

# Welchen Nutzen bringt die Digitalisierung in der deutschen Pferdehaltung? – Erfahrungen pferdehaltender Betriebe bei der Implementierung digitaler Technologien

What are the benefits of digitalisation in German horse husbandry? –  
Experiences of horse-keeping farms when implementing digital technologies

Sara Anna Pfaff<sup>1\*</sup>, Ines Maurmann<sup>1</sup> und Linda Thurid Speidel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Institut für Angewandte Agrarforschung,  
Neckarsteige 6-10, 72622 Nürtingen

\*Correspondence to: sara.pfaff@hfwu.de

Received: 21 Oktober 2024 – Revised: 10 Mai 2025 – Accepted: 26 Mai 2025 – Published: 17 Dezember 2025

## Zusammenfassung

Digitale Technologien können in der Pferdewirtschaft geeignete Hilfsmittel darstellen. In der Praxis sind diese aber noch nicht weit verbreitet, was sich neben finanziellen Gründen auch auf die geringe Bekanntheit des möglichen Nutzens zurückführen lässt. Demzufolge beleuchtet diese Studie (i) den Entscheidungs- und Implementierungsprozess auf pferdehaltenden Betrieben sowie (ii) die Veränderungen für den Betriebsalltag durch digitale Technologien anhand von Interviews mit sechs pferdehaltenden Betriebsleiter\*innen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Implementierung insbesondere von Zaunüberwachungs-, Fütterungs-, Management-, Kamera- und Sensorsystemen betriebsindividuell ist, sich Arbeitstätigkeiten verändern, Flexibilität zu- und Stressbelastung abnimmt. Herausforderungen bestehen hauptsächlich in der Anpassung der Arbeitsabläufe und der Datenauswertung. Zukünftig ist eine engere Zusammenarbeit der Akteure in der Pferdewirtschaft notwendig, um den Einstieg für Betriebe durch konkrete Unterstützungsformate niederschwelliger zu gestalten.

**Schlagerworte:** Digitalisierung, Pferdehaltung 4.0, Betriebsalltag, Betriebsmanagement, Innovationsentscheidung

## Summary

Digital technologies can be suitable tools in the horse industry. In practice, however, they are not yet widely used, which can be attributed not only to financial reasons but also to a lack of awareness of the potential benefits. This study therefore examines (i) the decision-making and implementation process on horse-keeping farms and (ii) the changes to everyday farm life brought about by digital technologies based on interviews with six horse-keeping farm managers. The results show that the implementation of fence monitoring, feeding, management, camera and sensor systems in particular is farm-specific, work activities change, flexibility increases and stress levels decrease. The main challenges lie in adapting work processes and analysing data. In the future, closer cooperation between the stakeholders in the equine industry will be necessary in order to make it easier for farms to get started with the help of specific support formats.

**Keywords:** Digitalisation, horse husbandry 4.0, everyday farm life, farm management, innovation decision

## 1 Einleitung

Die Zukunft der Pferdewirtschaft ist durch eine Vielzahl von Herausforderungen geprägt, darunter z. B. die steigenden Anforderungen an das Tierwohl und Gesundheitsmanagement, der zunehmende Arbeitskräftemangel in der Branche, die Personalgewinnung und -bindung sowie die Organisation der Arbeitsabläufe und die Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit (Speidel, 2022). Die Pferdewirtschaft steht somit vor der Aufgabe, innovative Lösungen zu finden, um den wachsenden Ansprüchen gerecht zu werden und gleichzeitig wirtschaftlich erfolgreich zu bleiben. Allgemein umfasst die Pferdewirtschaft die Pferdezucht, (Pensions-)Pferdehaltung und die vor- und nachgelagerten Bereiche und ist von hoher wirtschaftlicher Bedeutung (Winter, 2019). Im Gegensatz zu Ackerbau- und Veredelungsbetrieben sowie anderen Nutztierhaltungen ist die Pferdewirtschaft – insbesondere in der Pensionspferdehaltung – durch eine besondere emotionale Bindung geprägt, die vor allem von den Pferdebesitzer\*innen bzw. Einsteller\*innen gepflegt wird. Diese Beziehung kann die Kundenansprüche und die Akzeptanz betrieblicher Entscheidungen beeinflussen.

Marktverfügbare digitale Technologien in der Pferdehaltung versprechen vielfach positive Effekte und Vorteile aus ökonomischer (z. B. Arbeitszeiteinsparung), ökologischer (z. B. Betriebsmitteleinsparung) und sozialer Sicht (z. B. verbesserte Work-Life Balance) und könnten somit als Hilfsmittel dienen (Speidel et al., 2023). Mit Blick auf die Praxis wird allerdings deutlich, dass nur bedingt digitale Technologien verwendet werden und überwiegend manuell gewirtschaftet wird (Speidel, 2022). Anhand des Innovations- und Diffusionsprozess (Rogers, 2003) lässt sich dies darauf zurückführen, dass keine entsprechend genügende *kritische Masse* (hier: nicht genügend Akzeptanz durch pferdehaltende Betriebe) erreicht wurde, die für die Übernahmewürdigkeit dieser Technologien spricht. Bisherige Studien (Cisternas et al., 2020; Kolady et al., 2021) führen weiter aus, dass die fehlende Verfügbarkeit von Wissen und Erfahrung über den (zusätzlichen) Nutzen einer digitalen Technologie hemmend wirkt. Bisher ist es Landwirt\*innen nicht möglich, umfassend Informationen über die Wirkungen einzelner, unterschiedlich komplexer sowie u. U. nicht weit verbreiteter Technologien oder Technologiegruppen einsehen zu können (Cisternas et al., 2020; Shang et al., 2021). Somit können sie nur schwer abschätzen, was sie in ihrem landwirtschaftlichen Arbeitsalltag (= Betriebsalltag) nach der Investition in eine neue Technologie erwartet. Der Begriff des Betriebsalltages umfasst in der vorliegenden Studie alle auf dem pferdehaltenden Betrieb anfallenden Tätigkeiten in der Tierhaltung, z. B. Fütterung, Tierüberwachung, Entmistung, Kundenkommunikation (Pensions- und Reitschulbetriebe), Weidemanagement und Betriebsmanagement.

Es stellt sich somit die Frage, ob sich der erwartete Nutzen digitaler Technologien nach der einzelbetrieblichen Implementierung einstellt (Barrett & Rose, 2020; Duncan et al., 2021) und somit einen Mehrwert gegenüber der traditionellen/vorherigen Arbeitsweise bietet (Regan, 2019). Eine

erhöhte technologiespezifische Transparenz und vermehrt verfügbare Informationen in Bezug auf die Wirkungen werden diesbezüglich als hilfreich für zukünftige Nutzer\*innen eingestuft, um den erwartbaren Mehrwert besser einschätzen zu können. Langfristig kann die erhöhte technologiespezifische Transparenz demensprechend die Verbreitung digitaler Technologien unterstützen.

