigkeit in Prozent (%). | 14 |
| Abb. 7: Ziele im Arbeitsleben (Frage 9) sortiert nach persönlicher Wichtigkeit (1.= wichtig bis 9.= unwichtig) in Prozent (%). Sortiert nach Summe der ersten beiden Kategorien (1 + 2). .. | 15 |
| Abb. 8: Einstufung, ob Digitalisierung und Datenvernetzung zur Erreichung der drei wichtigsten Ziele von Frage 9 „behilflich“, „hinderlich“ oder „weder, noch“ sind. Angaben in Prozent (%). (Frage 10) | 16 |
| Abb. 9: Zustimmung zu Aussagen zum Nutzen von neuen Technologien (Frage 11). Dargestellt sind die drei Aussagen mit den höchsten Zustimmungswerten (Summe der ersten beiden Kategorien (1 + 2)). | 17 |
| Abb. 10: Antworten zur Auswirkung von digitalen Technologien und Digitalisierung auf den Arbeitsalltag (Frage 12) in Prozent (%), absteigend sortiert nach der Summer der ersten beiden | |

| | |
|---|----|
| Kategorien (1 + 2). Dargestellt sind die drei Aussagen mit den höchsten Zustimmungswerten. | 18 |
| Abb. 11: Gründe, die gegen digitale Dienstleistungen sprechen (Frage 13) in Prozent (%). Dargestellt sind die drei häufigsten Nennungen..... | 18 |
| Abb. 12: Die drei Themengebiete mit der höchsten Zustimmung (Kategorien 1 + 2) zur Frage nach zusätzlicher Unterstützung durch neue Technologien und automatisierter Datenauswertung im Sinne der Tiergesundheit und des Tierwohls in Prozent (%)...... | 19 |
| Abb. 13: Anzahl an betreuten Milchviehbetrieben in Clustern (X- Achse), welche Tiersensoren verwenden, abhängig davon, wie viele Betriebe aktuell betreut werden (absolute Zahlen) (Frage 16). | 19 |
| Abb. 14: Einstufung von (Tier-)Sensoren als sinnvoll oder nicht sinnvoll im Sinne der Tiergesundheit (+, x), sowie ihre Wichtigkeit für die Einzeltier- oder Bestandsbetreuung (Säulen) in Prozent (%) (Frage 18)..... | 21 |
| Abb. 15: Tiersensoren gereiht nach ihrer Wichtigkeit (1.= wichtig bis 5.= unwichtig) im Sinne der Tiergesundheit und des Tierwohls in Prozent (%), Y-Achse) und als absolute Reihung des Mittelwertes (X auf der Sekundärachse) (Frage 21). | 23 |
| Abb. 16: Darstellung ob und in welcher Form die Teilnehmenden Daten erhalten sowie von welchen Bereichen sich TierärztInnen gerne Daten wünschen würden (Frage 22) in Prozent (%). | 24 |
| Abb. 17: Bereiche, in denen eine Vernetzung erstrebenswert ist (Frage 23) in Prozent (%), absteigend sortiert nach der Summe der ersten beiden Kategorien (1 + 2). | 24 |
| Abb. 18: Art des Zugriffes auf Programme (Frage 25) in Prozent (%). | 25 |
| Abb. 19: Datenaufnahme der TierärztInnen (Frage 28) in Prozent (%) „Mehrfachauswahl“ bedeutet, wie viele derjenigen, welche diese Antwort gewählt haben, auch noch mindestens eine weitere wählten. | 26 |
| Abb. 20: Häufigkeit (%) der Antwortmöglichkeiten zur Art der Kommunikation und online Dienstleistungen einer „Online Tierarztpraxis“ (Frage 31). Darstellung der drei am häufigsten und die drei am seltensten gewählten Optionen. | 27 |
| Abb. 21: Häufigkeit (%) der Antworten zur Benachrichtigung durch ein im Stall integriertes System ohne Beteiligung der LandwirtInnen im Zuge einer „Online Tierarztpraxis“ (Frage 32). | 28 |

| | |
|--|----|
| Abb. 22: Einzelantworten auf Frage 8 und Frage 34 zur Führung einer online Tierarztpraxis. Darstellung der Skala von 0 (= gar keine Bereitschaft) bis 100 (= sehr hohe Bereitschaft), mit Angabe des Medians der jeweiligen Frage..... | 30 |
| Abb. 23: Beurteilte Bereiche, in denen Optimierungs- und Entwicklungsbedarf besteht (Frage 35), absteigend nach Häufigkeit, wie oft die letzten beiden Kategorien ausgewählt wurden (5 + 6), Prozent (%). | 31 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tab. 1: Zusammenfassung der Begründungen, warum sich die Teilnehmenden für die konventionelle Methode oder die Sensortechnologie entscheiden würden (Frage 20). | 22 |
|---|----|

8. Literaturverzeichnis

- Atzmüller C, Pothmann-Reichl H, Iwersen M, Drillich M. 2012. Fortbildung für die Rinderpraxis – Ergebnisse einer Umfrage. *Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Großtiere / Nutztiere*, 40 (04): 217–224. DOI 10.1055/s-0038-1623122.
- Balmann A. 2016. Über Bauernhöfe und Agrarfabriken: kann die Landwirtschaft gesellschaftliche Erwartungen erfüllen? Halle (Saale): Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO), 4.
- Bewley J. 2010. Precision Dairy Farming: Advanced Analysis Solutions for Future Profitability. The First North American Conference on Precision Dairy Management. <http://precisiondairy.com/proceedings/s1bewley.pdf>.
- Binder D, Terzieva B, Unger M, Haag N, Mathä P, Engleder J. 2019. Veterinärmedizinische Versorgung in Österreich.
- Brandt A, Polom L, Danneberg M. 2016. Gute Digitale Arbeit. Auswirkungen der Digitalisierung auf den Dienstleistungsbereich.
- Britt J, Cushman R, Dechow C, Dobson H, Humblot P, Hutjens M, Jones G, Ruegg P, Sheldon I, Stevenson J. 2018. Invited review: Learning from the future—A vision for dairy farms and cows in 2067. *Journal of Dairy Science*, 101 (5): 3722–3741. DOI 10.3168/jds.2017-14025.
- Da Cannas Silva J, Noordhuizen J, Vagneur M, Bexiga R, Gelfert C, Baumgartner W. 2006. Veterinary dairy herd health management in Europe constraints and perspectives. *Veterinary Quarterly*, 28 (1): 23–32. DOI 10.1080/01652176.2006.9695203.
- Dávideková M. 2016. Digitalization of society: Smartphone—a threat. 8th International Research Conference Management Challenges in the 21st Century: 314–320. https://www.researchgate.net/profile/Monika-Davidekova/publication/308966607_Digitalization_of_Society_Smartphone_-_a_Threat/links/5b9661aaa6fdccfd5439db45/Digitalization-of-Society-Smartphone-a-Threat.pdf (Zugriff 02.11.2021).
- Dr. SAM Germany GmbH. <https://www.drsm.de/> (Zugriff 17.10.2021).

- Entenfellner J, Drillich M. 2020. Umfrage zum Fortbildungsverfahren in der Nutztierpraxis. *Der Praktische Tierarzt*, (101(12)): 1228–1235.
- FirstVet Deutschland GmbH. <https://firstvet.com/de> (Zugriff 17.10.2021).
- Frick T. 2014. <https://industrie-wegweiser.de/von-industrie-1-0-bis-4-0-industrie-im-wandel-der-zeit/> (Zugriff 31.10.2021).
- FVE. 2020. https://fve.org/cms/wp-content/uploads/049-Telemedicine_position-paper_adopted-Nov-GA-3.pdf (Zugriff 13.10.2021).
- Gandorfer M, Schleicher S, Heuser S. 2017. Landwirtschaft 4.0–Digitalisierung und ihre Herausforderungen.
- Goharshahi M, Azizzadeh M, Lidauer L, Steininger A, Kicking F, Öhlschuster M, Auer W, Klein-Jöbstl D, Drillich M, Iwersen M. 2021. Monitoring selected behaviors of calves by use of an ear-attached accelerometer for detecting early indicators of diarrhea. *Journal of Dairy Science*, 104 (5): 6013–6019.
- Gusterer E, Kanz P, Krieger S, Schweinzer V, Süss D, Lidauer L, Kicking F, Öhlschuster M, Auer W, Drillich M, Iwersen M. 2020. Sensor technology to support herd health monitoring: Using rumination duration and activity measures as unspecific variables for the early detection of dairy cows with health deviations. *Theriogenology*, 157: 61–69. DOI 10.1016/j.theriogenology.2020.07.028.
- Gysin M, Tschuor F, Schweizer D, Nett C, Geissbühler U. 2019. Stand der Digitalisierung in Schweizer Tierarztpraxen. Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte.
- Hostiou N, Fagon J, Chauvat S, Turlot A, Kling-Eveillard F, Boivin X, Allain C. 2017. Impact of precision livestock farming on work and human-animal interactions on dairy farms. A review. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement/Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 21 (4): 268–275.
- Kersebohm J, Doherr M, Becher A. 2017. Lange Arbeitszeiten, geringes Einkommen und Unzufriedenheit: Gegenüberstellung der Situation praktizierender Tiermediziner mit vergleichbaren Berufsgruppen der deutschen Bevölkerung. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, 10: 5–9366. DOI 10.2376/0005-9366-16093.

- Klerkx L, Jakku E, Labarthe P. 2019. A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90-91: 100315. DOI 10.1016/j.njas.2019.100315.
- Klopfleisch R, Bertram C. 2018. Gefahr oder Chance für den tierärztlichen Beruf? *Deutsches Tierärzteblatt*, (66 (1)): 1078–1084. https://www.deutsches-tieraerzteblatt.de/fileadmin/resources/bilder/dtbl_08_2018/pdfs/dtbl_08_2018_digitalisierung.pdf.
- Kostelnik K. 2011. Der Mangel an tierärztlichem Nachwuchs in der Nutztiermedizin. Freie Universität Berlin.
- Krenn K. 2020. <https://www.agrarheute.com/tier/rind/digitale-kuh-sensorik-stall-fuer-mehrtierkontrolle-563726> (Zugriff 12.11.2021).
- Kröhling A. 2021. Digitalisierung – Technik für eine nachhaltige Gesellschaft? In: Hildebrandt A, Landhäußer W, Hrsg. *CSR und Digitalisierung. Der digitale Wandel als Chance und Herausforderung für Wirtschaft und Gesellschaft*. Zweite. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler, 31–64.
- LeBlanc S, Lissemore K, Kelton D, Duffield T, Leslie K. 2006. Major Advances in Disease Prevention in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 89 (4): 1267–1279. DOI 10.3168/jds.S0022-0302(06)72195-6.
- Neethirajan S. 2020. The role of sensors, big data and machine learning in modern animal farming. *Sensing and Bio-Sensing Research*, 29: 100367. DOI 10.1016/j.sbsr.2020.100367.
- Neethirajan S, Kemp B. 2021. Digital Livestock Farming. *Sensing and Bio-Sensing Research*, 32: 100408. DOI 10.1016/j.sbsr.2021.100408.
- Obritzhauser W. 2012. Tiergesundheitsdienst in österreichischen Milchviehbetrieben–Basis für die tierärztliche Herdenbetreuung. 6. Leipziger Tierärztekongress Band 3, 19–21 January 2012, Leipzig: 48–51.
- Obritzhauser W, Egger-Danner C, Fuchs K, Kopacka I, Grassauer B, Fuerst-Waltl B. 2013. Benefits of recording of diagnostic data–veterinarian perspective. *ICAR Technical Series*, (17): 149–158.

- Österreichischer Bundesrat. 31.01.2022. Tierarzneimittel Kontroll Gesetz. TAKG.
- Palluch A, Pospischil C, Steininger F, Stegellner M, Grandl F, Egger-Danner C, Drillich M, Hrsg. 2021. Digitalisierung in der Landwirtschaft – Umfrage unter Landwirten und Landwirtinnen.
- Pfliegl R, Keller H. 2015. Mobility Governance – Digitalisierung des Verkehrs im Kontext von Industrie 4.0 und der Verantwortung der Gesellschaft zur Nachhaltigkeit der Mobilität. e & i Elektrotechnik und Informationstechnik, 132 (7): 374–379. DOI 10.1007/s00502-015-0345-y.
- Pichon S. 2021. Tierärztlicher Notdienst – eine zunehmende Herausforderung. Pferde Spiegel, 24 (01): 32–34. DOI 10.1055/a-1328-0233.
- Reiter S, Drillich M, Iwersen M. 2021. Precision Dairy Farming: Fortschreitende Technisierung im Kuhstall. Klautierpraxis, (9-15).
- Rinderzucht Austria. 2021. https://www.zar.at/Aktuelles/Archiv/2021/20210401_Rinderbestand-2020--Leichter-Rueckgang.html#:~:text=Die%20Zahl%20der%20Rinderhalter%20verringerte,auf%2034%20Rinder%20je%20Betrieb (Zugriff 17.10.2021).
- RUHMSERVICE CONSULTING®, Witte R. 2020. <https://www.ruhmservice.de/leistungen/telemedizin-tierarzt/> (Zugriff 17.10.2021).
- Rutten CJ, Velthuis A, Steeneveld W, Hogeveen H. 2013. Invited review: Sensors to support health management on dairy farms. Journal of Dairy Science, 96 (4): 1928–1952. DOI 10.3168/jds.2012-6107.
- Schneichel R. 2019. Chancen der Digitalisierung nutzen. veterinär spiegel, 29 (04): 149. DOI 10.1055/a-1000-0212.
- Schweinzer V, Gusterer E, Kanz P, Suess D, Lidauer L, Berger A, Kicking F, Öhlschuster M, Auer W, Drillich M, Iwersen M. 2020. Comparison of behavioral patterns of dairy cows with natural estrus and induced ovulation detected by an ear-tag based accelerometer. Theriogenology, 157. DOI 10.1016/j.theriogenology.2020.05.050.
- Sinabell F. 2016. Österreich 2025–Perspektiven für Österreichs Landwirtschaft bis 2025. WIFO Monatsberichte (monthly reports), 89 (12): 895–904.

- Smith CA. 2006. The gender shift in veterinary medicine: cause and effect. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 36 (2): 329–339.
- Stangaferro ML, Wijma R, Caixeta LS, Al-Abri MA, Giordano JO. 2016. Use of rumination and activity monitoring for the identification of dairy cows with health disorders: Part I. Metabolic and digestive disorders. *Journal of Dairy Science*, 99 (9): 7395–7410.
- Statistik Austria. 2020.
https://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/land_und_forstwirtschaft/index.html
 (Zugriff 17.20.2021).
- Stratmann J, Theuvsen L. 2014. Personalmanagement in der Milchviehhaltung. 24.Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie: 123,124.
https://oega.boku.ac.at/fileadmin/user_upload/Tagung/2014/OEGA-TAGUNGSBAND_2014.pdf#page=130 (Zugriff 02.11.2021).
- Stumpp S, Knopf T, Krüger H-J, Keimer H, Henning J. 2020. Wer die Zukunft gestalten will, muss heute agieren – ein Aufruf. Studienergebnisse belegen digitale Kluft und Nachholbedarf. *Deutsches Tierärzteblatt*, (68 (10)): 1238–1244.
<https://www.stmk-tgd.at/> (Zugriff 09.11.2021).
- Vogler-Ludwig K. 2017. Beschäftigungseffekte der Digitalisierung—eine Klarstellung. *Wirtschaftsdienst*, 97 (12): 861–870.
- Vogt J. 2021. Umfrage zum aktuellen und zukünftigen Tätigkeitsfeld von Tierärzten auf Milchviehbetrieben. Freie Universität Berlin.
- Warschau M. 2020. <https://bundangestelltertieraerzte.de/der-einzug-der-telemedizin-in-die-tiermedizin/> (Zugriff 22.01.2021).
- Weich K. 2021. 62. Chat with your vet! Covid 19 and veterinary tele-medicine, 403.
- Wohllebe N. 2011. Tiermedizinische Dokumentation—Worauf muss geachtet werden? *veterinär spiegel*, 21 (01): 42–45.
- Wunderlich C. 2017. Der angestellte Tierarzt zwischen Motivation und Frustration. Leipziger Tierärztekongress: 21–23.