Bisher wurde die Wahrnehmung der Landwirt\*innen bei der Einführung digitaler Techniken in der Pferdehaltung noch nicht systematisch in Bezug auf die erlebten Wirkungen im Betriebsalltag und im Kontext des einzelbetrieblichen Entscheidungs- und Implementierungsprozesses betrachtet. Der vorliegende Beitrag hat daher zum Ziel die folgenden Forschungsfragen anhand von qualitativen Interviews mit sechs pferdehaltenden Betriebsleiter\*innen zu untersuchen: (i) Wie stellt sich der Verlauf der Entscheidungs- und Implementierungsprozesse auf den Betrieben dar? und (ii) Welche Veränderungen für den Betriebsalltag nehmen die Betriebsleiter\*innen aufgrund der Nutzung digitalisierter Pferdehaltungssysteme wahr?

## 2 Hintergrund

Marktverfügbare digitale Technologien in der Pferdewirtschaft sind vielfältig und umfassen rein softwarebasierte (Apps) und physische Technologien (Hardware mit Softwarekomponente) (Birner et al., 2021), siehe Abbildung 1. In dieser Studie wurden Betriebsleiter\*innen befragt, die untereinander vergleichbare digitale Technologien nutzen. Der Fokus der Untersuchung liegt auf bildgestützten Überwachungssystemen (z. B. Kameraüberwachung mit oder ohne KI), Sensoren zur Bewegungs- und Umweltüberwachung sowie Management-Softwarelösungen für Stall und Büro. Die Kameraüberwachungssysteme sind in ihrer Funktionalität variabel, wobei einige mit künstlicher Intelligenz ausgestattet sind, um Bewegungen oder spezifische Ereignisse automatisch zu erkennen. Sensoren, wie Bewegungsmelder und Umweltüberwachungssensoren erfassen physikalische Parameter und tragen zur automatisierten Steuerung bei. Stallmanagement-Softwarelösungen unterstützen die Organisation und Dokumentation im Betrieb, während Geräte wie Heuthermometer und Stallklimamessung wichtige Umweltfaktoren messen, um das Wohlbefinden der Pferde zu sichern.

Um Einblicke in die Wirkungen solcher digitalen Technologien in der Pferdewirtschaft zu erhalten, werden Wirkungen als Kausalitäten charakterisiert. Konkret bedeutet dies für den Betrachtungsrahmen, dass Wirkungen, also Veränderungen, die explizit nach einer eindeutigen Ursache auftreten, betrachtet werden (Sarris, 1990, S. 76). In der vorliegenden Studie stellt der aktive Einsatz (nach Erwerb) digitaler Technologien im pferdehaltenden Betrieb die Ursache dar. Die Wirkung umfasst hierbei Veränderungen im Betriebsalltag der Landwirt\*innen. Durch die vorliegende Studie sollen die erlebten Veränderungen aus Sicht der Nutzenden erfasst werden.

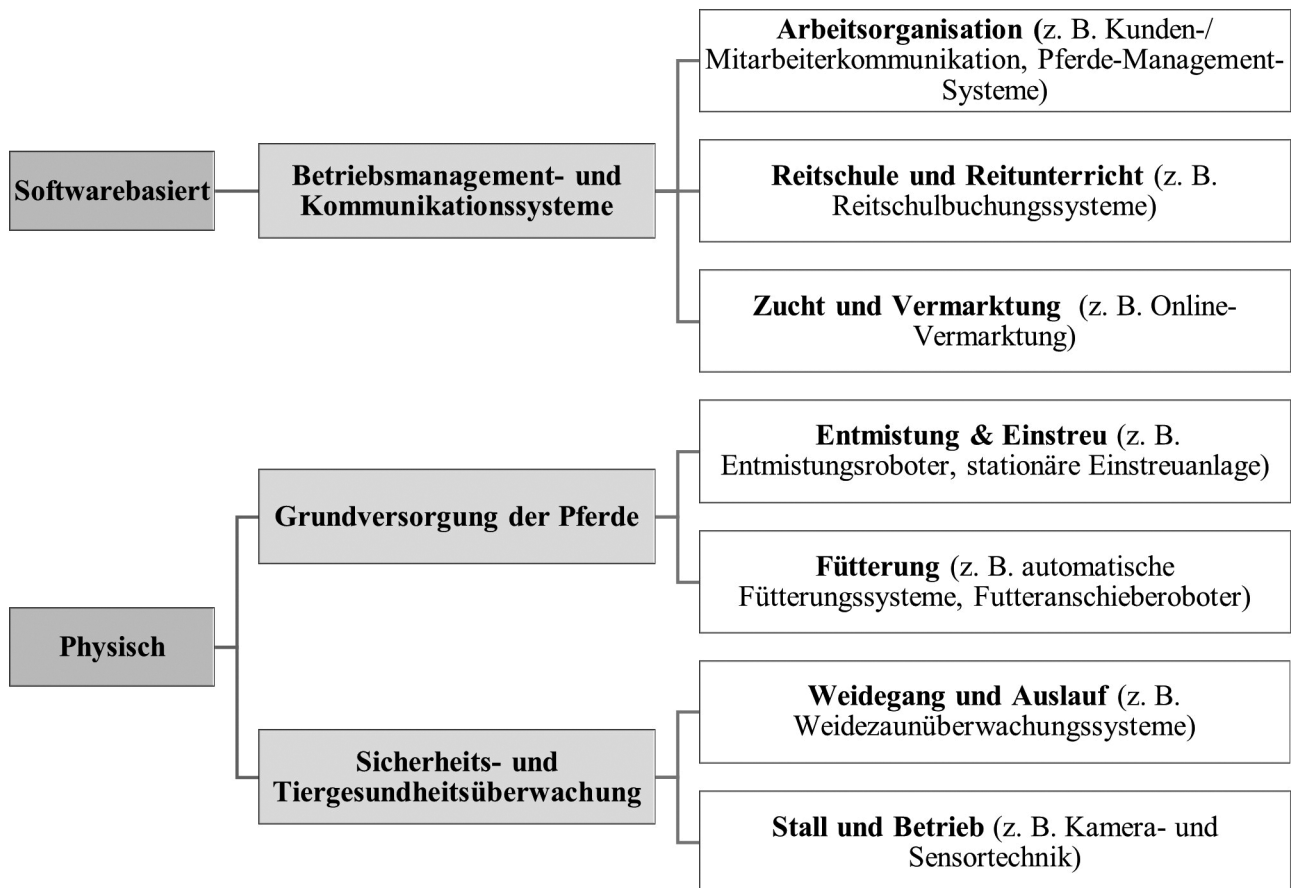


Abbildung 1: Digitale Technologien in der Pferdehaltung; Quelle: eigene Darstellung angelehnt an Birner et al. (2021)