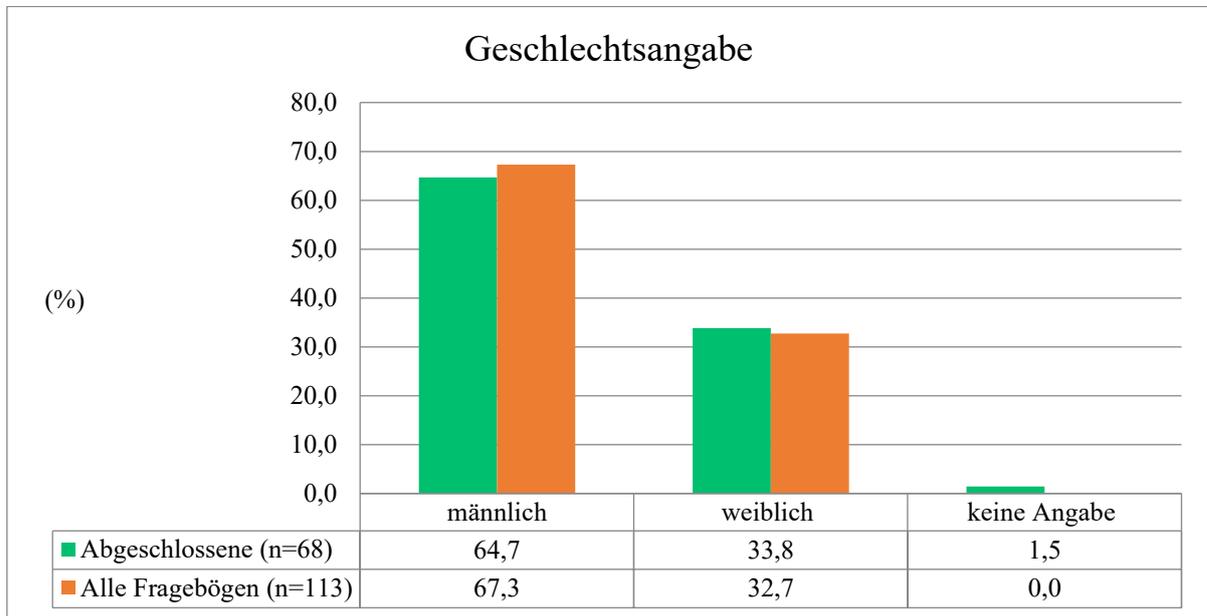
Zentrale Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter. 2015.

<https://www.zar.at/Projekte/ADDA.html> (Zugriff 02.11.2021).

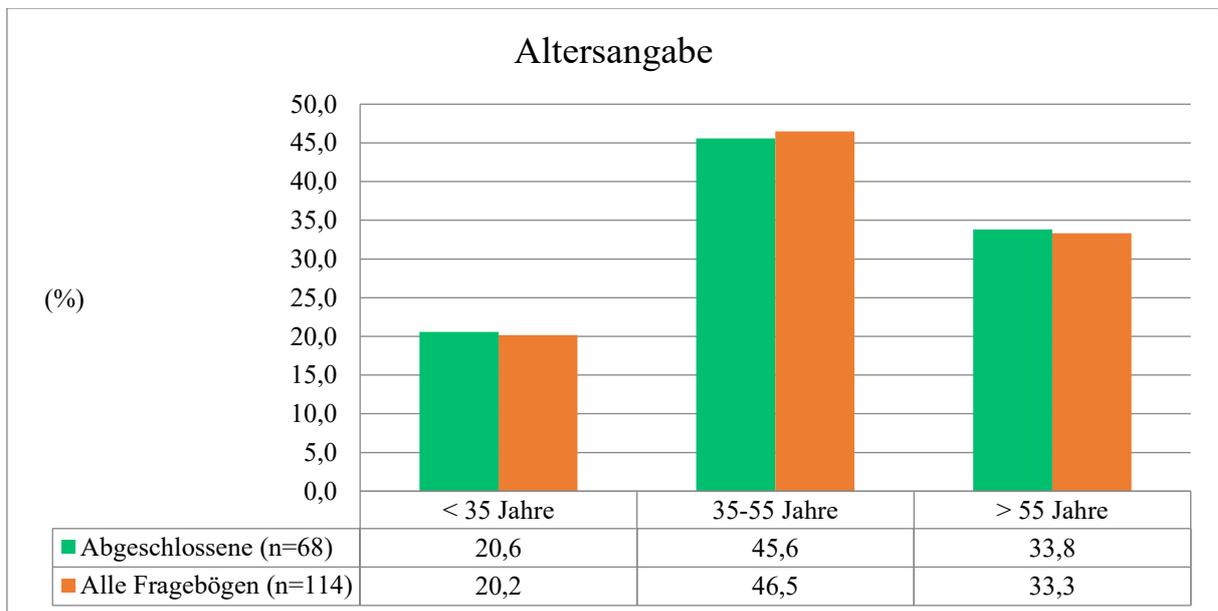
ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH. 2021. <https://d4dairy.com/en/#start> (Zugriff 17.10.2021).

Appendix 1: Alle Antworten des Fragebogens „D4Dairy-Vorsprung durch Vernetzung: Umfrage zu Digitalisierung, Automatisierung und Daten“

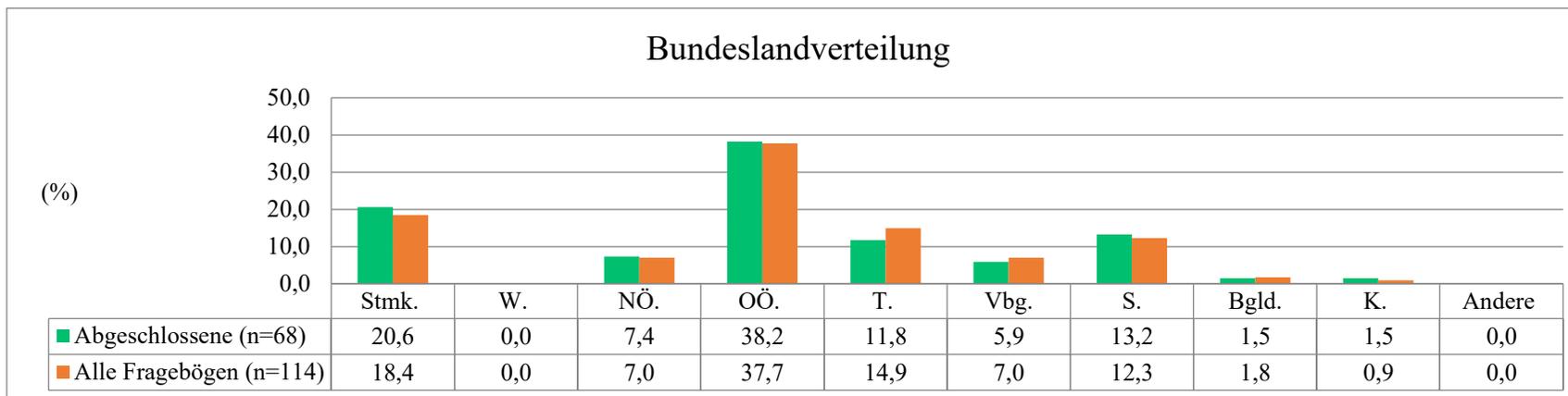
Frage 1: „Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an!“



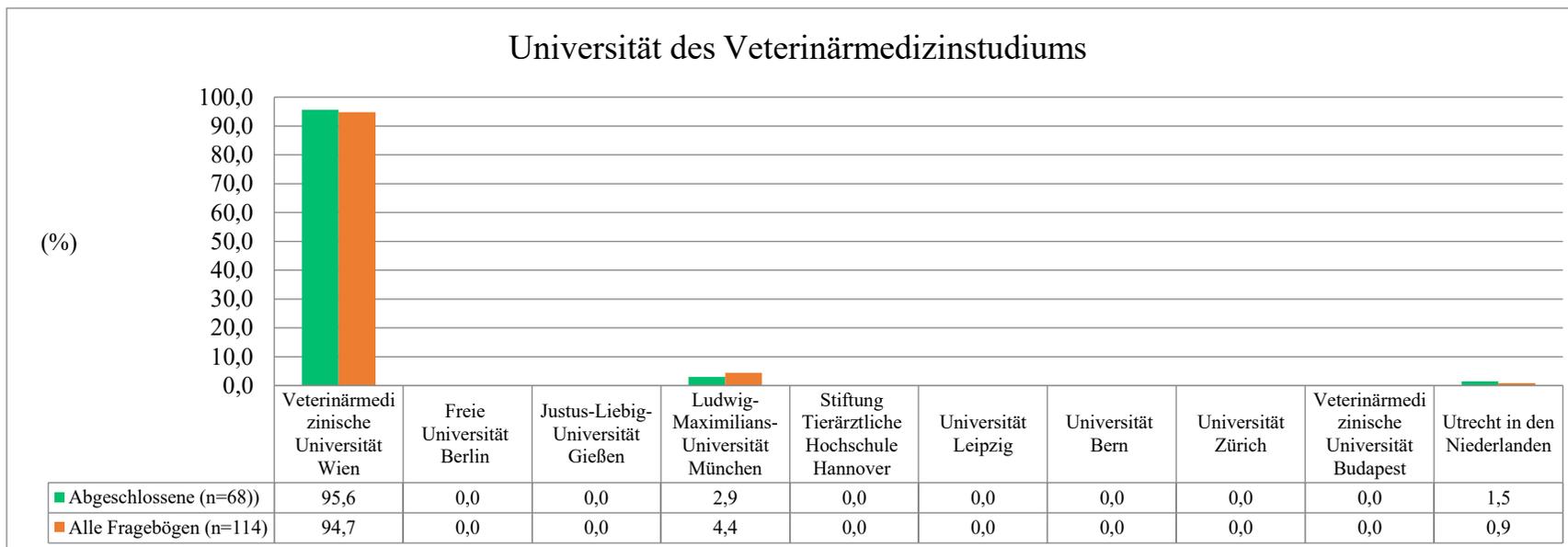
Frage 2: „Bitte geben Sie Ihr Alter an!“



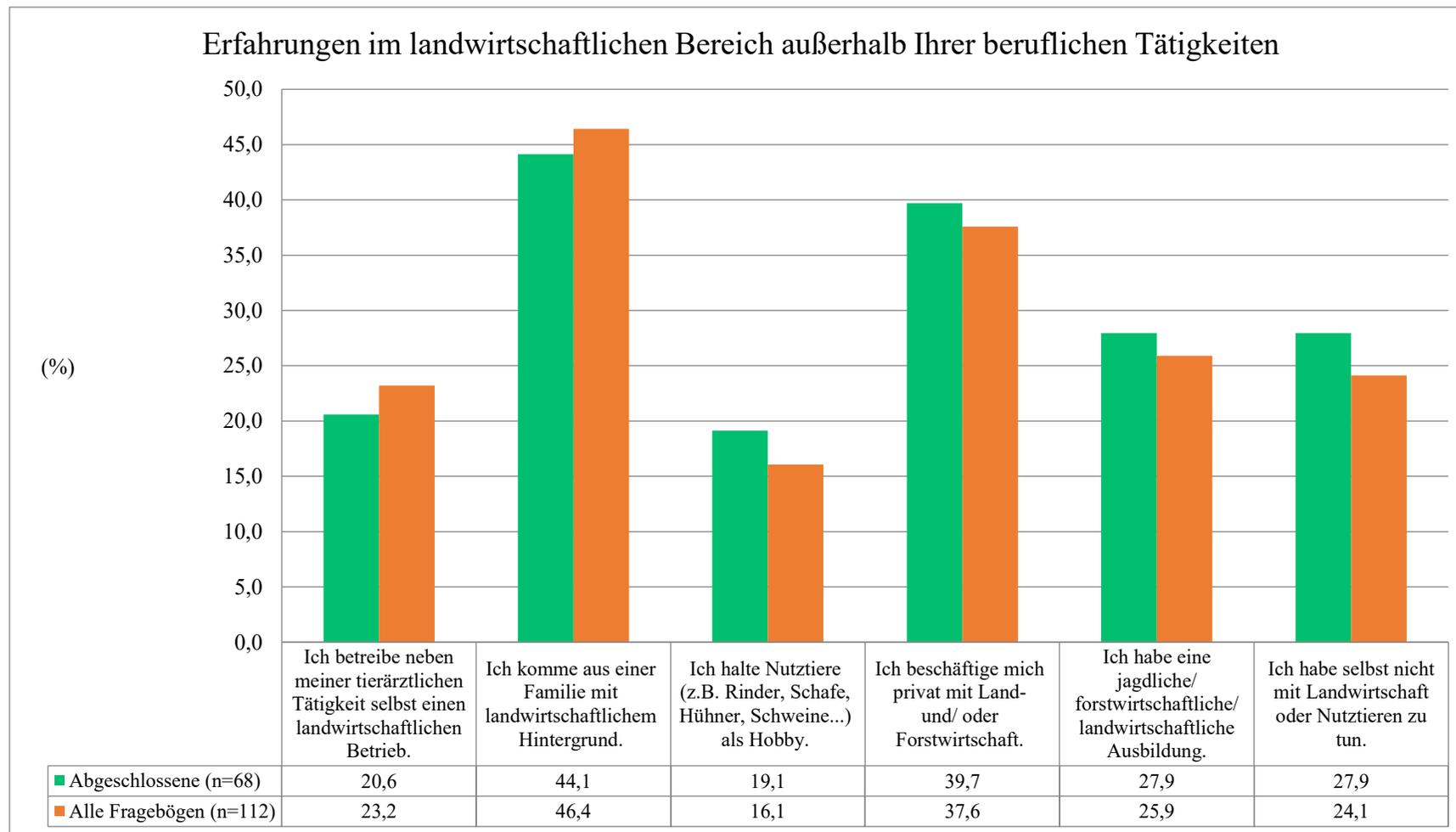
Frage 3: „In welchem Bundesland arbeiten Sie?“



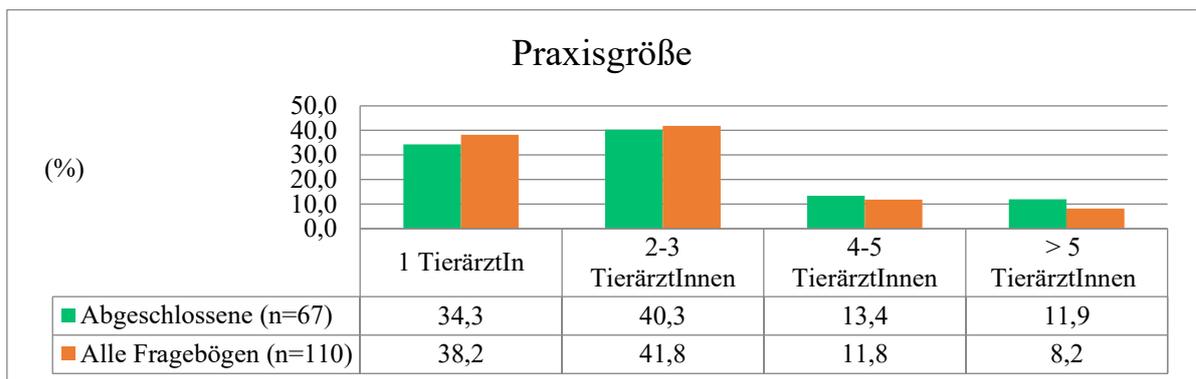
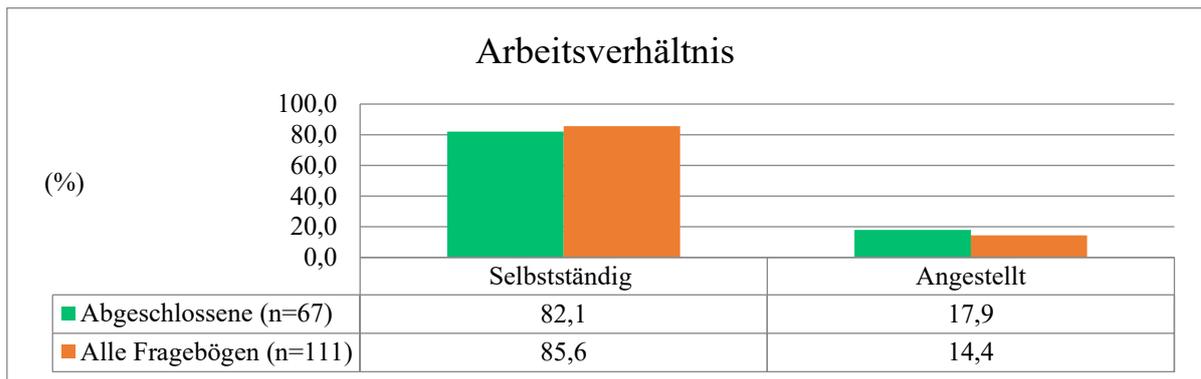
Frage 4: „An welcher Universität haben Sie Tiermedizin studiert?“



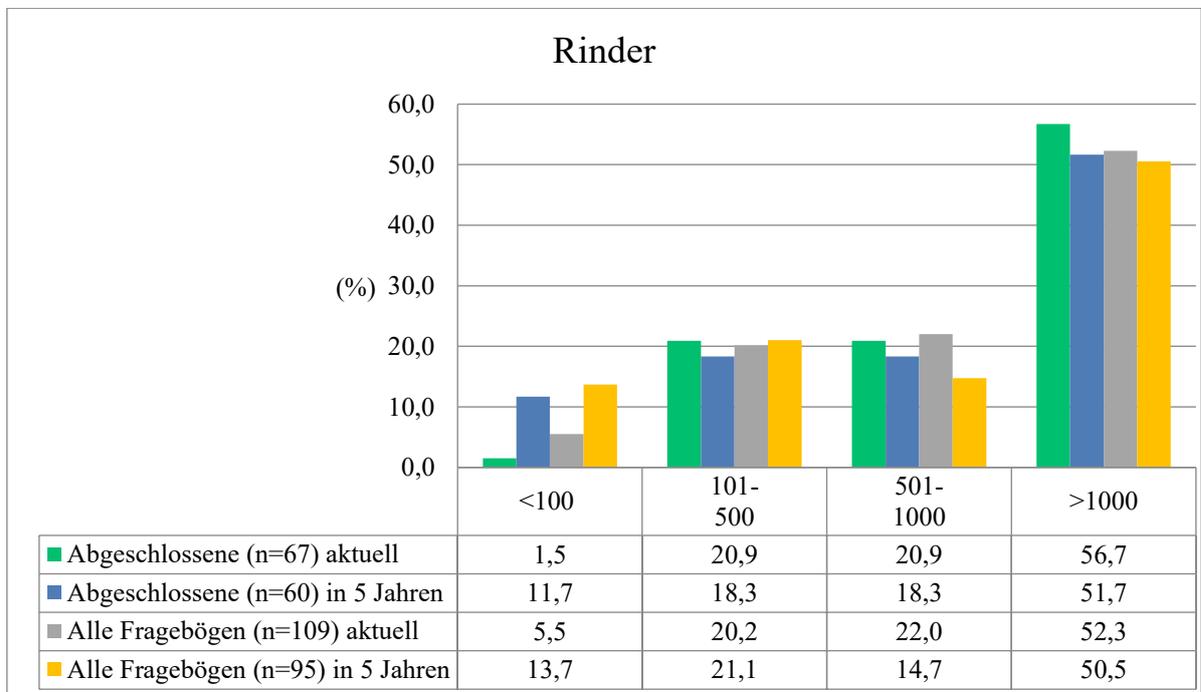
Frage 5: „Haben Sie Erfahrungen im landwirtschaftlichen Bereich außerhalb Ihrer beruflichen Tätigkeiten? (Mehrfachauswahl möglich)“