### 3 Material und Methoden

Um die Auswirkungen digitaler Technologien in der Pferdehaltung tiefergehend aus Sicht der Praxis untersuchen zu können, wurden qualitative Interviews mit Betriebsleitenden pferdehaltender Betriebe durchgeführt. Somit wird eine subjektive Betrachtungsweise für die einzelbetriebliche Situation herangezogen. Dies begründet sich in der Annahme, dass die Betriebsleitenden die letztendlichen Anwendenden digitaler Technologien im Betriebsalltag sind und somit direkt mit (negativen) Wirkungen konfrontiert werden. Insgesamt wurden sechs Betriebsleitende befragt, die im Rahmen eines gezielten Sampling-Verfahrens ausgewählt und rekrutiert wurden. Zwei Betriebe befinden sich in Bayern, ein Betrieb in Niedersachsen und drei Betriebe in Baden-Württemberg.

Die betrieblichen Charakteristika sowie die persönlichen Merkmale der befragten Betriebsleitenden (B1-6) werden in Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt. Trotz unterschiedlicher Ausgangssituationen der Betriebe konnten durch die Einschätzungen der Betriebsleiter\*innen inhaltlich vergleichbare Schlussfolgerungen gezogen werden. Dadurch kann eine Datensättigung durch Erreichen einer theoretischen Sättigung (Strauss, 1991) sichergestellt werden, wobei dies jedoch nicht einer Repräsentativität gleichzusetzen ist (siehe Kapitel 5).

Die Interviews wurden mithilfe eines Leitfadens mit offenen Fragen basierend auf den zuvor erläuterten Forschungsfragen durchgeführt. Der Leitfaden orientiert sich an den zu Beginn erläuterten Forschungsfragen und behandelt den Entscheidungsprozess, die Implementierungsphase im Betrieb sowie die wahrgenommenen Veränderungen im Betriebsalltag. Daher ist dieser in die folgenden Teilbereiche gegliedert: (A) Erfassung betrieblicher & soziodemographischer Merkmale, (B) Beschreibung der Entscheidungsfindung und Erwartungen, (C) Beschreibung der ersten Phase der Einführung, Zeitaufwand und Probleme und (D) Veränderungen im Betriebsalltag durch die Nutzung digitaler Technologien. Die qualitativen Interviews wurden zwischen Januar und März 2024 in Form von Betriebsbesuchen vor Ort sowie Videogesprächen realisiert. Die Interviews dauerten jeweils zwischen 45 und 60 Minuten, wurden aufgezeichnet und anschließend anonymisiert sowie wörtlich transkribiert. Hierfür wurde ein KI-basierter Microsoft-Transkriptionsdienst verwendet, jedoch wurden die Transkripte anschließend manuell überprüft sowie bearbeitet, um eine hohe Transkriptionsqualität zu gewährleisten. Im Anschluss an die Transkription wurde mithilfe der Software *MAXQDA* eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) durchgeführt. Die Analyse basiert auf einem deduktiven Ansatz, bei dem anhand der theoretischen Grundlagen Ober- und Unterkategorien sowie Strukturdimensionen entwickelt wurden. Diese dienten

dazu, ein Kategoriensystem mit klaren Definitionen und Kodierregeln zu erstellen. Anschließend wurden die Interviewtranskripte systematisch ausgewertet: relevante Textstellen wurden extrahiert, paraphrasiert und zusammengefasst, um die zentralen Erkenntnisse zu gewinnen. Da die Fragen an die Betriebsleiter\*innen offen formuliert waren, wurden die Ergebnisse direkt aus dem Interviewmaterial abgeleitet. Auf dieser Basis konnten anschließend die zentralen Ergebnisse der Analyse erarbeitet werden. Zudem orientierte sich die Untersuchung an den vier Wirkungsdimensionen digitaler

Technologien, wie sie von Metta et al. (2022) beschrieben werden: (i) verstärkende Wirkungen (Effizienzsteigerung), (ii) hemmende Wirkungen (Effizienzverschlechterung), (iii) befähigende Wirkungen (Schaffung neuer Möglichkeiten) und (iv) schwächende Wirkungen (Abbau bestehender Möglichkeiten). Diese Kategorien wurden in der qualitativen Inhaltsanalyse ex-post angewandt, um die wahrgenommenen Veränderungen bei den Landwirt\*innen systematisch zu erfassen und zu kodieren.

**Tabelle 1: Darstellung der persönlichen und betrieblichen Merkmale der befragten Betriebe B1-B6, Legende: Bewegungsstall (BS), Boxen (Bo), Paddockboxen (PB), Digitale Technologien (DT)**

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	
Persönliche Merkmale	Geschlecht	M	W	M	M	M	M
	Alter (in J.)	44	29	44	54	56	28
	Landwirtschaftliche Berufserfahrung (in J.)	12	8	24	30	42	7
	Landwirtschaftliche Ausbildung	Nein, Partnerin ja	Ja	Ja	Ja	Nein, Partnerin ja	Ja
	Erfahrung mit DT	sehr technikaffin	sehr technikaffin	sehr technikaffin	nicht sehr technikaffin	sehr technikaffin	sehr technikaffin
	Erwerbsform	Haupterwerb	Nebenerwerb	Haupterwerb	Haupterwerb	Nebenerwerb	Haupterwerb
	Anzahl der Pferde/ Haltungsform	56 (44 BS, 12 Bo)	46 (BS & Bo)	82 (42 BS, 40 Bo)	15-17 (BS)	12-14 (PB)	44 (12 Bo, 32 BS)
	Betriebszweig	Pferdepension	Pferdepension	Pferdepension	Pferdepension	Pferdezucht	Pferdepension
	Nutzung seit	2017	2010	2018/19	2006	2012	2020
Technische Merkmale	Aktuell genutzte Technologien	Zaunüberwachung	Zaunüberwachung	Zaunüberwachung		Zaunüberwachung/-steuerung	Zaunsteuerung
	Kraft- und Raufutterautomation mit Fütterungsüberwachung						
		Kameraüberwachung (mit KI), Sensor BS	Kameraüberwachung, Sensor BS	Kameraüberwachung, Sensor BS	Sensor BS	Kameraüberwachung (normal und KI) und Bewegungsmelder	Kameraüberwachung, Sensor BS
		Stallmanagementsoftware (Horse+ App) (mit Nutzung für Einsteller*innen)	Büromanagementsoftware	Stallmanagementsoftware (mit Nutzung für Einsteller*innen)			
	Stallklimamessung	Heuthermometer			Heuthermometer	Lichtsteuerung	

## 4 Ergebnisse

In der anschließenden Auswertung werden die Erkenntnisse aus den qualitativen Interviews mit den sechs befragten pferdehaltenden Betriebsleiter\*innen im Detail betrachtet.