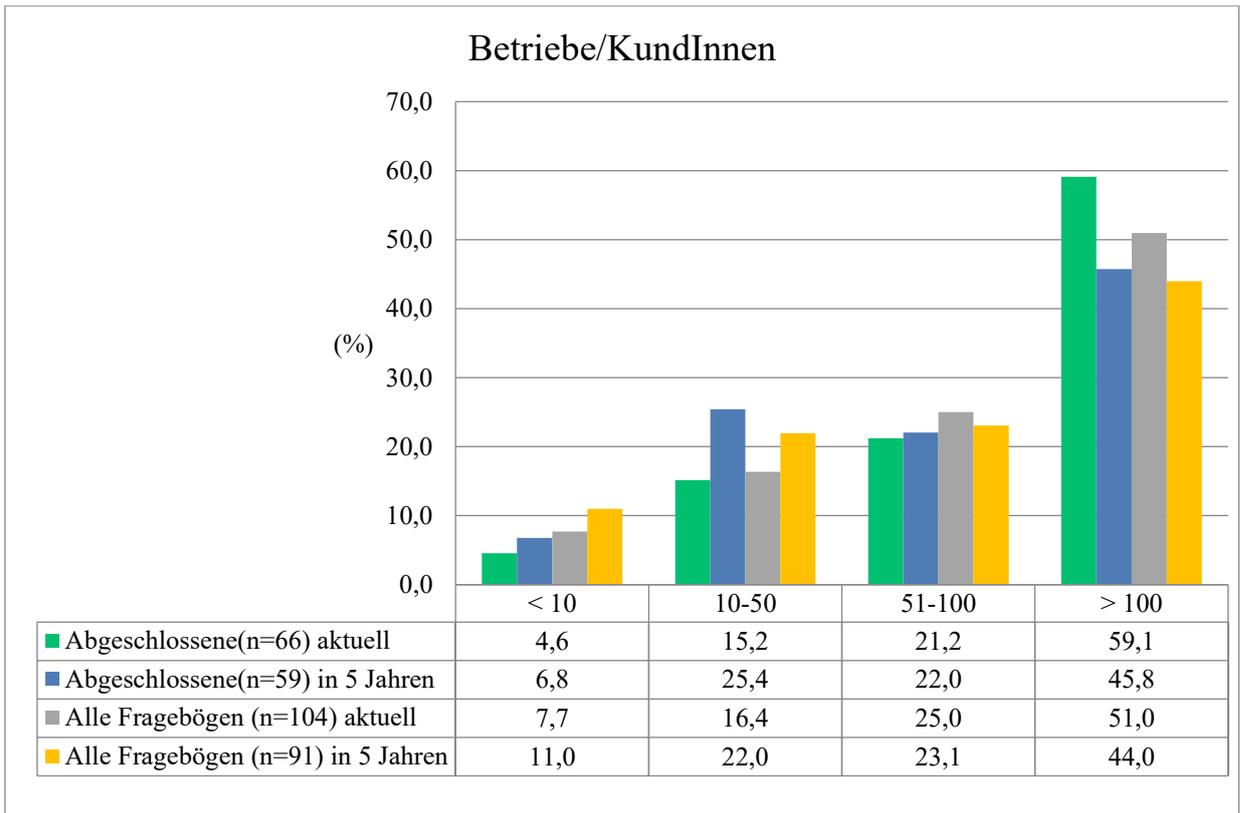


Frage 6: „Beschreiben Sie bitte kurz Ihre Praxisstruktur und -größe!“

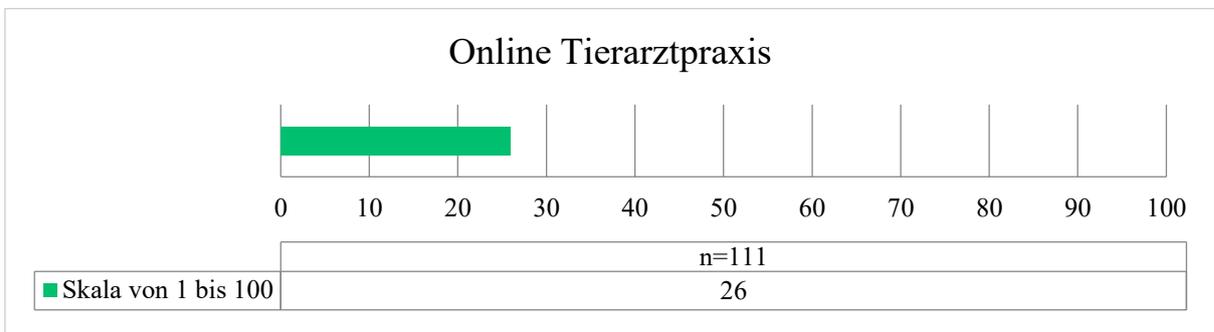


Frage 7: „Geben Sie bitte Ihre aktuelle Anzahl und die von Ihnen in 5 Jahren erwartete Anzahl zu betreuenden Rindern bzw. Betriebe/ KundInnen an!“





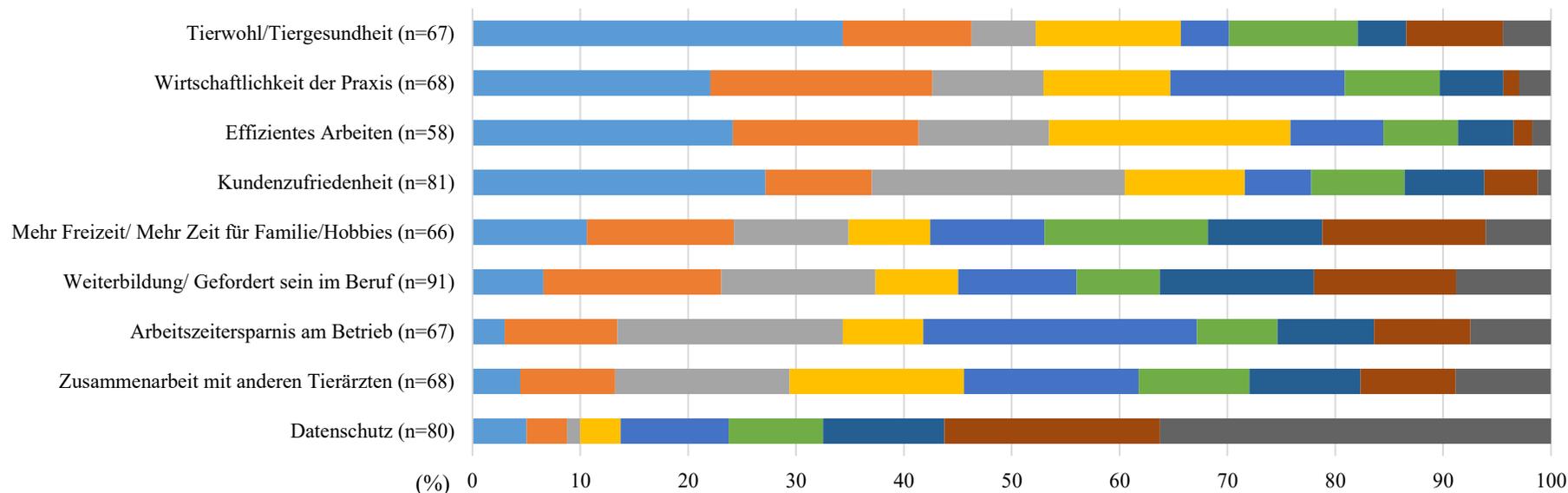
Frage 8: „Könnten Sie sich vorstellen, unter der Voraussetzung, dass rechtlich alles abgesichert ist, den Großteil Ihrer Arbeit auch digital mittels einer „Online Tierarztpraxis“ zu erledigen?“



| x_{min} | x_{max} | \tilde{x} | \bar{x} | σ |
|-----------|-----------|-------------|-----------|----------|
| 0 | 100 | 10 | 26,0 | 31,9 |

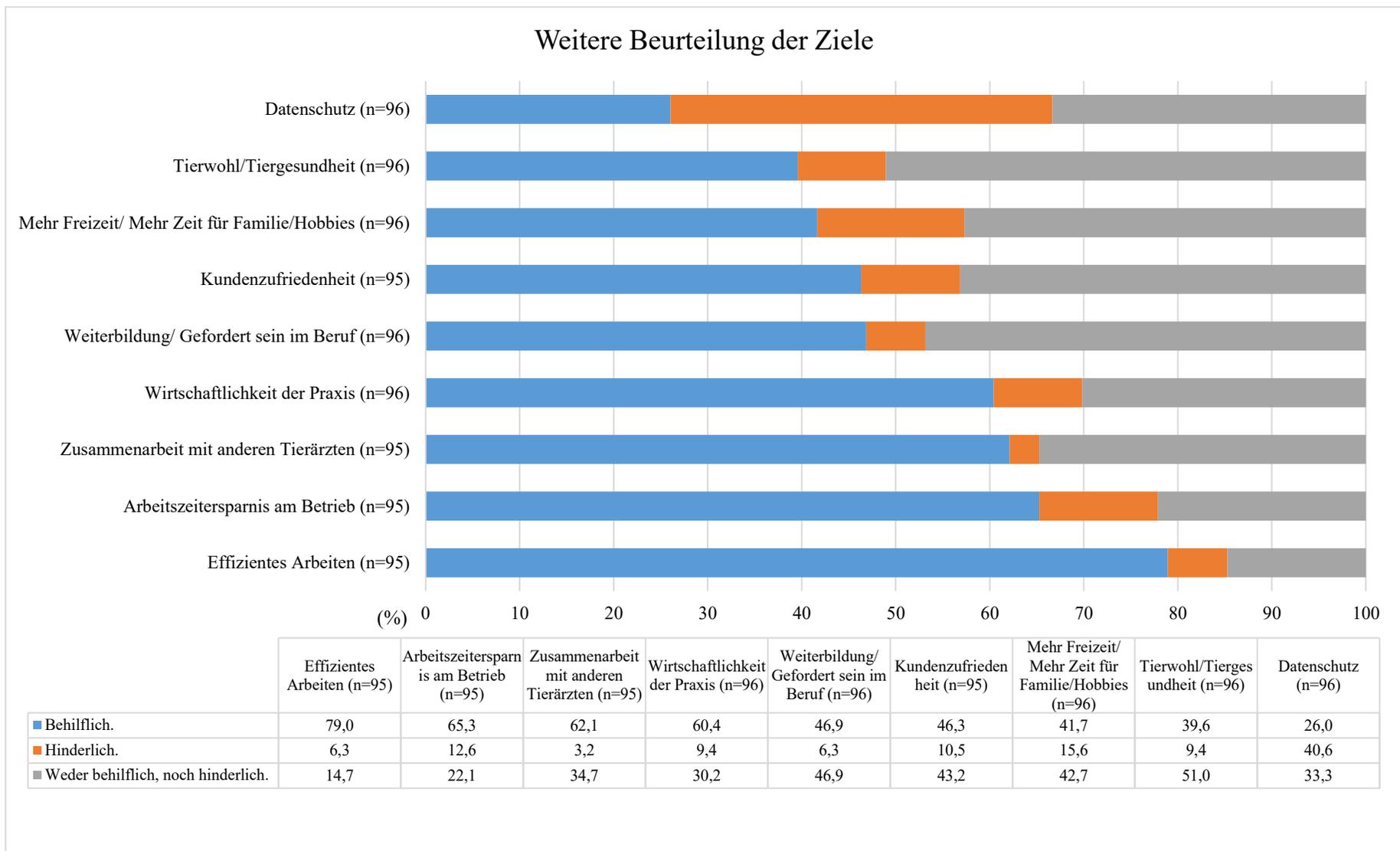
Frage 9: „Bitte reihen Sie die folgenden Ziele nach Ihrer persönlichen Wichtigkeit im Arbeitsleben als auch privat. (1.=wichtig ... 9.=unwichtig)“

Reihung von Zielen nach der persönlichen Wichtigkeit im Arbeitsleben als auch privat.



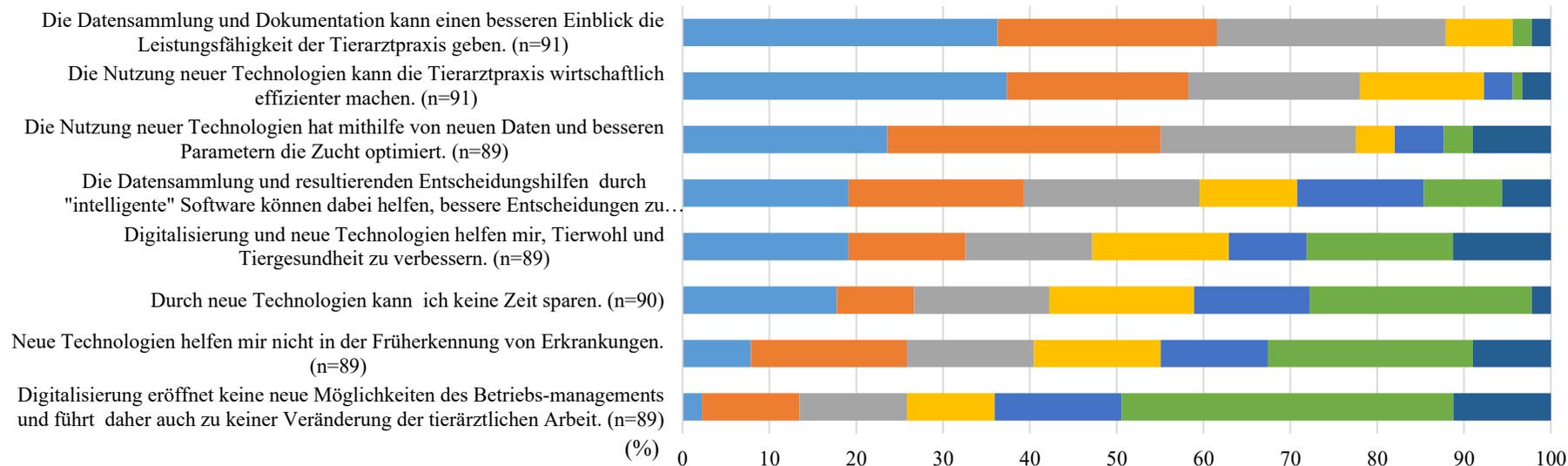
| | Datenschutz (n=80) | Zusammenarbeit mit anderen Tierärzten (n=68) | Arbeitszeiterparnis am Betrieb (n=67) | Weiterbildung/ Gefordert sein im Beruf (n=91) | Mehr Freizeit/ Mehr Zeit für Familie/Hobbies (n=66) | Kundenzufriedenheit (n=81) | Effizientes Arbeiten (n=58) | Wirtschaftlichkeit der Praxis (n=68) | Tierwohl/Tiergesundheit (n=67) |
|-----|--------------------|--|---------------------------------------|---|---|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| ■ 1 | 5,0 | 4,4 | 3,0 | 6,6 | 10,6 | 27,2 | 24,1 | 22,1 | 34,3 |
| ■ 2 | 3,8 | 8,8 | 10,5 | 16,5 | 13,6 | 9,9 | 17,2 | 20,6 | 11,9 |
| ■ 3 | 1,3 | 16,2 | 20,9 | 14,3 | 10,6 | 23,5 | 12,1 | 10,3 | 6,0 |
| ■ 4 | 3,8 | 16,2 | 7,5 | 7,7 | 7,6 | 11,1 | 22,4 | 11,8 | 13,4 |
| ■ 5 | 10,0 | 16,2 | 25,4 | 11,0 | 10,6 | 6,2 | 8,6 | 16,2 | 4,5 |
| ■ 6 | 8,8 | 10,3 | 7,5 | 7,7 | 15,2 | 8,6 | 6,9 | 8,8 | 11,9 |
| ■ 7 | 11,3 | 10,3 | 9,0 | 14,3 | 10,6 | 7,4 | 5,2 | 5,9 | 4,5 |
| ■ 8 | 20,0 | 8,8 | 9,0 | 13,2 | 15,2 | 4,9 | 1,7 | 1,5 | 9,0 |
| ■ 9 | 36,3 | 8,8 | 7,5 | 8,8 | 6,1 | 1,2 | 1,7 | 2,9 | 4,5 |

Frage 10: „Geben Sie bitte an, bei welchen dieser Ziele Ihres Erachtens Digitalisierung und Datenvernetzung behilflich oder hinderlich sind.“



Frage 11: In welchem Ausmaß treffen die folgenden Aussagen zum Nutzen von digitalen Technologien für Sie zu?