### 4.1 Wahrnehmung des Entscheidungsprozesses bis hin zur Investitionsentscheidung

Insgesamt zeigt sich in den qualitativen Gesprächen, dass sich die Informationsquellen, die für die letztendliche Investitionsentscheidung genutzt wurden, je Betrieb ähneln. Sowohl Herstellerfirmen als auch Betriebsbesichtigungen sowie der intensive Austausch mit Berufskolleg\*innen nehmen eine erhöhte Relevanz aus Sicht der befragten Betriebsleiter\*innen ein. Ferner wurde die Internetrecherche sowie Fachzeitschriften miteinbezogen. Ein Betrieb nutzte zusätzlich das Angebot eines sogenannten Praxistages mit Besichtigung verschiedener Betriebe und fachlichem Austausch.

Ein wesentlicher Kernpunkt ist, dass sich die Betriebe oftmals parallel Informationen über die oben genannten Quellen eingeholt haben. Teilweise schauten sie sich bis zu 49 Betriebe in Deutschland, Österreich und in der Schweiz an, um z. B. auch mögliche Problemlösungen aus baulicher Sicht sowie bei Technikausfällen mit den jeweiligen Betriebsleitenden zu diskutieren.

Aus Sicht der befragten Betriebsleitenden sprachen sowohl arbeitswirtschaftliche, tierwohlbezogene sowie erhoffte technische Vorteile für die letztendliche Investitionsentscheidung, siehe Abbildung 2. Ein Betriebsleitender (B4) beschreibt seine Herangehensweise wie folgt: „So viel Technik wie nötig, aber so wenig wie möglich. Ich hinterfrage bei allem, ob es uns wirklich weiterbringt“.

### 4.2 Wahrnehmung der Implementierungsphase aus Sicht der pferdehaltenden Betriebe

Insgesamt stufen die Betriebsleiter\*innen die erste Phase der Implementierung auf der technischen Ebene rückblickend als unproblematisch ein. Die Firmen stellen in der Regel eine Einweisung vor Ort zur Verfügung, insbesondere bei komplexeren Technologien wie z. B. Fütterungstechnik oder KI-Kameras. Dennoch stellen die befragten Betriebsleitenden heraus, dass es einzelne Herausforderungen zu Beginn gab. Vor allem sei es zeitaufwändiger je Technologie die richtigen Einstellungen zu finden. Beispielsweise werden bei der digitalisierten Fütterungsüberwachung je Pferd individuelle Alarmgrenzen vergeben. Da die Futtermittelaufnahme je Pferd sehr tagesindividuell ausfallen kann und von verschiedenen Aspekten abhängig ist, kann die Einstellungsfindung komplexer sein. Ferner wurden mechanische „Kinderkrankheiten“ (z. B. Probleme bei Platinen oder Sensoren) genannt, die aber durch die Herstellerfirmen zeitnah gelöst werden konnten. Auf der persönlichen Ebene konkretisierten die Betriebsleiter\*innen, dass ein grundlegendes technisches Verständnis und Interesse das selbstständige Problemlösen in dieser ersten Phase sehr unterstützt haben. Während Weidezaunüberwachungssysteme sowie einfache Stallkameras als selbsterklärend eingestuft wurden, werden KI-Kameras sowie die digitalisierte Fütterungsüberwachung als komplexer bewertet. Als Herausforderungen auf persönlicher Ebene gestaltete sich die Eingewöhnung der Pferde (z. B. Fütterungssystem mit neuer Haltungssystem Bewegungsstall) sowie die Einarbeitung von älteren Mitarbeitenden als arbeitsintensiv. Alle Betriebsleitenden gaben an, dass sie ihre Vorgehensweise beibehalten würden, auch mit dem Wissen um die zuvor genannten (anfänglichen) Herausforderungen im Implementierungsprozess: „Würde es morgen kaputt gehen, würde ich es gleich neu kaufen“ (B6).

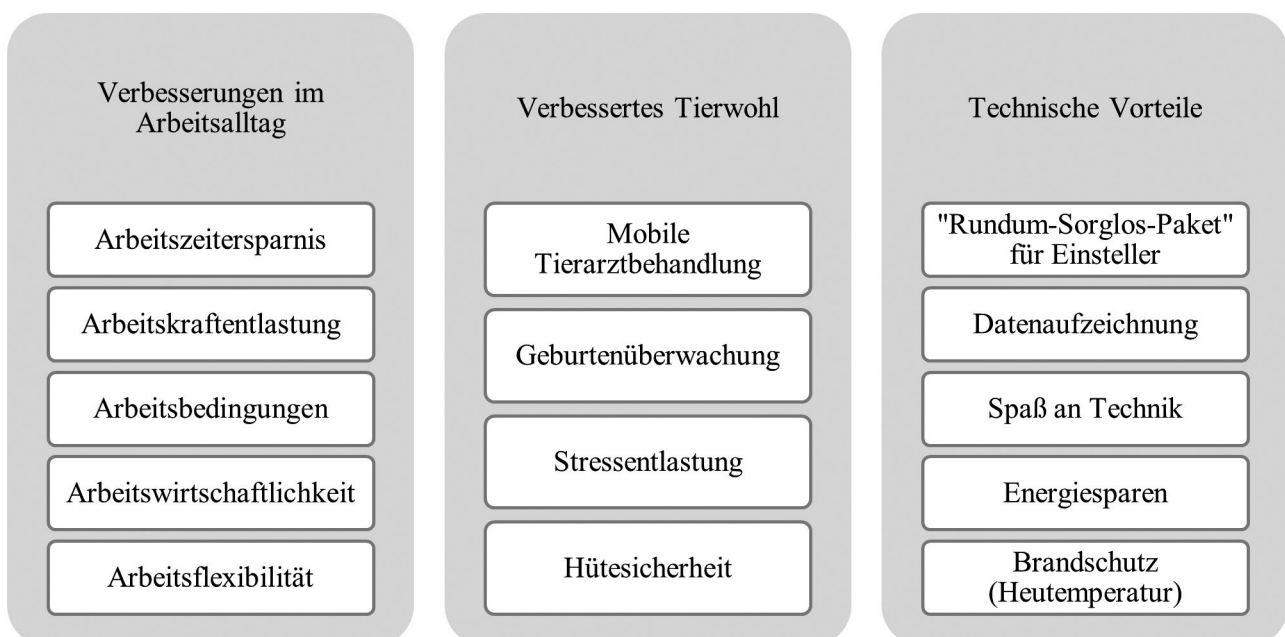


Abbildung 2: Gründe für die Investitionsentscheidung der Betriebsleitenden; Quelle: eigene Darstellung