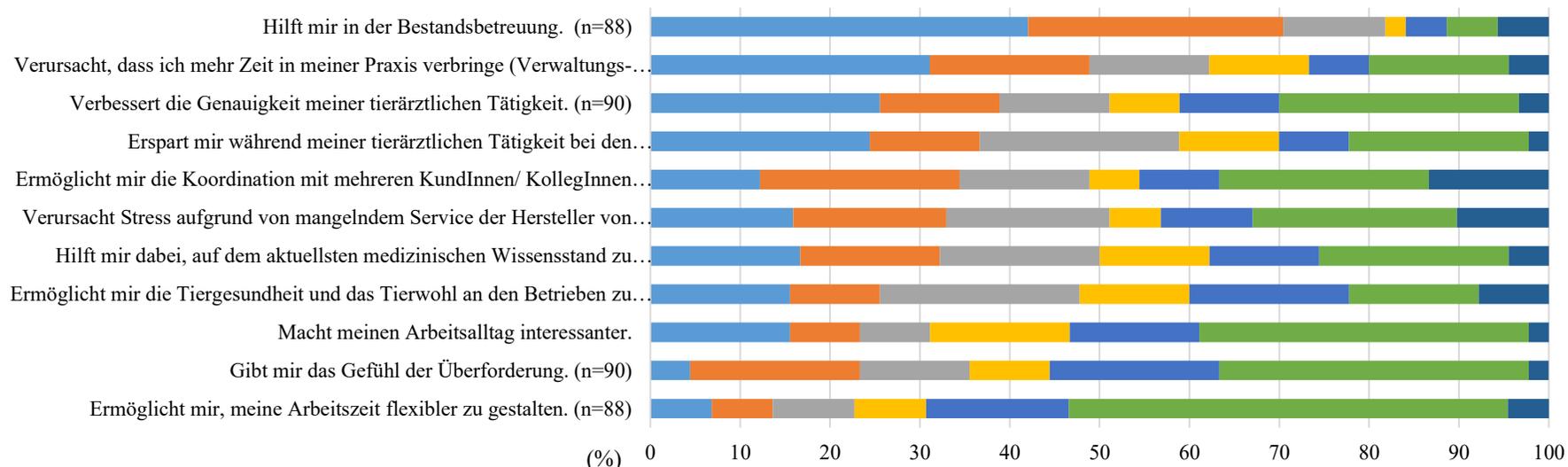
Zustimmung zu Aussagen zum Nutzen von digitalen Technologien



| | Digitalisierung eröffnet keine neue Möglichkeiten des Betriebs-managements und führt daher auch zu keiner Veränderung der tierärztlichen Arbeit. (n=89) | Neue Technologien helfen mir nicht in der Früherkennung von Erkrankungen. (n=89) | Durch neue Technologien kann ich keine Zeit sparen. (n=90) | Digitalisierung und neue Technologien helfen mir, Tierwohl und Tiergesundheit zu verbessern. (n=89) | Die Datensammlung und resultierenden Entscheidungshilfen durch "intelligente" Software können dabei helfen, bessere Entscheidungen zu treffen. (n=89) | Die Nutzung neuer Technologien hat mithilfe von neuen Daten und besseren Parametern die Zucht optimiert. (n=89) | Die Nutzung neuer Technologien kann die Tierarztpraxis wirtschaftlich effizienter machen. (n=91) | Die Datensammlung und Dokumentation kann einen besseren Einblick die Leistungsfähigkeit der Tierarztpraxis geben. (n=91) |
|-----------------------------|---|--|--|---|---|---|--|--|
| ■ Trifft zu 1 | 2,3 | 7,9 | 17,8 | 19,1 | 19,1 | 23,6 | 37,4 | 36,3 |
| ■ 2 | 11,2 | 18,0 | 8,9 | 13,5 | 20,2 | 31,5 | 20,9 | 25,3 |
| ■ 3 | 12,4 | 14,6 | 15,6 | 14,6 | 20,2 | 22,5 | 19,8 | 26,4 |
| ■ 4 | 10,1 | 14,6 | 16,7 | 15,7 | 11,2 | 4,5 | 14,3 | 7,7 |
| ■ 5 | 14,6 | 12,4 | 13,3 | 9,0 | 14,6 | 5,6 | 3,3 | 0,0 |
| ■ Trifft nicht zu 6 | 38,2 | 23,6 | 25,6 | 16,9 | 9,0 | 3,4 | 1,1 | 2,2 |
| ■ Kann ich nicht beurteilen | 11,2 | 9,0 | 2,2 | 11,2 | 5,6 | 9,0 | 3,3 | 2,2 |

Frage 12: „In welcher Art wirken sich digitale Technologien und Digitalisierung auf Ihren Arbeitsalltag aus?“

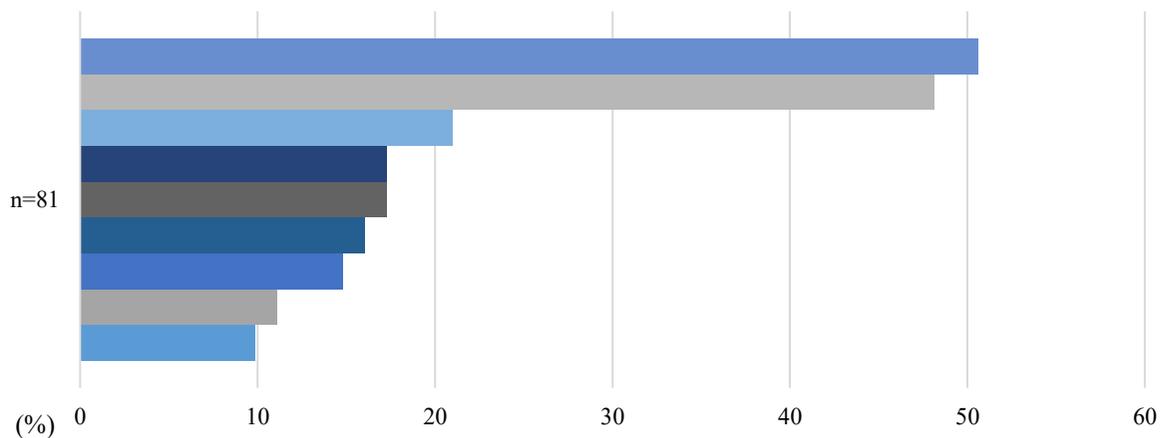
Auswirkung von digitalen Technologien und Digitalisierung auf den Arbeitsalltag



| | Ermöglicht mir, meine Arbeitszeit flexibler zu gestalten. (n=88) | Gibt mir das Gefühl der Überforderung. (n=90) | Macht meinen Arbeitsalltag interessanter. | Ermöglicht mir die Tiergesundheit und das Tierwohl an den Betrieben zu steigern. (n=90) | Hilft mir dabei, auf dem aktuellsten medizinischen Wissensstand zu bleiben. (n=90) | Verursacht Stress aufgrund von mangelndem Service der Hersteller von Tierarztprogrammen. (n=88) | Ermöglicht mir die Koordination mit mehreren KundInnen/ KollegInnen gleichzeitig. | Erspart mir während meiner tierärztlichen Tätigkeit bei den LandwirtInnen Zeit. (n=90) | Verbessert die Genauigkeit meiner tierärztlichen Tätigkeit. (n=90) | Verursacht, dass ich mehr Zeit in meiner Praxis verbringe (Verwaltungsaufwand und Schreibtischarbeit). (n=90) | Hilft mir in der Bestandsbetreuung. (n=88) |
|-----------------------------|--|---|---|---|--|---|---|--|--|---|--|
| ■ Trifft zu 1 | 6,8 | 4,4 | 15,6 | 15,6 | 16,7 | 15,9 | 12,2 | 24,4 | 25,6 | 31,1 | 42,1 |
| ■ 2 | 6,8 | 18,9 | 7,8 | 10,0 | 15,6 | 17,1 | 22,2 | 12,2 | 13,3 | 17,8 | 28,4 |
| ■ 3 | 9,1 | 12,2 | 7,8 | 22,2 | 17,8 | 18,2 | 14,4 | 22,2 | 12,2 | 13,3 | 11,4 |
| ■ 4 | 8,0 | 8,9 | 15,6 | 12,2 | 12,2 | 5,7 | 5,6 | 11,1 | 7,8 | 11,1 | 2,3 |
| ■ 5 | 15,9 | 18,9 | 14,4 | 17,8 | 12,2 | 10,2 | 8,9 | 7,8 | 11,1 | 6,7 | 4,6 |
| ■ Trifft nicht zu 6 | 48,9 | 34,4 | 36,7 | 14,4 | 21,1 | 22,7 | 23,3 | 20,0 | 26,7 | 15,6 | 5,7 |
| ■ Kann ich nicht beurteilen | 4,6 | 2,2 | 2,2 | 7,8 | 4,4 | 10,2 | 13,3 | 2,2 | 3,3 | 4,4 | 5,7 |

Frage 13: „Was hält Sie persönlich von der Nutzung digitaler Dienstleistungen (z. B. RDV-Datenbanken, Webinare, online Kommunikation, ...) ab? (Mehrfachauswahl möglich)“

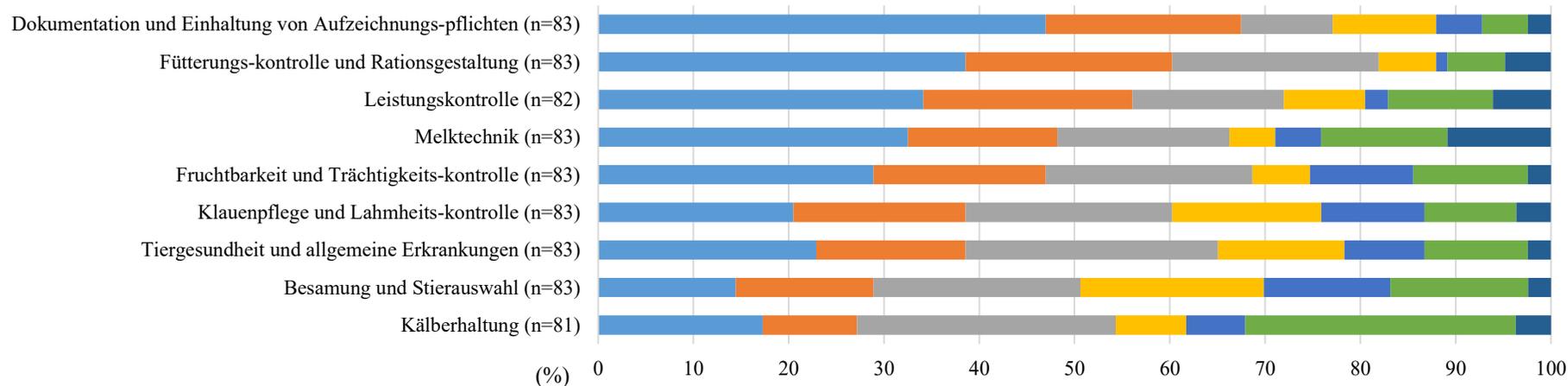
Gründe gegen digitale Dienstleistungen (z. B. RDV-Datenbanken, Webinare, online Kommunikation, ...)



| | n=81 |
|---|------|
| ■ Nichts. Digitale Dienstleistungen gehören für mich zum Alltag. | 50,6 |
| ■ Ich arbeite und rede lieber mit Menschen direkt. | 48,2 |
| ■ Die bisherigen Angebote sind nicht stabil genug und haben häufig technische Probleme. | 21,0 |
| ■ Die hohen Kosten derartiger Dienstleistungen. | 17,3 |
| ■ Schlechte/Keine Internetverbindung. | 17,3 |
| ■ Das ist alles viel zu kompliziert. | 16,1 |
| ■ Dafür habe ich keine Zeit. | 14,8 |
| ■ Die nicht gewährleistete Sicherheit meiner Daten. | 11,1 |
| ■ Mangelndes Vertrauen in den Wahrheitsgehalt der Medien. | 9,9 |

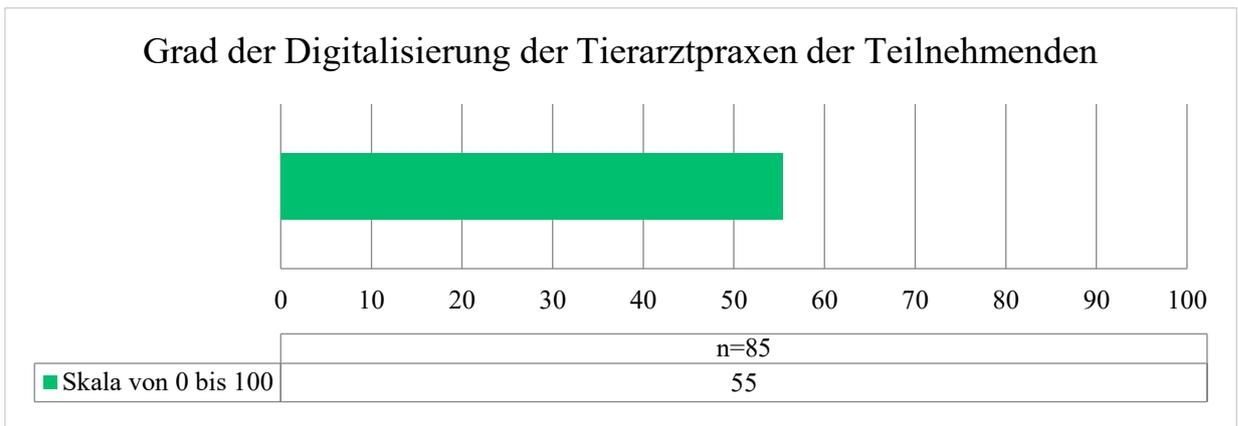
Frage 14: „In welchen Bereichen würden Sie sich als Tierarzt/Tierärztin zusätzliche Unterstützung durch neue Technologien und automatisierte Datenauswertung auf den landwirtschaftlichen Betrieben, im Sinne der Tiergesundheit und des Tierwohls, wünschen?“

Wunsch nach zusätzlicher Unterstützung durch neue Technologien und automatisierter Datenauswertung im Sinne der Tiergesundheit und des Tierwohls