Im Rahmen der Interviews wurde deutlich, dass der Zeitaufwand für die erfolgreiche Einführung der angeschafften Technologien auf den befragten Betrieben sehr unterschiedlich und technologiespezifisch bewertet wird (siehe Abbildung 3). Einigkeit wurde dabei deutlich, dass für weniger komplexe Technologien (z. B. Zaunüberwachungssysteme, Stallkameras ohne KI) 1-2 Wochen Zeitaufwand kalkuliert werden können. Bei der Implementierung von komplexen Technologien und einer gleichzeitigen Haltungssystemumstellung (z. B. digitale Fütterungstechnik mit Bewegungsstallkonzept) variieren die Ergebnisse. Die Angaben reichen von ca. 18 Tagen (360h) / Pferd (B3) bis hin zu 6 Monaten (B1).

ein Überblick über den Betrieb verfügbar seien und somit Probleme leichter identifiziert und z. T. aus der Ferne gelöst werden können. Die erlebten Veränderungen im Betriebsalltag der befragten Betriebsleiter\*innen lassen sich wie in Abbildung 4 dargestellt anhand von Metta et al. (2022) kategorisieren. Demzufolge kommt es zu einer Effizienzsteigerung durch Einsparungen bei Arbeitskraft und Zeit sowie verbesserter Kommunikation (verstärkende Wirkungen), kann jedoch kurzfristig z. B. Skepsis und psychische Belastungen bei Mitarbeitenden hervorrufen (hemmende Wirkungen). Gleichzeitig ermöglicht die Nutzung der Technologien aber eine bessere Work-Life-Balance, ein verbessertes Tierwohl-niveau und optimierte Fütterungsstrategien (befähigende

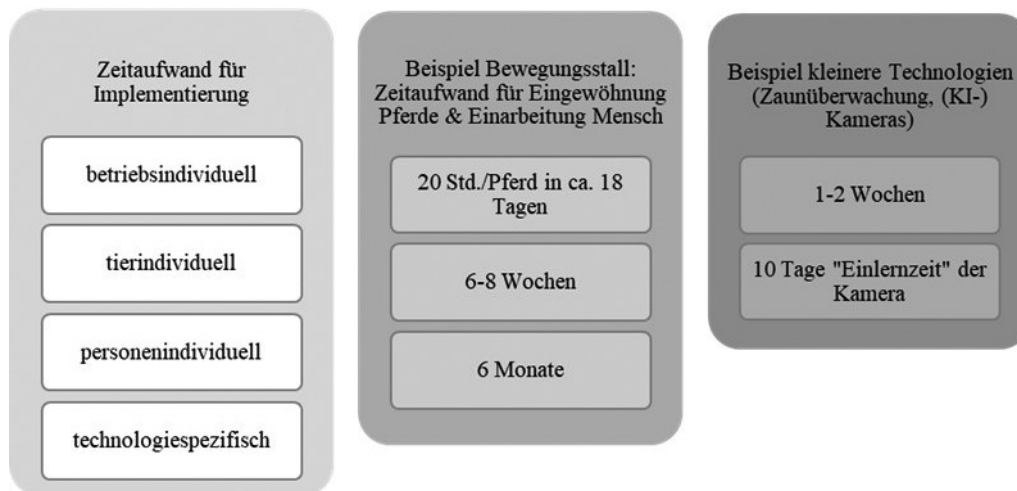


Abbildung 3: Genannte Beispiele für den Zeitaufwand für eine erfolgreiche Implementierung neuer Technologien; Quelle: eigene Darstellung

Ansprechpartner\*innen, insbesondere in der ersten Zeit der Implementierung auf dem Betrieb, sind v. a. Herstellern. Ein Betriebsleitender (B5) sieht große Vorteile in Open-Source Technologien, da hierbei auch oftmals eine größere Open Source Community dahintersteht, welche jederzeit helfen kann.

#### 4.3 Wahrnehmung der Veränderungen im Betriebsalltag

Alle befragten Betriebsleiter\*innen reflektierten, dass ihre Erwartungen an die neuen Technologien erfüllt und teilweise übertroffen wurden. Besonders bei Betrieben, die sowohl manuelle als auch digitale Betriebsbereiche und Haltungssysteme parallel bewirtschaften (z. B. B1, B3, B6), wird der hohe Veränderungsgrad im Betriebsalltag tagtäglich deutlich.

Die Betriebsleitenden benennen konkrete Arbeitstätigkeiten, die sich im Betriebsalltag verändert haben, vor allem im Bereich der Fütterung (z. B. flexibleres, tierindividuelles, automatisiertes Füttern), der Tierüberwachung (Geburts- und Gesundheitsüberwachung, „Abendrunde am Handy“) und der gesamtbetrieblichen Sicherheitsüberwachung. Letztere äußerte sich insofern, dass dauerhaft Informationen und

Wirkungen), reduziert aber den direkten Kontakt zwischen Menschen und Tier, sodass sich Betriebsleitende aktiv darum kümmern müssen, einen umfassenden Überblick zu behalten (schwächende Wirkungen).

Die Betriebsleitenden spezifizieren es dahingehend, dass „digitale Technik nur gut ist, wenn die Daten auch entsprechend gepflegt werden“ (B2), was somit auch eine vermehrte Büroarbeit und Aufbereitung nach sich zieht. Hinsichtlich der ständigen Erreichbarkeit verfolgt B4 die Lösungsstrategie, lokal Daten auf dem Fütterungsüberwachungscomputer abzurufen: „Ich will ja gar nicht immer erreichbar sein, das muss ja ohne mich auch funktionieren. Es kann ja nicht alles zusammenbrechen, nur weil ich nicht da bin.“, so B4.

Die Betriebsleitenden betonten, dass insgesamt die Entlastung überwiegt, es aber belastende Situationen gibt, die mitbedacht werden sollten. Durch die erhöhte Informationsverfügbarkeit, den Überblick und die bessere Nachvollziehbarkeit über den Betrieb fühlen sich die Betriebsleitenden sicherer und weniger gestresst, „da man wirklich das Fenster zum Stall hat. Durch die Übersicht vom Hof hat man ein gutes Gefühl.“ (B5). Vermehrtes Stressempfinden entstehe nur bei Systemausfällen oder wenn jemand weniger technikaffin sei. Zu Beginn der Implementierungsphase, möglicherweise während der Bauphase, könnte es aufgrund der notwendigen

#### Verstärkende Wirkungen (Effizienzverbesserung bestehender Aktivitäten)

- Einsparung von Arbeitskraft
- verbesserte Arbeitszeiteffizienz
- ggf. Arbeitszeiteinsparung Pferde
- erhöhte Effizienz und dadurch Flexibilität für andere Arbeitsaufgaben durch Automatisierung von Routinetätigkeiten (z. B. Fütterung, Tierüberwachung, Betriebsüberwachung)
- effizientere Kommunikation nach innen (Mitarbeitende) und außen (mit Einsteller\*innen)