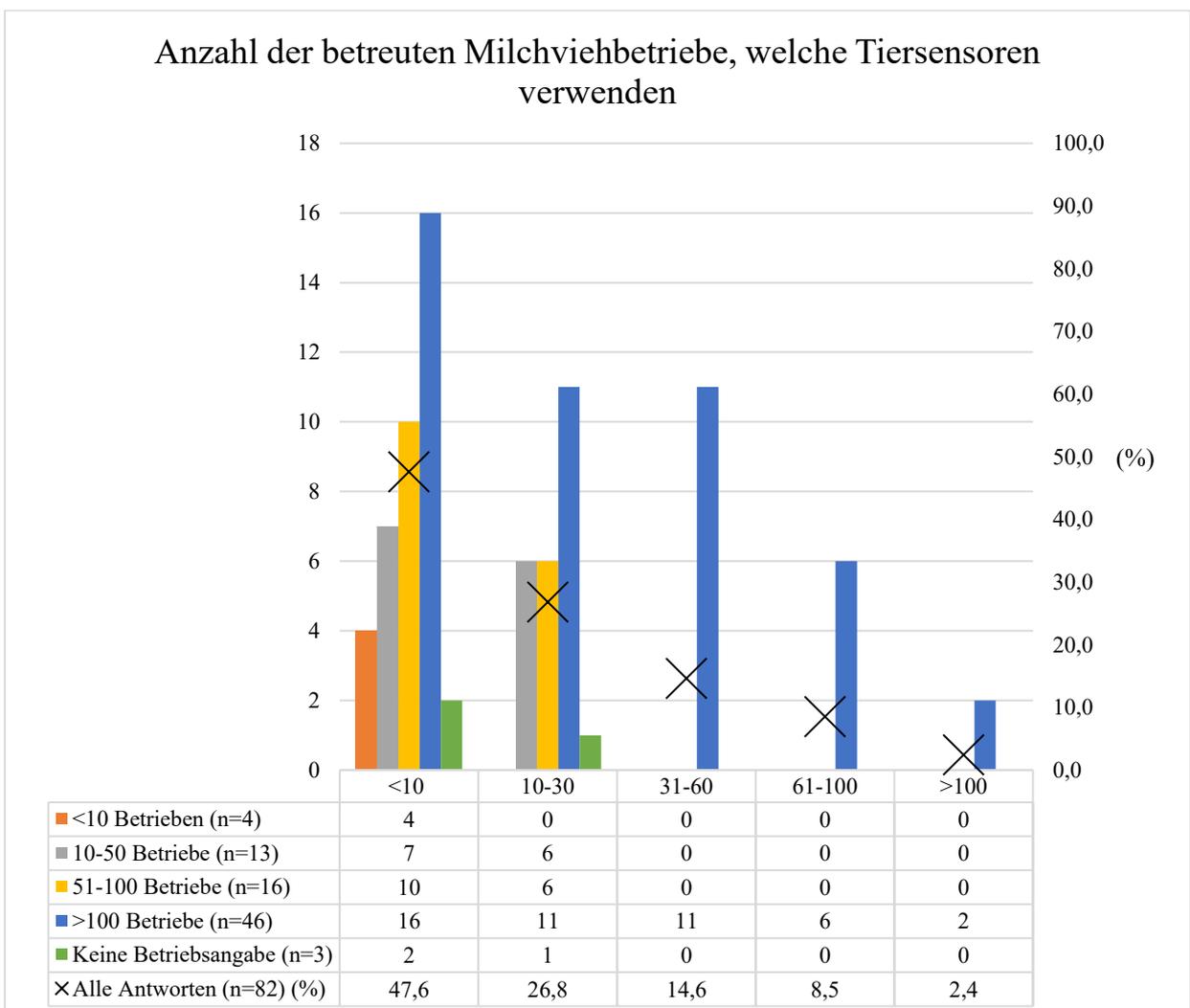
| | Kälberhaltung (n=81) | Besamung und Stierauswahl (n=83) | Tiergesundheit und allgemeine Erkrankungen (n=83) | Klauenpflege und Lahmheits- kontrolle (n=83) | Fruchtbarkeit und Trächtigkeits- kontrolle (n=83) | Melktechnik (n=83) | Leistungskontrolle (n=82) | Fütterungs- kontrolle und Rationsgestaltung (n=83) | Dokumentation und Einhaltung von Aufzeichnungs- pflichten (n=83) |
|---------------------------------|-------------------------|--|--|--|---|-----------------------|------------------------------|---|--|
| ■ Trifft zu 1 | 17,3 | 14,5 | 22,9 | 20,5 | 28,9 | 32,5 | 34,2 | 38,6 | 47,0 |
| ■ 2 | 9,9 | 14,5 | 15,7 | 18,1 | 18,1 | 15,7 | 22,0 | 21,7 | 20,5 |
| ■ 3 | 27,2 | 21,7 | 26,5 | 21,7 | 21,7 | 18,1 | 15,9 | 21,7 | 9,6 |
| ■ 4 | 7,4 | 19,3 | 13,3 | 15,7 | 6,0 | 4,8 | 8,5 | 6,0 | 10,8 |
| ■ 5 | 6,2 | 13,3 | 8,4 | 10,8 | 10,8 | 4,8 | 2,4 | 1,2 | 4,8 |
| ■ Trifft nicht zu 6 | 28,4 | 14,5 | 10,8 | 9,6 | 12,1 | 13,3 | 11,0 | 6,0 | 4,8 |
| ■ Kann ich nicht beurteilen (%) | 3,7 | 2,4 | 2,4 | 3,6 | 2,4 | 10,8 | 6,1 | 4,8 | 2,4 |

Frage 15: „Wie schätzen Sie den Grad der Digitalisierung Ihrer Tierarztpraxis ein?“

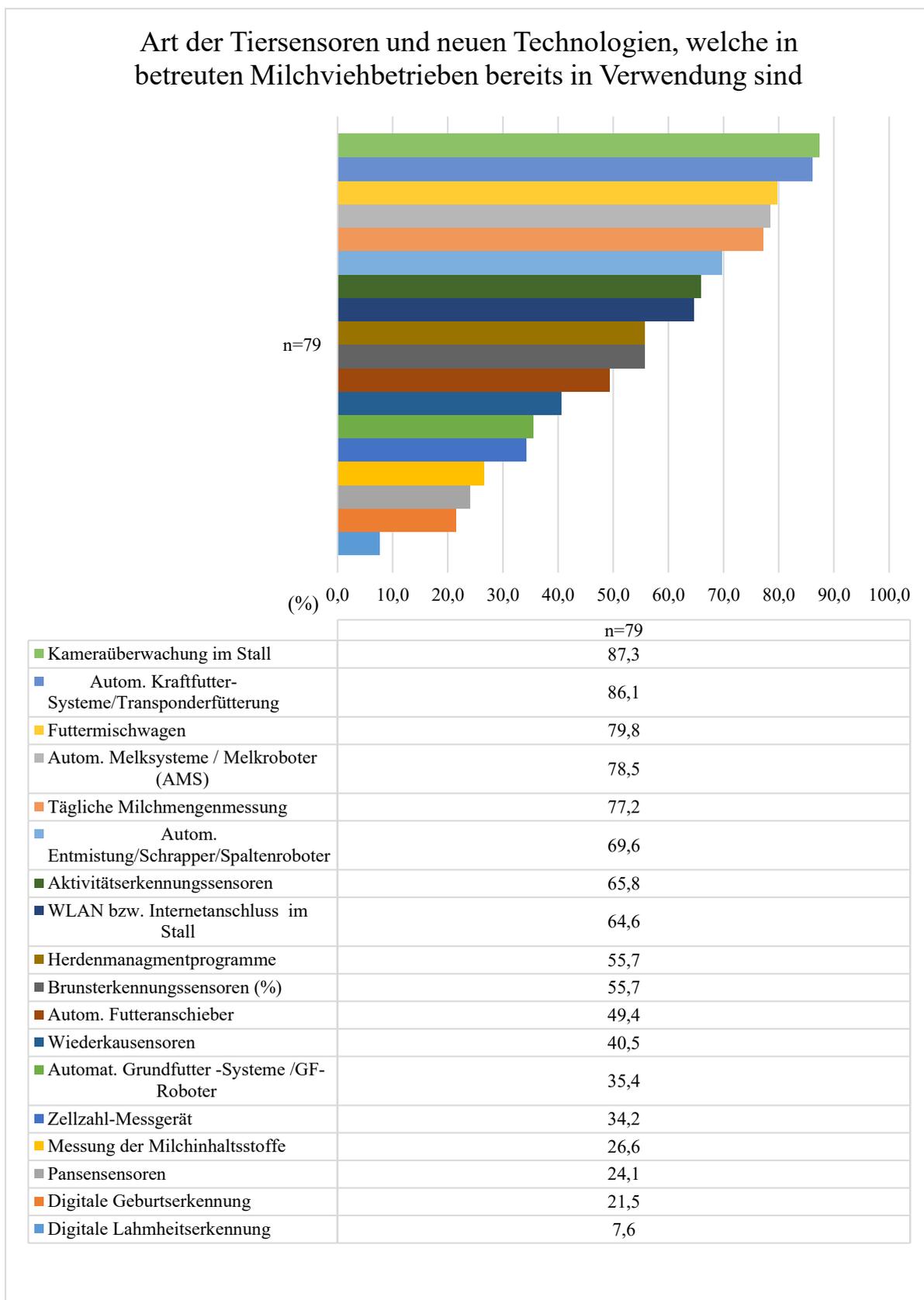


| x_{min} | x_{max} | \tilde{x} | \bar{x} | σ |
|-----------|-----------|-------------|-----------|----------|
| 0 | 100 | 52 | 55,4 | 24,9 |

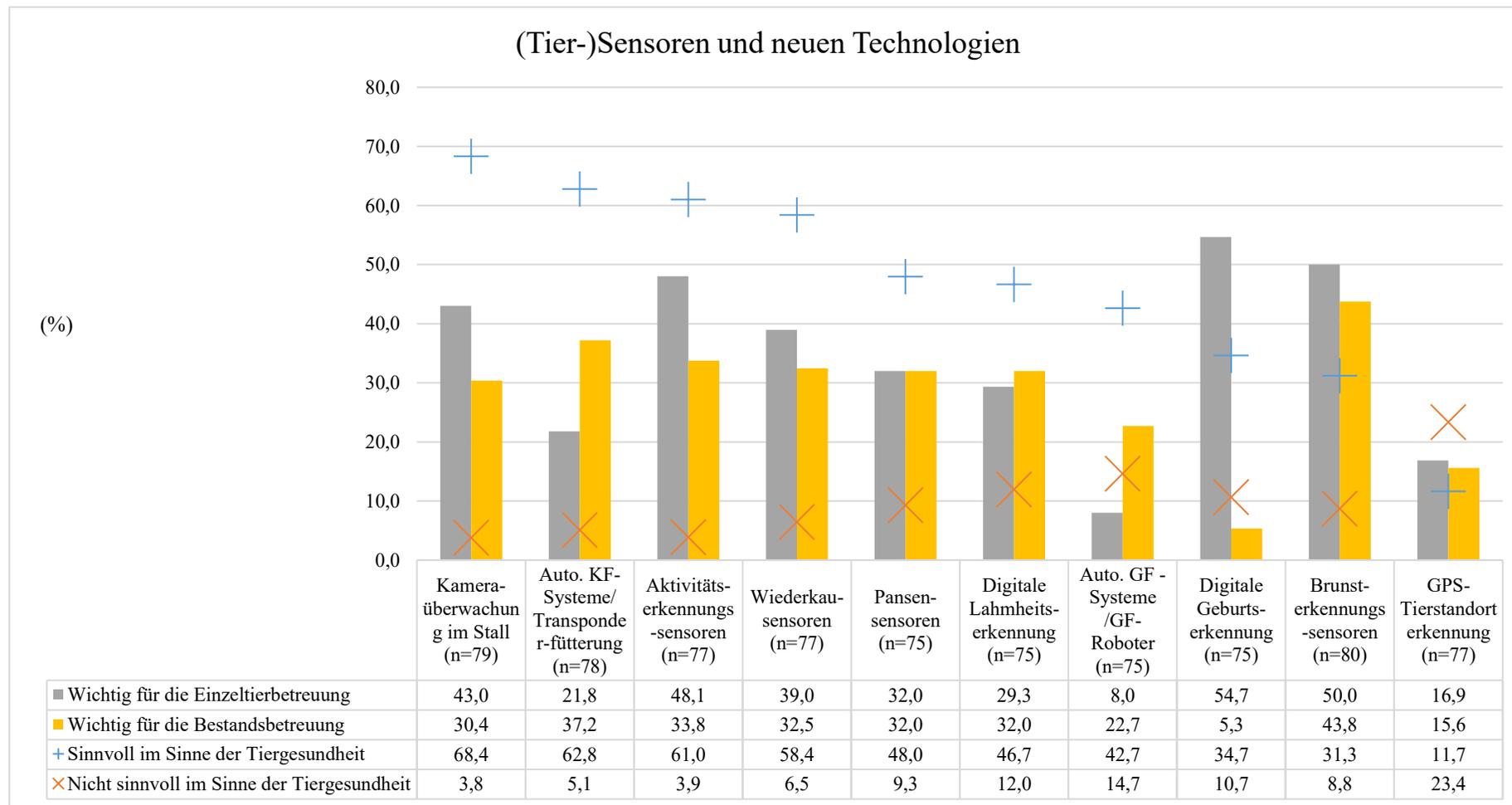
Frage 16: „Wie viele von Ihnen betreute Milchviehbetriebe (Anzahl) verwenden Tiersensoren (d.h. direkt am Tier z. B. Halsbänder, Pansensoren, Bewegungssensoren o.ä.)?“



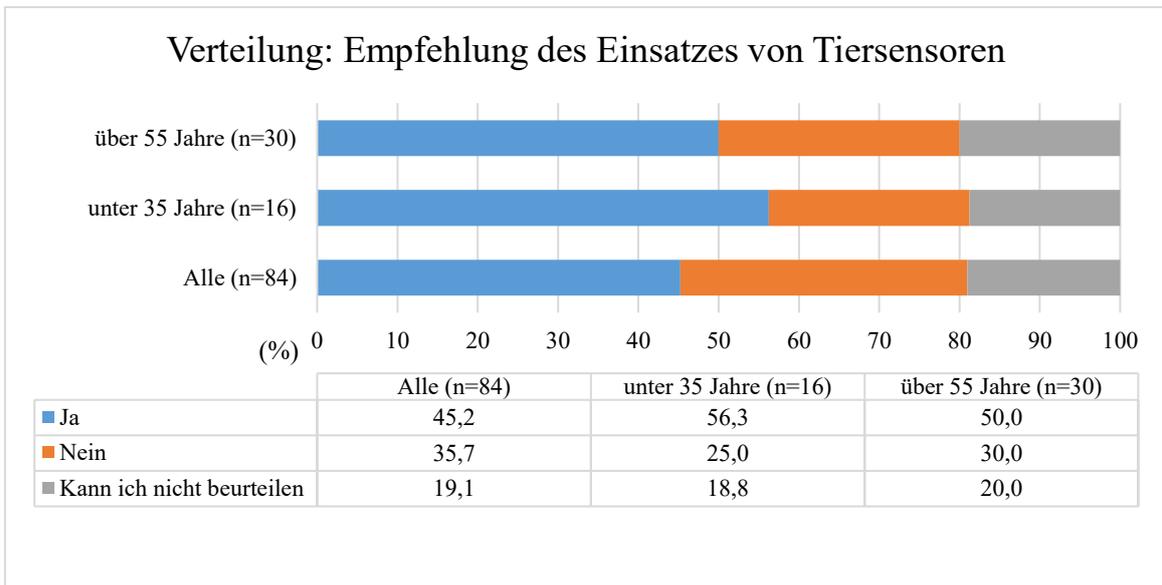
Frage 17: „Welche Tiersensoren und neuen Technologien verwenden die von Ihnen betreuten Milchviehbetriebe bereits? (Mehrfachauswahl möglich)“



Frage 18: „Welche dieser (Tier-)Sensoren und neuen Technologien halten Sie im Sinne der Tiergesundheit für sinnvoll? Bitte geben Sie auch an, ob die Auswahlmöglichkeiten für die Einzeltier- und/oder Bestandsbetreuung wichtig sind. (Mehrfachauswahl möglich)“



Frage 19: „Würden Sie der Mehrheit der von Ihnen betreuten Betrieben den Einsatz von Tiersensoren empfehlen?“



Frage 20: „Würden Sie persönlich konventionelle Methoden oder neue Technologien (z. B. Tiersensoren, ...) zur Beurteilung von tierbezogenen Parametern bevorzugen?“

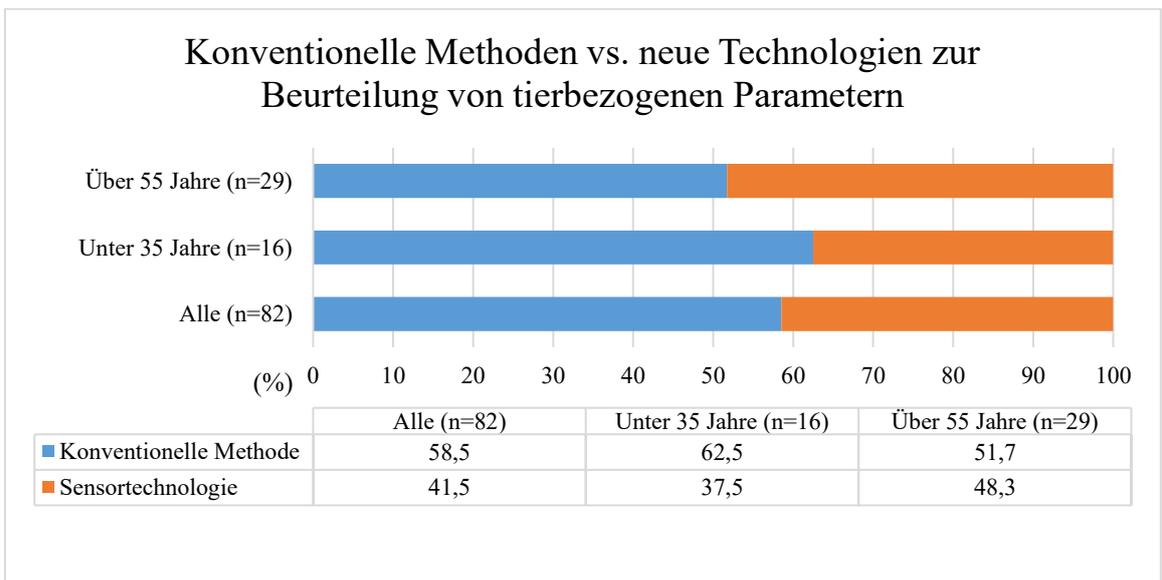
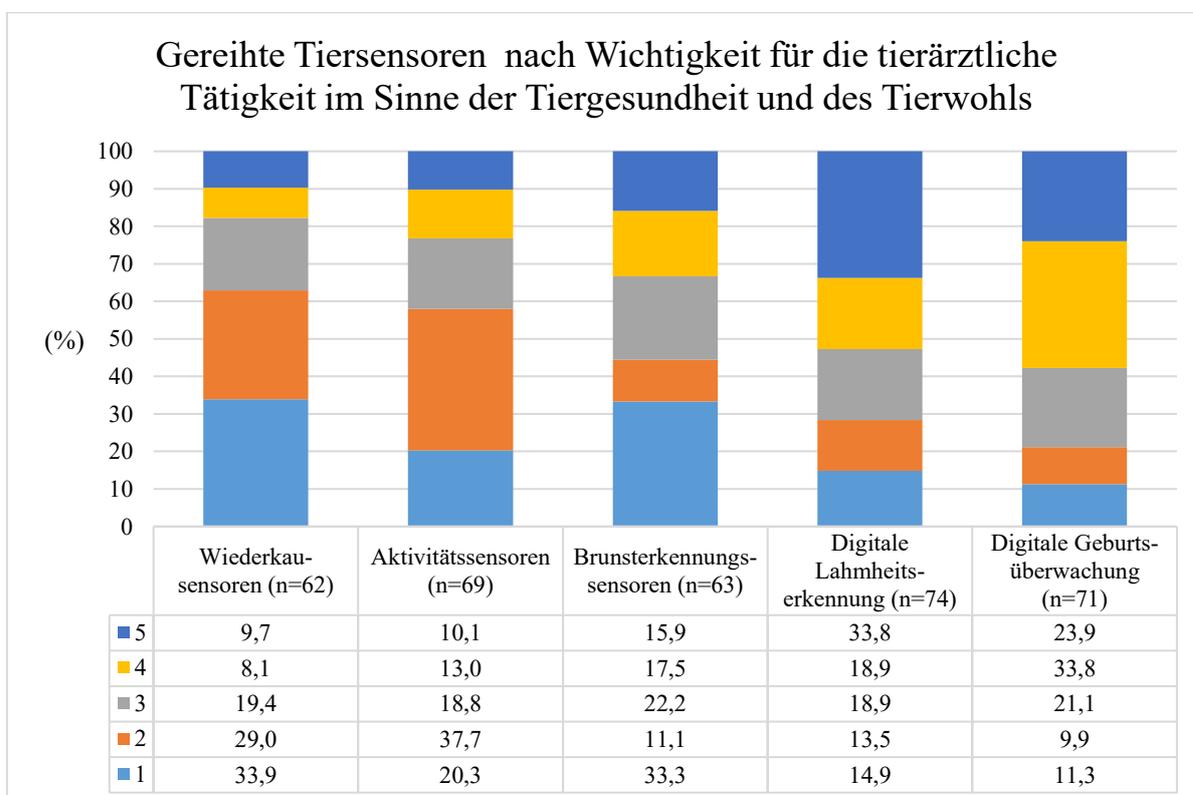