#### Hemmende Wirkungen (Effizienzverschlechterung bestehender Aktivitäten)

- (kurzfristiger) Zeitaufwand für Einarbeitung und Eingewöhnung für Mensch und Tier
- kurzfristige Skepsis bei Einsteller\*innen
- u.U. mehr Büroarbeit (Datenauswertungen)
- psychische Belastung durch ständige Erreichbarkeit
- vorsichtige Auswahl von zukünftigen Einsteller\*innen

#### Befähigende Wirkungen (Schaffung neuer Möglichkeiten)

- verbesserte Work-Life Balance möglich durch höhere Flexibilität und Unabhängigkeit im Betriebsalltag: mehr Zeit für Familie und Freizeitaktivitäten
- verbesserte Hütesicherheit mit weniger manuellem Kontrollaufwand
- ernährungsphysiologisch angepasste und tierindividuelle Fütterung ist automatisiert möglich und digital überwachbar
- erhöhte Arbeitsmotivation dadurch, dass Technikbegeisterung mit Beruf effektiv verbunden werden kann
- Erhöhung des Tierwohls durch bessere Haltungs- und Überwachungsbedingungen

#### Schwächende Wirkungen (Abbau bestehender Möglichkeiten)

- Digitaler Ersatz von Kontrollgängen durch den Stall und mehrfach täglichem Kontakt mit Einzeltier
- Mensch-Pferde Beziehung leidet nicht zwangsläufig, aber aktive Auseinandersetzung mit Tieren ist erforderlich
- Aneignung (grundlegender) digitaler Kompetenzen ist essenziell

Abbildung 4: Auswirkungen auf den Betriebsalltag der pferdehaltenden Betriebe. Quelle: eigene Darstellung nach Metta et al. (2022)

Umstellungen und Eingewöhnungen für Mensch und Tier stressiger werden. Sobald der Normalbetrieb eingesetzt hat, kommt es laut den befragten Betriebsleiter\*innen jedoch zu einer deutlichen Stressreduzierung um bis zu 50 % und zu einem „einfach schöneren Landwirtleben“ (B1).

## 5 Diskussion

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass bei allen befragten Betriebsleiter\*innen der Mehrwert im Betriebsalltag überwiegt. Dennoch wurden Herausforderungen genannt, die im Weiteren diskutiert und basierend darauf mögliche Lösungsansätze vorgeschlagen werden.

Zunächst ist es wesentlich festzuhalten, dass die Ergebnisse auf der subjektiven Wahrnehmung der befragten Betriebsleitenden beruhen. Jeder Betrieb ist individuell, z. B.

hinsichtlich Standortbedingungen, Flächenverfügbarkeit, Arbeitskraftressourcen, Bildungsstand oder finanzieller Möglichkeiten. Somit können die Ergebnisse nicht pauschal übertragen werden, aber eignen sich, um tiefere Einblicke in die Einführung digitaler Technologien in der Pferdehaltung zu erhalten. Ferner sollte bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden, dass die Komplexität pferdehaltender Betriebe sowie mögliche weitere Einflussfaktoren (z. B. Bauphase durch Umstellung der Haltungsförmigkeit) die Feststellung kausaler Zusammenhänge erschweren. In zukünftigen Forschungsansätzen könnten daher beispielsweise Haltungsumstellungen und die Einführung digitaler Technologien von Planung bis Umsetzung qualitativ begleitet werden, um ein ganzheitliches und tiefgehendes Verständnis des Verlaufs zu erlangen, wodurch die retrospektiven Einschätzungen der Betriebsleitenden zusätzlich erweitert würden.

## 5.1 Persönliche Voraussetzungen

Ein wichtiger Faktor zur erfolgreichen Implementierung digitaler Technologien ist die Technikaffinität. Fünf der sechs Betriebsleiter\*innen gaben an, bereits bei der Implementierung sehr technikaffin gewesen zu sein. Diese Eigenschaft hängt in dem Fall nicht direkt mit Alter, Geschlecht oder der landwirtschaftlichen Berufsausbildung zusammen, sondern mit den persönlichen Interessen und Fähigkeiten. Der nicht allzu technikaffine Betriebsleiter (B4) hat allerdings im Vergleich zu den anderen Betrieben weniger (komplexe) Technologien eingeführt und verglichen zu den anderen Pensionshaltungen auch weniger Pferde (siehe Tabelle 2). Dies zeigt, dass auch ohne besondere technische Vorkenntnisse und Fähigkeiten oder für kleinere Betriebe eine Implementierung von (weniger komplexen) digitalen Technologien möglich ist, obwohl bisherige Studien zeigen, dass fehlendes Wissen sich hemmend auf die Einführung von Digitalisierung auswirkt (Cisternas et al., 2020; Kolady et al., 2021). Diesbezüglich wären Informationsveranstaltungen zu verschiedenen technischen Möglichkeiten, die nur eine geringe Einarbeitung erfordern und gleichzeitig den Betriebsalltag erleichtern können, hilfreich, um den einzelbetrieblichen Einstieg zu erleichtern.

## 5.2 Netzwerke erleichtern Entscheidung und Einführung

Der Austausch mit Kolleg\*innen ist eine wesentliche Informationsquelle. Insbesondere in der Pferdewirtschaft mit den betriebsindividuellen Gegebenheiten (Regan, 2019) ist ein fachlicher Austausch notwendig. So können die verschiedensten Möglichkeiten, Herausforderungen, Lösungsansätze und Erfahrungen weitergegeben und individuell angepasst werden. Die befragten Betriebsleitenden schauten sich teilweise bis zu 49 Betriebe an, wodurch intensive Einblicke in die Digitalisierungsmöglichkeiten erlangt und Entscheidungsprozesse unterstützt wurden. Allerdings ist es nicht immer gegeben, dass Betriebsleitende über ein derartig großes Netzwerk verfügen. Daher ist es besonders relevant, genügend Netzwerke, Möglichkeiten zu Betriebsbesichtigungen und Beratungsangebote zu schaffen, um umfangreiche Informationsbeschaffung und eine Transparenz des potenziellen Mehrwerts gewährleisten zu können (Kerneckner et al., 2019). Darüber hinaus es hilfreich, Möglichkeiten zur virtuellen Betriebsbesichtigung zu schaffen, da nicht jede\*r Betriebsleitende die Kapazität hat, um viele Betriebe vor Ort zu besichtigen.

Die Betriebsleiter\*innen gaben einstimmig an, dass Herstellerfirmen eine adäquate Beratung im Vorfeld, aber auch eine hilfreiche Unterstützung während der Einführungsphase angeboten haben. Die Einführung der digitalen Technologien auf den befragten Betrieben liegt teilweise einige Jahre zurück. Mittlerweile haben sowohl die Betriebe als auch die Herstellerfirmen viel Erfahrung mit verschiedenen Herausforderungen und Lösungsansätzen gesammelt. Es könnte hilfreich sein, eine Art Datenbank zu entwickeln, in

der Erfahrungen, Lösungsansätze, Verbesserungsvorschläge oder sogar mögliche Umbau- und Veränderungsmaßnahmen dokumentiert werden könnten. Den Vorschlag eine Datenbank zu erstellen, machte auch Zscheischler et al. (2022) schon, allerdings in Bezug auf Digitalisierung in der globalen Lebensmittelproduktion, um Informationsasymmetrien zu vermeiden. Trotzdem ist dies auch für die Pferdehaltung sinnvoll. Diese Informationen könnten wiederum bei betriebsindividuellen Entscheidungen für mögliche Digitalisierung oder Haltungsumstellung helfen oder als Erfahrungswerte für Neueinsteigende bei auftretenden Unsicherheiten und Herausforderungen unterstützen. Gegebenenfalls könnte *FARMWISSEN*<sup>1</sup> ein konkreter Ansatzpunkt sein.

Eine engere Vernetzung zwischen Betrieben, Herstellerfirmen und Forschungsinstituten kann den technischen Fortschritt effektiver und nachhaltiger vorantreiben (Knierim et al., 2019). Je mehr Informationsaustausch herrscht, desto effizienter können Problematiken in der einzelbetrieblichen Einführung adressiert werden. Diesbezüglich stellt das *Kompetenzzentrum Pferd* z. B. für die Pferdewirtschaft in Baden-Württemberg einen konkreten Ansatzpunkt dar (Pfaff et al., 2023a).

## 5.3 Neue Technik – neuer Betriebsalltag

Die Digitalisierung der Pferdehaltung führte bei allen untersuchten Betrieben zu einer positiven Veränderung des Betriebsalltages. Die Gründe, die zur Digitalisierung geführt haben, wurden als erfüllte Erwartungen beschrieben. Gleichzeitig sind mit der Veränderung auch neue Herausforderungen aufgetreten, was bestehende Literatur bestätigt (Barrett & Rose, 2020). Die in Anlehnung an Metta et al. (2022) kategorisierten Veränderungen (siehe Abbildung 4) zeigen, dass die verstärkenden und befähigenden Wirkungen überwiegen, aber auch hemmende und schwächende Wirkungen vorhanden sind. Eine ausgeglichene Work-Life-Balance, mehr Flexibilität, der Ausgleich von Arbeitskräftemangel oder weniger Einsatz von Familienarbeitskräften und gesteigertes Tierwohl wirken verstärkend und befähigend. Hemmend bzw. schwächend kann z. B. einer ausgeglicheneren Work-Life-Balance mit Digitalisierung entgegenwirken, wenn die ständige Erreichbarkeit, Überwachung und Datenverfügbarkeit wieder zu mehr Stress führen (Pfaff et al., 2023b). B4 gab an, die Daten nur lokal auf dem Computer im Stall abzurufen, mit der Begründung, dass das System auch ohne ihn funktionieren müsse. Eine andere Möglichkeit wäre, ein rein berufliches Smartphone anzuschaffen, auf welchem all die benötigten Programme laufen. Dieses könnte während Freizeitaktivitäten oder im Urlaub an Mitarbeitende abgegeben oder auch mal für eine kurze Zeit weggelegt werden. So wäre eine bessere Trennung von Privatleben und Arbeitstätigkeiten gewährleistet und könnte Stress reduzieren.

Die Betriebsleitenden beschrieben die anfängliche Skepsis der Einsteller\*innen gegenüber den digitalen Technolo-

1 Die FARMWISSEN Plattform ist verfügbar unter: <https://farmwissen.de/index.php>.

gien, möglicherweise aus Angst um das Wohl ihrer Pferde. Die Einführung von Digitalisierung in der Pferdehaltung birgt die Gefahr, die Mensch-Tier-Beziehung zu vernachlässigen, da weniger Tierkontakt notwendig ist (Kehl et al., 2021). Sie bietet aber auch das Potenzial zur Tierwohlsteigerung und bedarf deswegen die Bereitschaft der Betriebsleitung, den Tierkontakt aktiv aufrechtzuerhalten (Bos et al., 2018). Der Skepsis könnte mit Aufklärung entgegengewirkt werden, z. B. mit einer Veranstaltung auf dem Betrieb für Einsteller\*innen, um Fragen zu klären, Technologien kennenzulernen und die Versorgung der Pferde zu besprechen.

## 6 Schlussfolgerungen

Mit Blick auf die vorliegende Studie lässt sich festhalten, dass die Erwartungen der befragten Betriebsleitenden an die Digitalisierung eingetreten und z. T. übertroffen worden sind. Die Gründe für die Digitalisierung sind betriebsübergreifend sehr ähnlich (z. B. Arbeitszeiteinsparung und -flexibilität, mehr Tierwohl, bessere Überwachung), genauso die Informationsquellen (z. B. kollegialer Austausch, Betriebsbesichtigungen, Beratung durch Herstellerfirmen). Die Auswahl der Technologien und die Implementierungsvorgänge (z. B. Dauer, Stressbelastung) sind aber sehr individuell, was sich auf betriebs-, personen- und tierindividuelle Gegebenheiten zurückführen lässt.

Zusätzlich zu den Gründen können als wesentliche Änderungen im Betriebsalltag veränderte Arbeitstätigkeiten und -abläufe, verbesserte Kommunikation und weniger Stressbelastung genannt werden. Herausforderungen bestehen v. a. daraus die richtigen Einstellungen für sich zu finden und sich mit der Datenauswertung vertraut zu machen. Grundlegende digitale Kompetenzen sind hilfreich, wichtiger ist allerdings die Motivation sich diese Fähigkeiten aneignen zu wollen. Bei Pensionsbetrieben besteht Konfliktpotenzial mit Einsteller\*innen durch anfängliche Skepsis und der tierindividuellen Eingewöhnung der Pferde, dem mit ausreichender Kommunikation und Geduld entgegengewirkt werden muss. Ein konkreter Ansatzpunkt, um für Betriebsleitende das Stresslevel positiv zu beeinflussen, wäre die Einführung von rein beruflichen Smartphones, um Beruf und Freizeit trennen zu können.