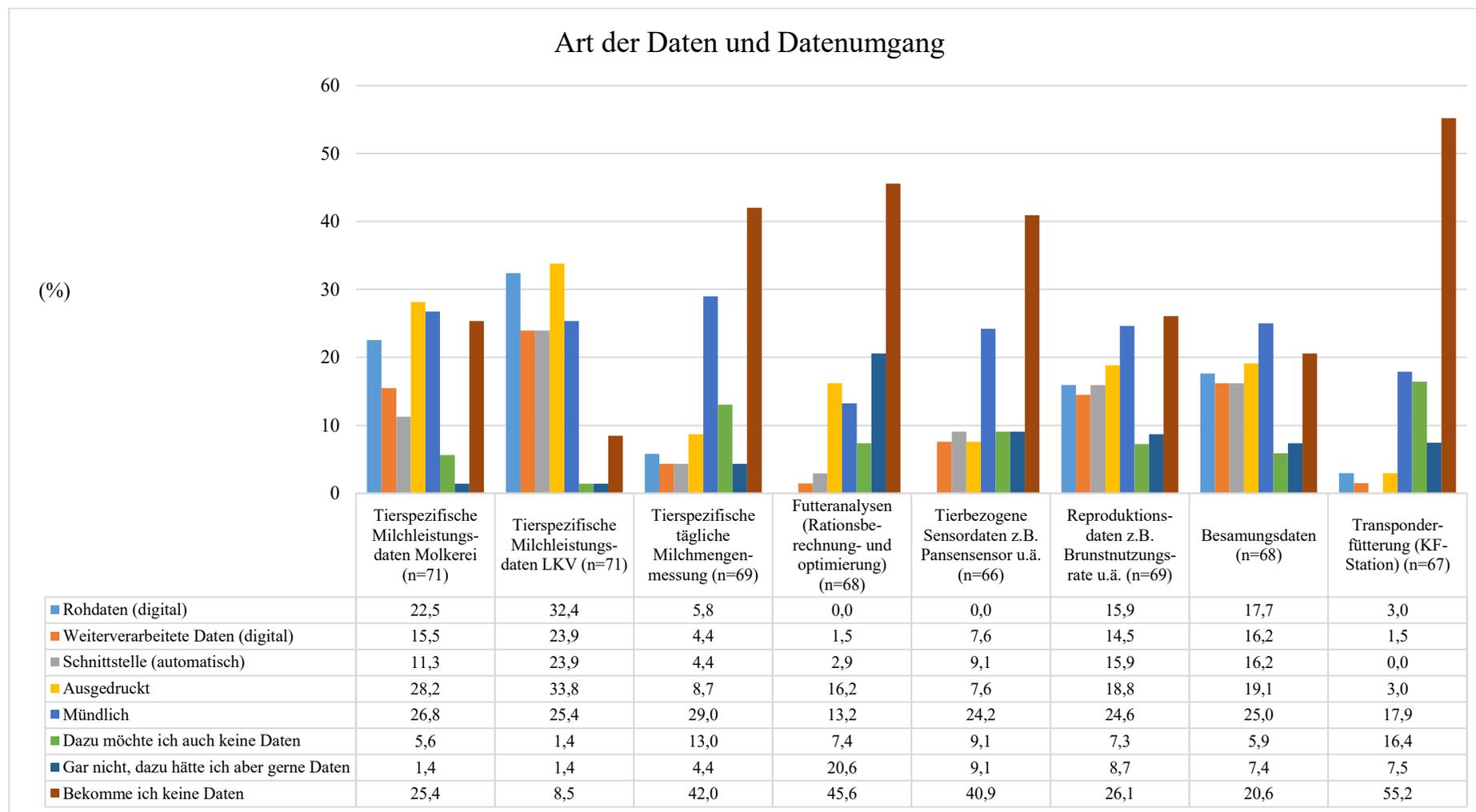
Tabelle 1: „Sonstige“ Antworten von Frage 20 (sinngemäß übernommen)

| Konventionelle Methode | Sensortechnologie |
|---|--|
| Tierbeobachtung durch LandwirtInnen ist wichtig. Diese könnte unter neuen Technologien leiden. | Sensortechnologie ist schneller/ spart Zeit/ hilft bei der Früherkennung. |
| Konventionelle Methoden sind besser für die Mensch- Tier-Beziehung. | Sensortechnologie ist objektiver. |
| LandwirtInnen, die ihre Tiere gut kennen, erkennen schneller Verhaltensänderungen und Erkrankungen als Sensoren. | LandwirtInnen haben nicht mehr die Zeit für konventionelle Methoden |
| Digitalen Methoden führen zu fehlerhaften Meldungen und verursachen so unnötigen Stress. | Sensortechnologie ist sicherer/ hat eine geringere Fehlerquote/ ist effizienter. |
| Sensoren ersetzen die Untersuchung der Tiere nicht. | Dennoch ist Sensortechnologie nicht geeignet für Kleinbetriebe. |
| Eine Kombination aus beidem wäre optimal. /Sensortechnologie ist kein Ersatz, nur Zusatz. / Die Kontrolle durch LandwirtInnen trotz neuer Technologien wird immer notwendig sein. | |
| Diese Entscheidung ist von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich. | |

Frage 21: „Reihen Sie die folgenden Tiersensoren nach Wichtigkeit für Ihre tierärztliche Tätigkeit im Sinne der Tiergesundheit und des Tierwohls? (1.= wichtig ... 5.= unwichtig)“

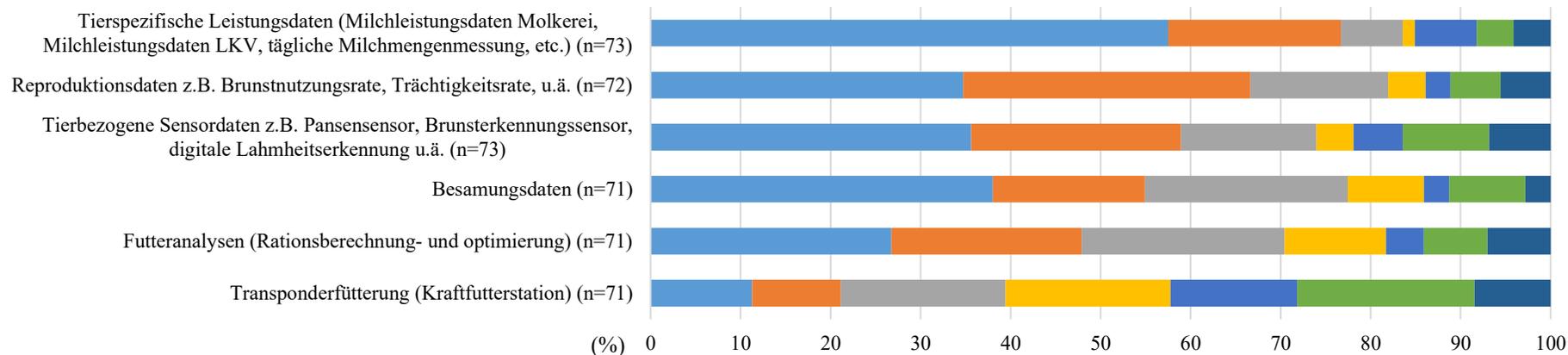


Frage 22: „Bitte geben Sie an, welche Daten und in welcher Form Sie diese von den landwirtschaftlichen Betrieben bekommen. (Mehrfachauswahl möglich)“



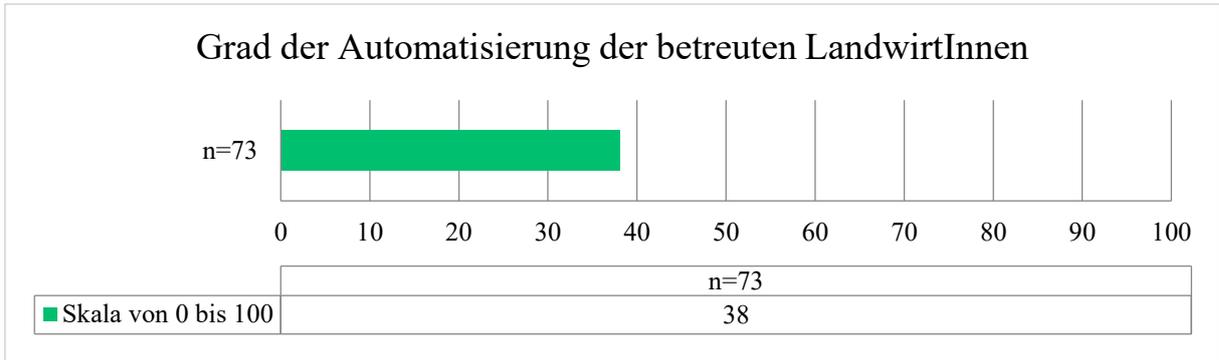
Frage 23: „Wählen Sie, in welchen Bereichen eine Vernetzung (Schnittstelle zwischen unterschiedlichen Systemen mit automatischer Datenübernahme) zwischen den landwirtschaftlichen Betrieben und der Tierarztsoftware besonders erstrebenswert wäre?“

Bereiche in denen Vernetzung erstrebenswert ist



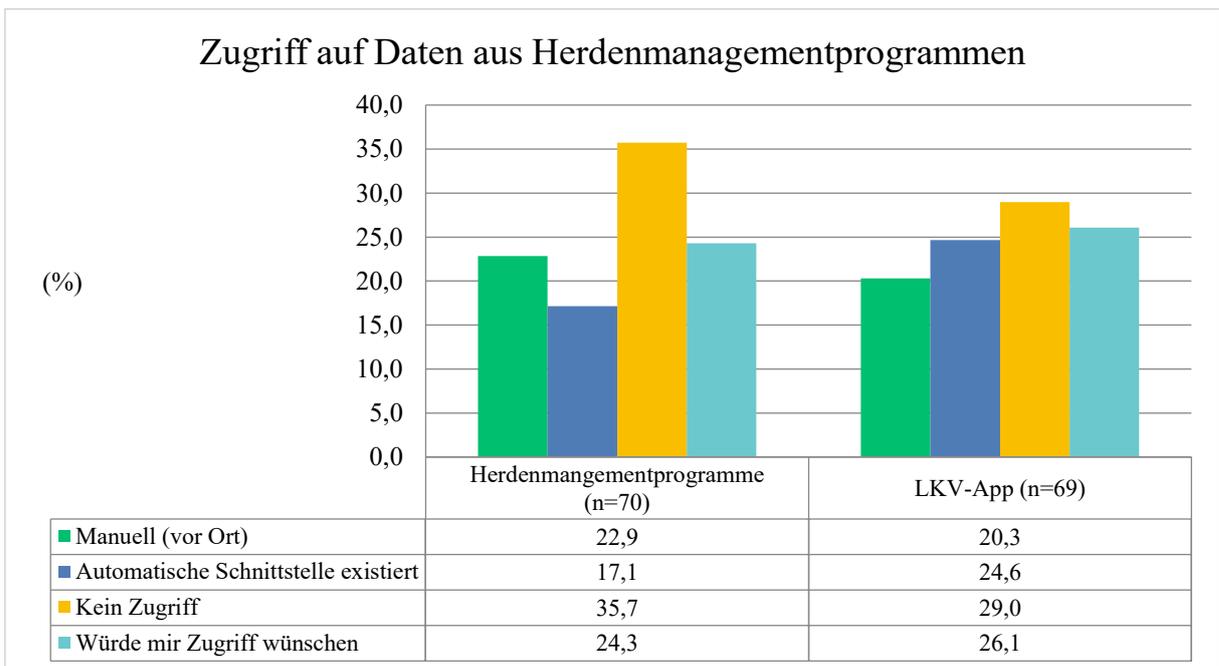
| | Transponderfütterung (Kraftfutterstation) (n=71) | Futteranalysen (Rationsberechnung- und optimierung) (n=71) | Besamungsdaten (n=71) | Tierbezogene Sensordaten z.B. Pansensensor, Brunsterkennungssensor, digitale Lahmheitserkennung u.ä. (n=73) | Reproduktionsdaten z.B. Brunstnutzungsrate, Trächtigkeitsrate, u.ä. (n=72) | Tierspezifische Leistungsdaten (Milchleistungsdaten Molkerei, Milchleistungsdaten LKV, tägliche Milchmengenmessung, etc.) (n=73) |
|-----------------------------|--|--|-----------------------|---|--|--|
| ■ Trifft zu 1 | 11,3 | 26,8 | 38,0 | 35,6 | 34,7 | 57,5 |
| ■ 2 | 9,9 | 21,1 | 16,9 | 23,3 | 31,9 | 19,2 |
| ■ 3 | 18,3 | 22,5 | 22,5 | 15,1 | 15,3 | 6,9 |
| ■ 4 | 18,3 | 11,3 | 8,5 | 4,1 | 4,2 | 1,4 |
| ■ 5 | 14,1 | 4,2 | 2,8 | 5,5 | 2,8 | 6,9 |
| ■ Trifft nicht zu 6 | 19,7 | 7,0 | 8,5 | 9,6 | 5,6 | 4,1 |
| ■ Kann ich nicht beurteilen | 8,5 | 7,0 | 2,8 | 6,9 | 5,6 | 4,1 |

Frage 24: „Wie schätzen Sie den Grad der Automatisierung der von Ihnen betreuten LandwirtInnen ein?“



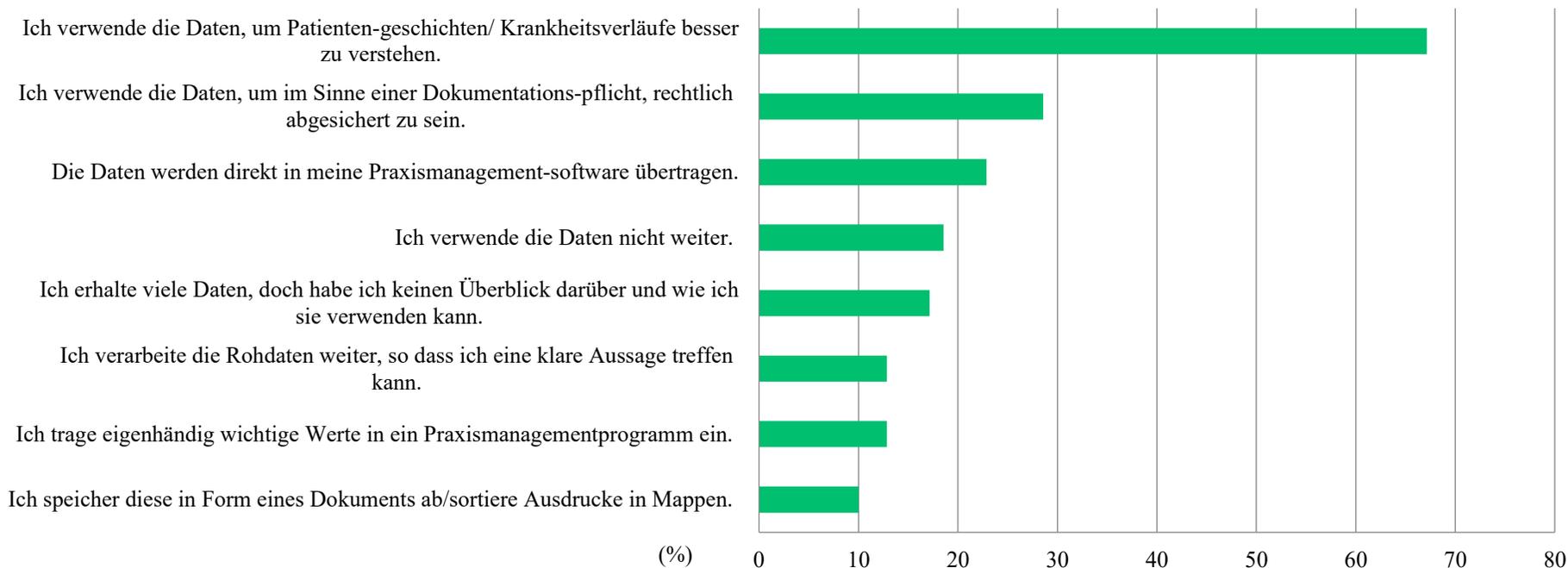
| x_{min} | x_{max} | \tilde{x} | \bar{x} | σ |
|-----------|-----------|-------------|-----------|----------|
| 0 | 76 | 37 | 38,0 | 19,0 |