Um digitalisierungsinteressierten Betrieben unabhängig von Technikaffinität oder beruflicher Qualifikation einen möglichst niederschweligen Zugang zu ermöglichen, sind folgende Aspekte hilfreich: (i) Ausreichend Fort- und Weiterbildungsangebote, (ii) Etablierung von Netzwerken, die zum Erfahrungsaustausch unter den Betrieben dienen, (iii) Etablierung von Datenbanken, für Lösungsansätze von Problemen mit spezifischen Technologien und (iv) Ausreichend Angebote für Betriebsbesichtigungen (in Präsenz, hybrid oder online). Grundlegend hierfür ist eine engere Zusammenarbeit der unterschiedlichen Akteure in der Pferdewirtschaft.

## Danksagung

Die Förderung des Vorhabens DiWenkLa (Digitale Wertschöpfungsketten für eine nachhaltige kleinstrukturierte Landwirtschaft) erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgte über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung im Rahmen der Förderung der Digitalisierung in der Landwirtschaft (Förderkennzeichen 28DE106B18). Das Vorhaben wurde zudem durch das Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg unterstützt.

## Literaturverzeichnis

- Barrett, H., & Rose, D. C. (2020). Perceptions of the Fourth Agricultural Revolution: What's In, What's Out, and What Consequences are Anticipated? *Sociologia Ruralis*, 62 (2), 162-189. <https://doi.org/10.1111/soru.12324>
- Birner, R., Daum, T., & Pray, C. (2021). Who drives the digital revolution in agriculture? A review of supply-side trends, players and challenges. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 43(4), 12601285. <https://doi.org/10.1002/aep.13145>
- Bos, J. M., Bovenkerk, B., Feindt, P. H., & van Dam, Y. K. (2018). The Quantified Animal: Precision Livestock Farming and the Ethical Implications of Objectification. *Food Ethics*, 2(1), 77-92. <https://doi.org/10.1007/s41055-018-00029-x>
- Cisternas, I., Velásquez, I., Caro, A., & Rodríguez, A. (2020). Systematic literature review of implementations of precision agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 176, 105626. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105626>
- Duncan, E., Glaros, A., Ross, D. Z., & Nost, E. (2021). New but for whom? Discourses of innovation in precision agriculture. *Agriculture and Human Values*, 38(4), 1181-1199. <https://doi.org/10.1007/s10460-021-10244-8>
- Kehl, C., Meyer, R., & Steiger, S. (2021). Digitalisierung der Landwirtschaft: Gesellschaftliche Voraussetzungen, Rahmenbedingungen und Effekte. Teil II des Endberichts zum TA-Projekt (Arbeitsbericht, Nummer Nr. 194). Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB). <https://doi.org/10.5445/IR/1000142951>
- Kernecker, M., Knierim, A., Wurbs, A. et al. (2020) Experience versus expectation: farmers' perceptions of smart farming technologies for cropping systems across Europe. *Precision Agric* 21, 34-50. <https://doi.org/10.1007/s11119-019-09651-z>
- Knierim, A., Kernecker, M., Erdle, K., Kraus, T., Borges, F., & Wurbs, A. (2019). Smart farming technology innovations – Insights and reflections from the German Smart-AKIS hub. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90-91 (1), 100314, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100314>

- Kolady, D. E., van der Sluis, E., Uddin, M. M., & Deutz, A. P. (2021). Determinants of adoption and adoption intensity of precision agriculture technologies: Evidence from South Dakota. *Precision Agriculture*, 22(3), 689–710. <https://doi.org/10.1007/s11119-020-09750-2>
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12., überarbeitete Auflage). Weinheim: Beltz Verlagsgruppe.
- Metta, M., Ciliberti, S., Obi, C., Bartolini, F., Klerkx, L., & Brunori, G. (2022). An integrated socio-cyber-physical system framework to assess responsible digitalisation in agriculture: A first application with Living Labs in Europe. *Agricultural Systems*, 203, 103533. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103533>
- Pfaff, Sara Anna; Thomas, Angelika; Speidel, Linda (2023a): Analyse des Wissens- und Innovationssystems in der Pferdewirtschaft Baden-Württembergs: Angebot und Nachfrage von Informationen über digitale Technologien in der Pferdehaltung. In: *Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies* (Vol. 32), S. 87–96. DOI: 10.15203/OEGA\_32.11.
- Pfaff, S., Thomas, A., Schüle, H., & Knierim, A. (2023b). Auswirkungen digitaler Technologien im Betriebsalltag aus Sicht baden-württembergischer Landwirte. *LANDTECHNIK*, Bd. 78 Nr. 3 (2023), 165-184. <https://doi.org/10.1515/LT.2023.3297>
- Regan, Á. (2019). ‘Smart farming’ in Ireland: A risk perception study with key governance actors. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*, 90–91(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.02.003>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations: 5th ed* (5. Aufl.). New York: Free Press.
- Sarris, V. (1990). *Methodologische Grundlagen der Experimentalpsychologie: Bd. 1 Erkenntnisgewinnung und Methodik der experimentellen Psychologie*. München: E. Reinhardt.
- Shang, L., Heckeley, T., Gerullis, M. K., Börner, J., & Rasch, S. (2021). Adoption and diffusion of digital farming technologies—Integrating farm-level evidence and system interaction. *Agricultural Systems*, 190, 103074. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103074>
- Speidel, Linda (2022): Digitalization in Equine Management. Book of Abstracts of the 73rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science: Porto, Portugal, 5-8 September 2022, 589. <https://doi.org/10.3920/978-90-8686-937-4>
- Speidel, L. T., Perdana-Decker, S., Werner, J., Bermejo-Dominguez, G., Winter, D., Dickhöfer, U., Gallmann, E., Pfeiffer, M. & Bahrs, E. (2023). Digitale Anwendungsoptionen in landwirtschaftlichen Kleinstrukturen der Pferdehaltung und weidebasierter Milchviehhaltung. *Züchtungskunde*, 95(5), 339-355. <https://www.zuechtungskunde.de/digitale-anwendungsoptionen-in-landwirtschaftlichen-kleinstrukturen-der-pferdehaltung-und-weidebasierter-milchviehhaltung,QUIEPTc3MDg2NjMmTUIEPTY5MTQy.html?UID=FCCE04DB8050C1778D5F600952EBF15200AF71B97447A1>
- Strauss, Anselm L. (1991). *Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. München: Fink (amerik. Orig.: *Qualitative Analysis for Social Scientists*. New York: Cambridge University Press, 1987)
- Winter, D. (2019). Das Pferd: Vom lebenden Proviant zum unverzichtbaren Arbeitstier und Wirtschaftsfaktor. *Biologie in unserer Zeit*, 49(4), 297–298. <https://doi.org/10.1002/biuz.201970422>
- Zscheischler, J., Brunsch, R., Rogga, S., & Scholz, R. W. (2022). Perceived risks and vulnerabilities of employing digitalization and digital data in agriculture – Socially robust orientations from a transdisciplinary process. *Journal of Cleaner Production*, 358, 132034. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132034>