Frage 25: „Haben oder hätten Sie gerne Zugriff auf Daten aus Herdenmanagementprogrammen Ihrer KundInnen?“



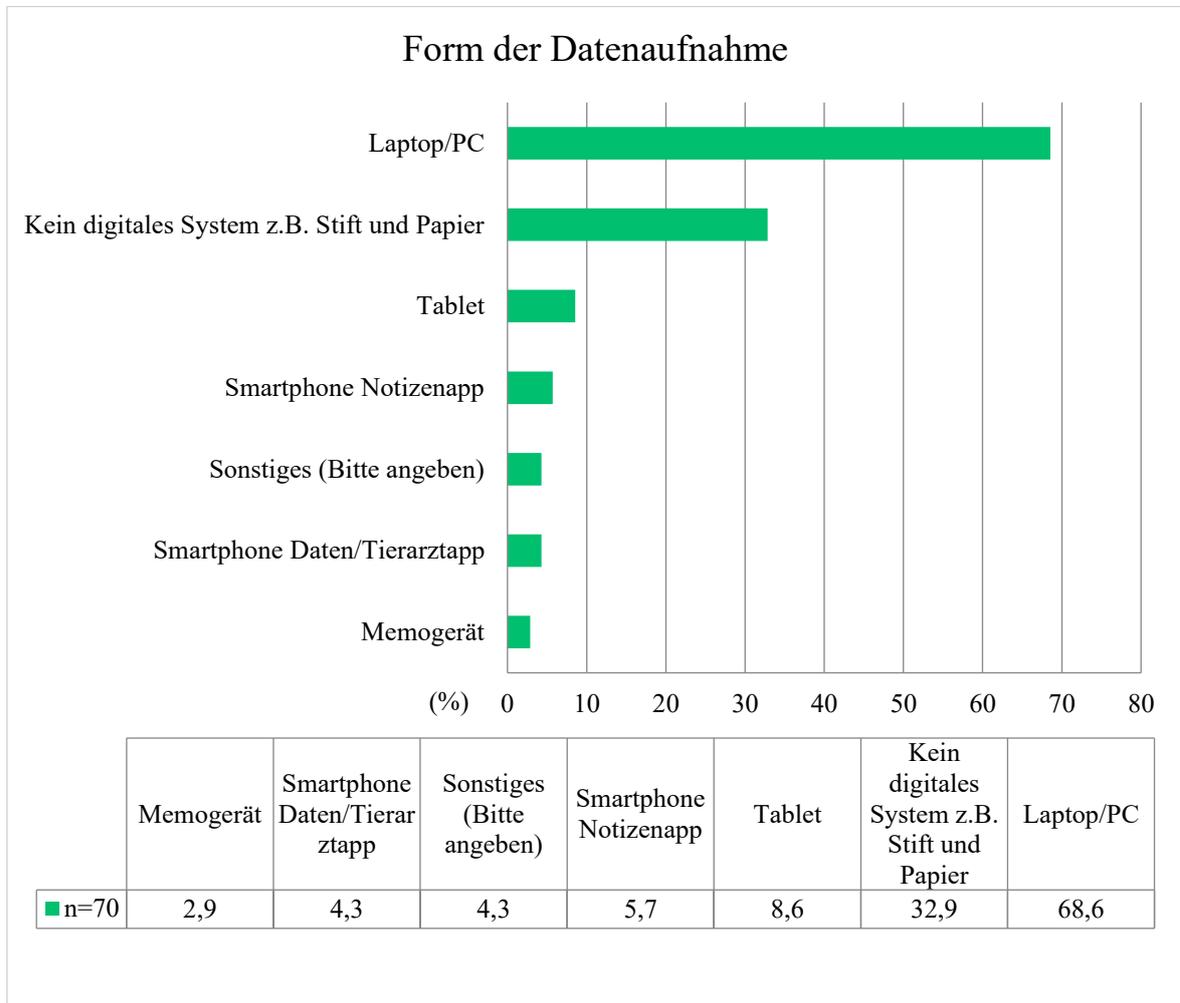
Frage 26: „Wie verwenden Sie die von den LandwirtInnen erhaltene Daten? (Mehrfachauswahl möglich)“

Wie verwenden Sie die von den LandwirtInnen erhaltene Daten? (Mehrfachauswahl möglich)

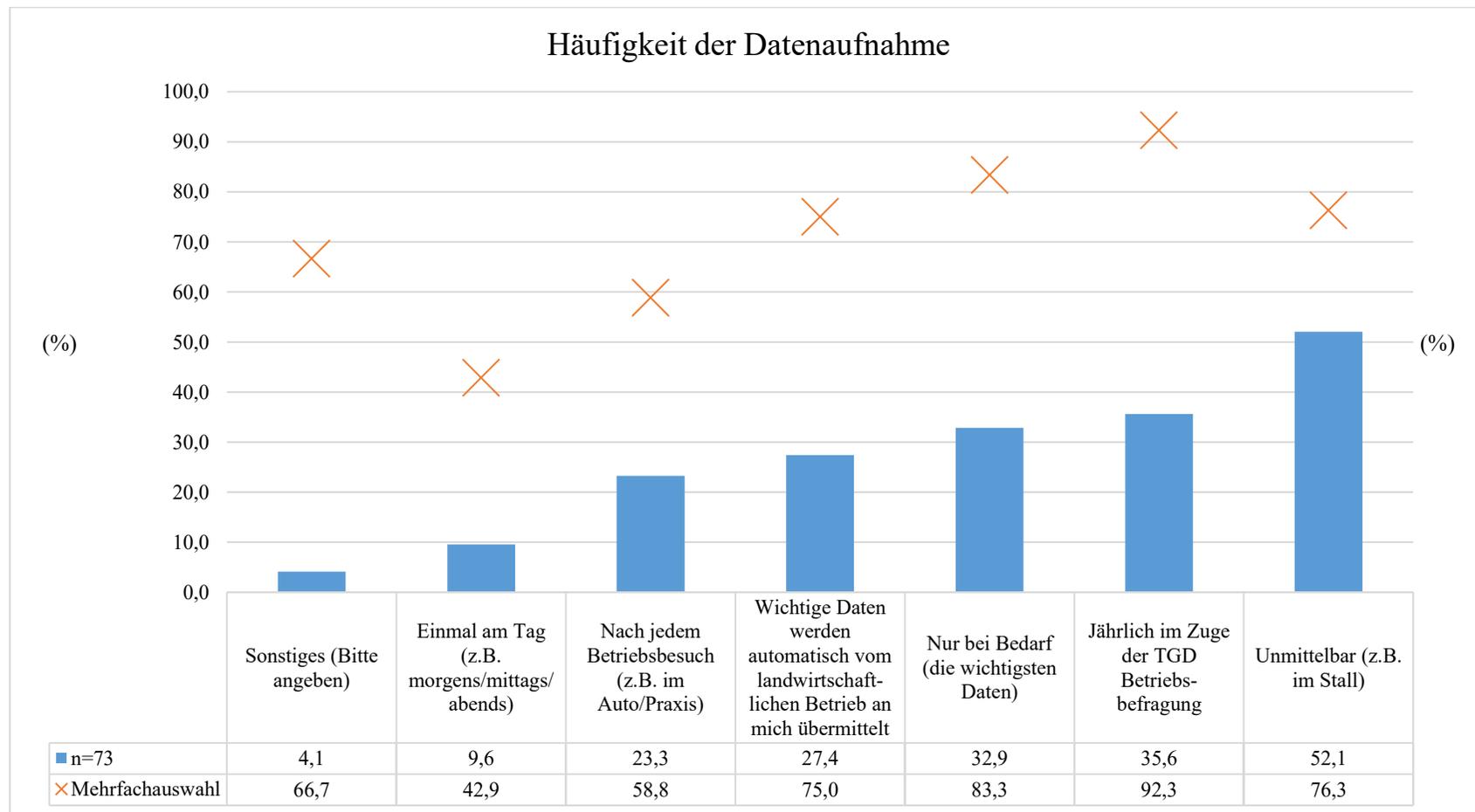


| | Ich speicher diese in Form eines Dokuments ab/sortiere Ausdrücke in Mappen. | Ich trage eigenhändig wichtige Werte in ein Praxismanagementprogramm ein. | Ich verarbeite die Rohdaten weiter, so dass ich eine klare Aussage treffen kann. | Ich erhalte viele Daten, doch habe ich keinen Überblick darüber und wie ich sie verwenden kann. | Ich verwende die Daten nicht weiter. | Die Daten werden direkt in meine Praxismanagement-software übertragen. | Ich verwende die Daten, um im Sinne einer Dokumentations-pflicht, rechtlich abgesichert zu sein. | Ich verwende die Daten, um Patienten-geschichten/ Krankheitsverläufe besser zu verstehen. |
|--------|---|---|--|---|--------------------------------------|--|--|---|
| ■ n=70 | 10,0 | 12,9 | 12,9 | 17,1 | 18,6 | 22,9 | 28,6 | 67,1 |

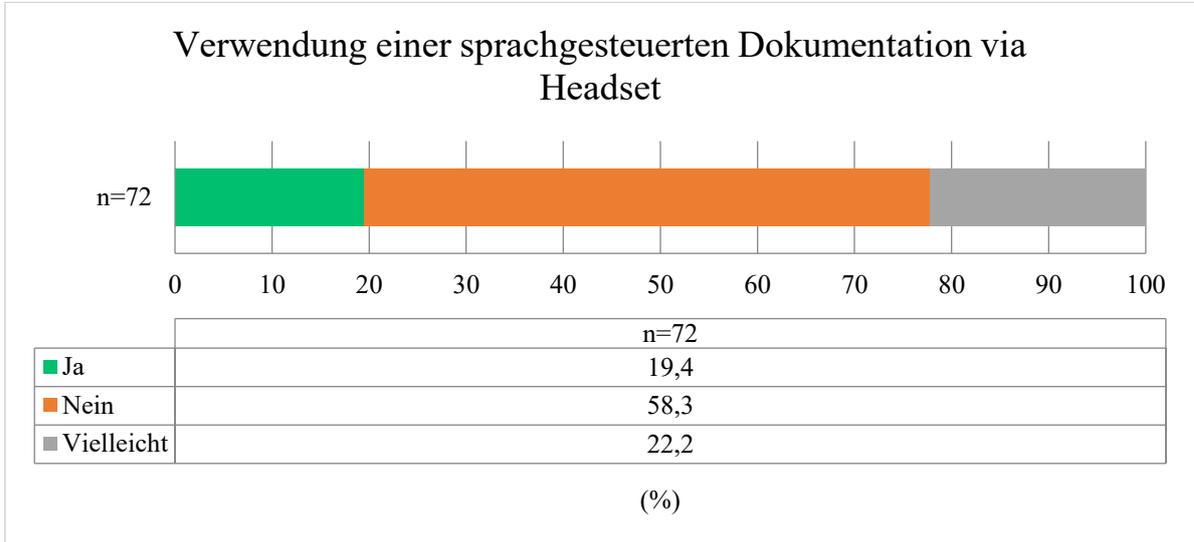
Frage 27: In welcher Form nehmen Sie die Daten oder Informationen auf? (Mehrfachauswahl möglich).



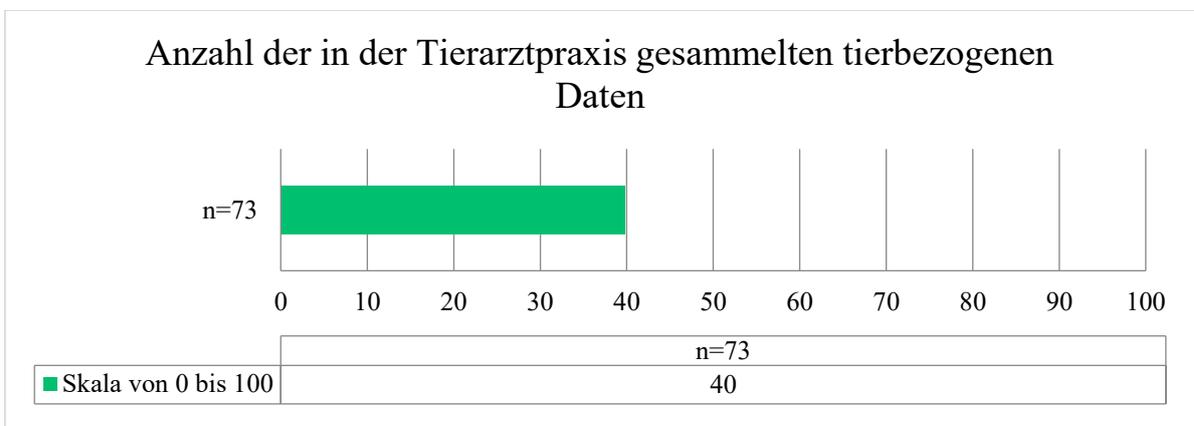
Frage 28: „Wann nehmen Sie die Daten Ihrer KundInnen/betreuten Betriebe auf? Bitte wählen Sie die von Ihnen am häufigsten verwendete Methode(n)! (Mehrfachauswahl möglich)



Frage 29: „Könnten Sie sich die Verwendung einer sprachgesteuerten Dokumentation via Headset vorstellen? Sie würden Ihre Daten, die Sie vor Ort bei den LandwirtInnen erfassen, direkt in ein Eingabeformular Ihrer Praxismanagementsoftware einsprechen und die Daten würden unmittelbar verarbeitet und gespeichert werden.“



Frage 30: „Wie schätzen Sie die Anzahl der in Ihrer Tierarztpraxis gesammelten tierbezogenen Daten ein?“



| x_{min} | x_{max} | \tilde{x} | \bar{x} | σ |
|-----------|-----------|-------------|-----------|----------|
| 0 | 91 | 45 | 39,8 | 20,1 |

Frage 31: „Einem/r LandwirtIn eines Milchviehbetriebs liegt das Wohl seiner/ihrer Tiere sehr am Herzen. Beim täglichen Stallrundgang sind ihm/ihr ein paar Kühe aufgefallen, bei welchen er/sie sich unsicher ist und würde gerne eine/n TierärztIn zu Rate ziehen. Er/sie hat von Ihrer „Online Tierarztpraxis“ gehört, greift zu dem Smartphone/ Tablet/ Computer o. ä. und nimmt mit Ihnen Kontakt auf. Welche Art der Kommunikation und online Dienstleistungen können

Sie sich vorstellen? (Mehrfachauswahl möglich) (Bitte gehen Sie in diesen fiktiven Fällen davon aus, dass alle rechtlichen Grundlagen erfüllt und das Vorgehen zulässig wäre)

| Art der Kommunikation und online Dienstleistungen einer „Online Tierarztpraxis“ | n=70 |
|--|-------------|
| Ich möchte, dass der/die LW nur aus festgelegten Kategorien von Fragen wählen kann. | 2,9% |
| Ich biete an, die Medikamente und benötigten Hilfsmittel per Versand zu verschicken. | 2,9% |
| Das Programm enthält einen Algorithmus, so dass mir bereits direkt die wahrscheinlichsten Differentialdiagnosen übermittelt werden. | 7,1% |
| Die KundInnen sehen sofort ein Feedback über Sofortmaßnahmen und mögliche Differentialdiagnosen. | 7,1% |
| Das Programm leitet meine KundInnen durch ein definiertes Menü. Es entscheidet auch, ob es sich um einen Notfall handelt, in der Folge werde ich sofort per SMS oder telefonisch informiert. | 19,0% |
| Die KundInnen bekommen bei der Kontaktaufnahme die Möglichkeit aus einer Liste an Symptomen/Gründen zu wählen. | 21,4% |
| Die KundInnen können selbst die Dringlichkeit der Umstände auswählen z. B. mit einem extra Button "Notfall". | 25,7% |
| Nur medizinische Fragen sollen gestellt werden. | 30,0% |
| Fragen zu z. B. Öffnungszeiten und organisatorischer Natur können gestellt werden. | 34,3% |
| Die KundInnen schildern das Problem in ihren eigenen Worten (schriftlich oder mündlich) und ich bekomme eine Nachricht darüber. Sobald ich Zeit habe, nehme ich Kontakt mit ihnen auf. | 50,0% |
| Ich biete an, dass der/die LW mir Fotos/Videos schickt, damit ich mir einen besseren Überblick verschaffen kann. | 50,0% |
| Ich biete an, selbst vorbei zu kommen und die Symptome zu checken. | 85,7% |

Frage 32: „In welchen der folgend dargestellten Fälle können Sie sich vorstellen, automatisch durch ein im Stall integriertes System, ohne Beteiligung der LandwirtInnen, für Ihre tierärztliche Tätigkeit benachrichtigt zu werden? Entscheiden Sie bitte danach, wie schnell und ob Sie informiert werden möchten. (Die dafür notwendigen Daten kommen von Sensoren zur Überwachung der Tiergesundheit, des Stallklimas, der Fütterung und des Bewegungsmuster, sowie der tierärztlichen Software. Zusätzlich werden die Milchdaten der LKV und Molkerei integriert, sowie Beobachtungen der LandwirtInnen, und jegliche betriebsrelevante Interaktion mit den Tieren eingetragen. Des Weiteren muss die Möglichkeit einer dauerhaften Internetverbindung der LandwirtInnen und der Tierarztpraxis gegeben sein. Mittels der Software wird die Dringlichkeit bestimmt. Außerdem gehen wir davon aus, dass die rechtlichen Grundlagen alle gegeben wären.)“

Die Geburtsüberwachungssensoren der Kuh Berta zeigen an, dass diese seit 6 Stunden in Geburt ist. In den Kameras ist ersichtlich, dass immer noch nichts vom Kalb zu sehen ist. (n=71)

| | |
|---|-------|
| Ich soll sofort informiert werden, um tätig werden zu können. | 5,6% |
| Nur der/die LW soll sofort informiert werden, um tätig werden zu können. | 76,1% |
| Ich soll informiert werden. Die Angelegenheit kann aber später bearbeitet werden. | 0,0% |
| LW und TA sollen informiert werden, es sind alsbald weitere Infos vor Ort nötig. | 16,9% |
| Die Daten können gespeichert werden, doch sollen keine Aktion zur Folge haben. | 1,4% |

Die Kuh Trude geht akut lahm. Die digitale Lahmheitserkennung ergibt einen Grad 4/5. (n=71)

| | |
|---|-------|
| Ich soll sofort informiert werden, um tätig werden zu können. | 5,6% |
| Nur der/die LW soll sofort informiert werden, um tätig werden zu können. | 76,1% |
| Ich soll informiert werden. Die Angelegenheit kann aber später bearbeitet werden. | 0,0% |
| LW und TA sollen informiert werden, es sind alsbald weitere Infos vor Ort nötig. | 16,9% |
| Die Daten können gespeichert werden, doch sollen keine Aktion zur Folge haben. | 1,4% |

Die Kuh Rosi hat über mehrere Stunden eine erhöhte Innere Körpertemperatur. (n=71)

| | |
|---|-------|
| Ich soll sofort informiert werden, um tätig werden zu können. | 5,6% |
| Nur der/die LW soll sofort informiert werden, um tätig werden zu können. | 73,2% |
| Ich soll informiert werden. Die Angelegenheit kann aber später bearbeitet werden. | 2,8% |
| LW und TA sollen informiert werden, es sind alsbald weitere Infos vor Ort nötig. | 15,5% |
| Die Daten können gespeichert werden, doch sollen keine Aktion zur Folge haben. | 2,8% |

Die Wiederkautätigkeit und auch die Milchleistung der Kuh Maria haben abgenommen. (n=70)

| | |
|---|-------|
| Ich soll sofort informiert werden, um tätig werden zu können. | 2,9% |
| Nur der/die LW soll sofort informiert werden, um tätig werden zu können. | 82,9% |
| Ich soll informiert werden. Die Angelegenheit kann aber später bearbeitet werden. | 1,4% |
| LW und TA sollen informiert werden, es sind alsbald weitere Infos vor Ort nötig. | 8,5% |
| Die Daten können gespeichert werden, doch sollen keine Aktion zur Folge haben. | 4,3% |

Die Software erkennt, dass die jährlichen Impfungen des Bestandes wieder anstehen. (n=69)

| | |
|---|-------|
| Ich soll sofort informiert werden, um tätig werden zu können. | 8,7% |
| Nur der/die LW soll sofort informiert werden, um tätig werden zu können. | 39,1% |
| Ich soll informiert werden. Die Angelegenheit kann aber später bearbeitet werden. | 30,4% |
| LW und TA sollen informiert werden, es sind alsbald weitere Infos vor Ort nötig. | 20,3% |
| Die Daten können gespeichert werden, doch sollen keine Aktion zur Folge haben. | 1,5% |

Der Brunsterkennungssensor der Kuh Maria zeigt an, dass sie gerade in Brunst kommt und laut Protokoll soll diese besamt werden. (n=71)

| | |
|---|-------|
| Ich soll sofort informiert werden, um tätig werden zu können. | 11,3% |
| Nur der/die LW soll sofort informiert werden, um tätig werden zu können. | 81,7% |
| Ich soll informiert werden. Die Angelegenheit kann aber später bearbeitet werden. | 0,0% |
| LW und TA sollen informiert werden, es sind alsbald weitere Infos vor Ort nötig. | 5,6% |
| Die Daten können gespeichert werden, doch sollen keine Aktion zur Folge haben. | 1,4% |

Frage 33: „Nehmen wir an, Sie bieten diese „Online Tierarztpraxis“ an. (Die technische Umsetzung ist dank Integration von Tier- und Überwachungssensoren am Betrieb und dazugehöriger Software, wie in der vorhergehenden Frage bereits erläutert, möglich. Auch die rechtlichen Grundlagen sind gegeben und zulässig.) Welche Erwartungen bzw. Befürchtungen haben Sie? (Mehrfachauswahl möglich)“

Erwartungen und Befürchtungen gegenüber einer „Online Tierarztpraxis“

n=70

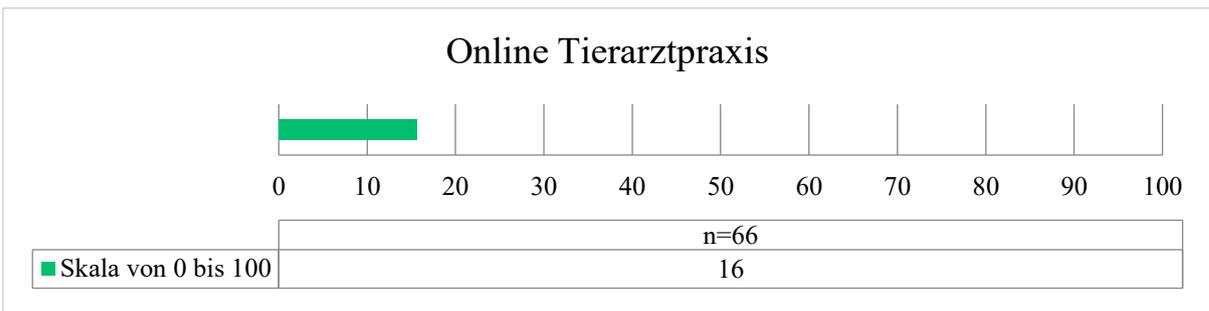
| | |
|--|-------|
| Ich habe Angst Betriebe zu verlieren, da die LW das Angebot vermutlich nicht annehmen werden. | 12,9% |
| Ich denke, ich könnte mehr Betriebe betreuen/ein größeres Gebiet abdecken und so meine Einnahmen erhöhen oder zumindest mögliche Einnahmeverluste ausgleichen. | 12,9% |
| Sonstige Erwartungen und Befürchtungen (Bitte angeben) | 14,3% |
| Die Datenmengen sind zwar größer, aber auch besser organisiert und verständlich. | 17,1% |

Erwartungen und Befürchtungen gegenüber einer „Online Tierarztpraxis“

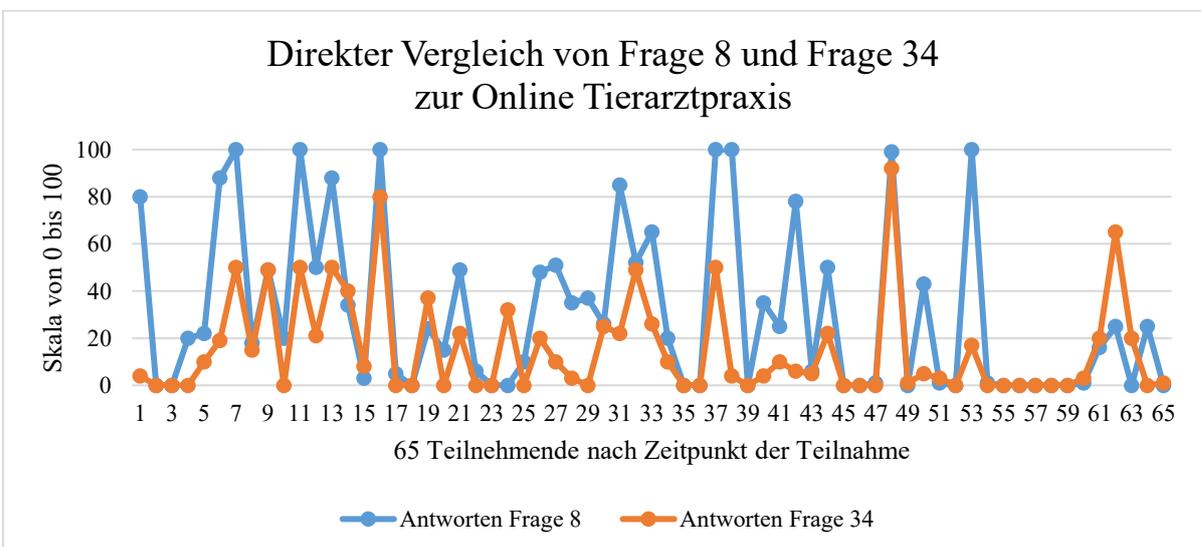
n=70

| | |
|--|-------|
| Ich glaube, dass eine große Nachfrage nach Angeboten für eine „Online Tierarztpraxis“ bei LW besteht. | 17,1% |
| Der Umgang mit Medizinprodukten und v.a. Medikamenten (Abgabe etc.) wird dadurch komplizierter. | 22,9% |
| Ich glaube zwar, dass die Umsetzung möglich, aber sowohl für den/die LW als auch den/die TA mit zu hohen Kosten (v.a. Anschaffungskosten) verbunden ist. | 25,7% |
| Mittels automatischer Schnittstellen kann ich mir viel Schreibarbeit ersparen. | 30,0% |
| Ich denke, dass man als TA gleich oft zu den Betrieben fährt, wie in einer konventionellen Tierarztpraxis. | 31,4% |
| Die Menge an Daten ist zu groß, um eine klare Aussage z. B. zur Tiergesundheit zu treffen. | 34,3% |
| Der/die LW würde viele tierärztliche Tätigkeiten (mithilfe meiner Anweisung oder Zusatzkursen) übernehmen und mir fehlen dadurch Einnahmequellen. | 38,6% |
| Durch digitale Daten und konkrete Entscheidungshilfen kann ich als bestandsbetreuende/r TA besser den Betrieb und die Tiere unterstützen. | 42,9% |
| Der fehlende direkte Kontakt zum Tier und dem/der LW erschwert meine veterinärmedizinische Tätigkeit. | 68,6% |

Frage 34: „Könnten Sie sich vorstellen, unter der Voraussetzung, dass rechtlich alles abgesichert ist, den Großteil Ihrer Arbeit auch digital mittels einer „Online Tierarztpraxis“ zu erledigen?“

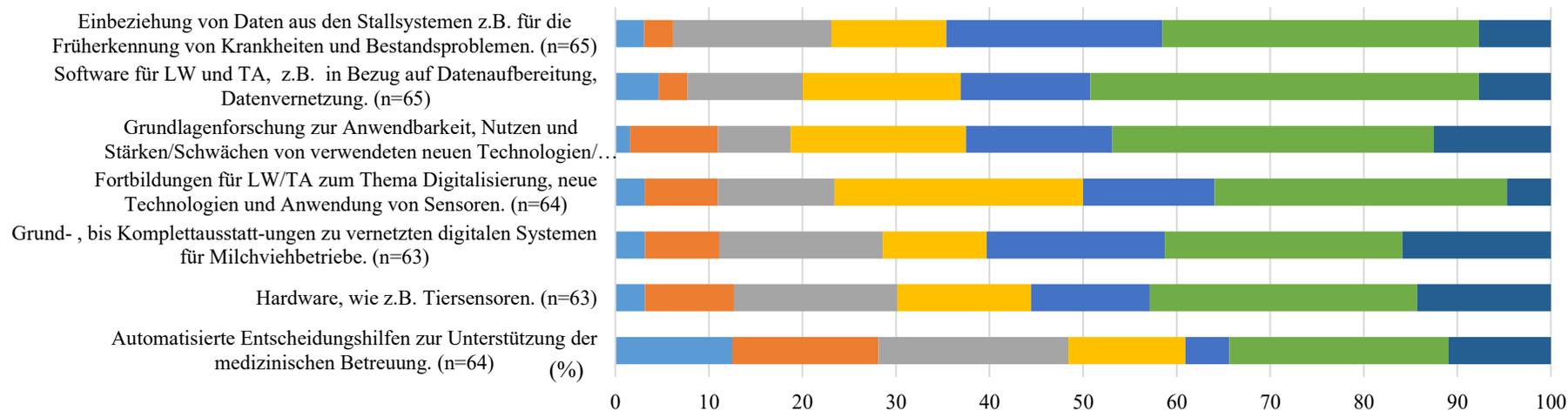


| x_{min} | x_{max} | \tilde{x} | \bar{x} | σ |
|-----------|-----------|-------------|-----------|----------|
| 0 | 92 | 4,5 | 15,6 | 21,4 |



Frage 35: „In welchen Bereichen zum Thema neue Technologien in Milchviehbetrieben ist Ihres Erachtens hinsichtlich des Tierwohls und der Tiergesundheit noch Bedarf an Optimierung und Entwicklungsarbeit?“

Bereiche zum Thema neue Technologien in Milchviehbetrieben mit Optimierungs- und Entwicklungsbedarf hinsichtlich des Tierwohls und der Tiergesundheit



| | Automatisierte Entscheidungshilfen zur Unterstützung der medizinischen Betreuung. (n=64) | Hardware, wie z.B. Tiersensoren. (n=63) | Grund-, bis Komplettausstatt-ungen zu vernetzten digitalen Systemen für Milchviehbetriebe. (n=63) | Fortbildungen für LW/TA zum Thema Digitalisierung, neue Technologien und Anwendung von Sensoren. (n=64) | Grundlagenforschung zur Anwendbarkeit, Nutzen und Stärken/Schwächen von verwendeten neuen Technologien/Systemen. (n=64) | Software für LW und TA, z.B. in Bezug auf Datenaufbereitung, Datenvernetzung. (n=65) | Einbeziehung von Daten aus den Stallsystemen z.B. für die Früherkennung von Krankheiten und Bestandsproblemen. (n=65) |
|---|--|---|---|---|---|--|---|
| ■ (Weiter-) Entwicklung nicht notwendig 1 | 12,5 | 3,2 | 3,2 | 3,1 | 1,6 | 4,6 | 3,1 |
| ■ 2 | 15,6 | 9,5 | 7,9 | 7,8 | 9,4 | 3,1 | 3,1 |
| ■ 3 | 20,3 | 17,5 | 17,5 | 12,5 | 7,8 | 12,3 | 16,9 |
| ■ 4 | 12,5 | 14,3 | 11,1 | 26,6 | 18,8 | 16,9 | 12,3 |
| ■ 5 | 4,7 | 12,7 | 19,1 | 14,1 | 15,6 | 13,9 | 23,1 |
| ■ (Weiter-) Entwicklung notwendig 6 | 23,4 | 28,6 | 25,4 | 31,3 | 34,4 | 41,5 | 33,9 |
| ■ Kann ich nicht beurteilen | 10,9 | 14,3 | 15,9 | 4,7 | 12,5 | 7,7 | 7,7 |

Tabelle 2: Sonstige Erwartungen und Befürchtungen von Frage 35 (Sinngemäß übernommen):

| Sonstige Erwartungen und Befürchtungen |
|---|
| „Die Österreichischen Betriebsgrößen kommen gut mit analoger Tierbetreuung klar.“ |
| „TierärztInnen könnten SklavInnen der LandwirtInnen werden.“ |
| „Daten können falsch oder fehlerhaft sein.“ |
| „Eine digitale Praxis darf nur als Hilfsmittel verwendet werden, um die Beziehung zu den LandwirtInnen nicht zu gefährden“ |
| „Die Beziehung zu den LandwirtInnen leidet darunter. TierärztInnen sind nur mehr irgendwer.“ |
| „Der direkte Kontakt der LandwirtInnen zum Tier wird weniger.“ |
| „Digitale Praxis soll die konventionelle Arbeit nicht ersetzen, sondern als Hilfsmittel verwendet werden.“ |
| „Digitale Befunderhebung ist unvollständig und fehlerhaft, da die klinische Untersuchung von ausgebildetem Fachpersonal fehlt.“ |
| „Es gibt zu große Unterschiede innerhalb der LandwirtInnen und was man diesen zutrauen kann.“ |
| „TierärztInnen sollen nicht die Verantwortung für die LandwirtInnen übernehmen, falls diese Tätigkeiten ausführen müssen.“ |
| „Würde ich nicht machen!“ |