



BILD: PEXELS, PIXABAY

AFC SMART FARMING STUDIE 2025

EINSATZ UND ERWARTUNGEN VON SMART FARMING TECHNOLOGIEN
SOWIE DIE BEDEUTUNG VON KI-TECHNOLOGIEN ENTLANG DER FOOD
VALUE CHAIN

AFC SMART FARMING STUDIE 2025
Einsatz und Erwartungen von Smart Farming
Technologien sowie die Bedeutung von KI-
Technologien entlang der Food Value Chain
2025

AFC Management Consulting GmbH
Bonn, November 2025

Autorenteam:
Anselm Elles, Prof. Dr. Otto A. Strecker,
Maximilian Waltmann

Gender Disclaimer:
Alle im Text in männlicher Form verwendeten
Personen-, Berufs- oder
Funktionsbezeichnungen schließen ausdrücklich
Frauen und Divers mit ein.

Bilder: Pexels und Canva

Das Autorenteam



ANSELM ELLES
GESCHÄFTSFÜHRER
AFC MANAGEMENT CONSULTING GMBH

TELEFON: +49-228-98579-51
E-MAIL: ANSELM.ELLES@AFC.NET



PROF. DR. OTTO A. STRECKER
GESCHÄFTSFÜHRER
AFC MANAGEMENT CONSULTING GMBH

TELEFON: +49-228-98579-11
E-MAIL: OTTO.STRECKER@AFC.NET



MAXIMILIAN WALTMANN
GESCHÄFTSFÜHRER
AFC MANAGEMENT CONSULTING GMBH

TELEFON: +49-228-98579-87
E-MAIL: MAXIMILIAN.WALTMANN@AFC.NET

Zusammenfassung



Die deutsche Landwirtschaft befindet sich in einem digitalen Wandel, geprägt von einer Polarisierung zwischen Innovationsbegeisterung und bewusster Zurückhaltung. Während administrative Systeme und spezialisierte Pflanzenbautechnologien zu betrieblichen Standards werden, zeigt sich bei Landwirten auch eine Skepsis gegenüber weiteren technologischen Neuerungen.

Erstmals wird künstliche Intelligenz als ernsthafte Option für die landwirtschaftliche Praxis diskutiert, insbesondere für präventive Maßnahmen und Optimierungsprozesse. Dennoch bleibt die praktische Umsetzung von Unsicherheiten und Wissenslücken geprägt.

Die Studie offenbart eine deutliche Zweiteilung: größere Betriebe investieren strategisch in die Digitalisierung, während kleinere Betriebe oft eine eher abwartende Haltung einnehmen. Entscheidend für die Technologieakzeptanz sind konkrete Arbeitserleichterungen und spürbare Effizienzgewinne im Betriebsalltag.

Die **AFC Smart Farming Studie 2025** dokumentiert eine Landwirtschaft im Umbruch zwischen technologischen Möglichkeiten und der praktischen Realität. Sie liefert allen Akteuren der Agrarbranche wichtige Erkenntnisse für eine erfolgreiche digitale Transformation.

Gliederung



BILD: CANVA

06

I. Zusammenfassung der Kernergebnisse

07

II. Ergebnisse der Studie

A. ALLGEMEINE HALTUNG

B. KI-TECHNOLOGIEN

C. HERAUSFORDERUNGEN & POTENTIALE

25

III. Methodik

29

Glossar

34

Impressum

I. Zusammenfassung der Kernergebnisse

In der vorliegenden **AFC Smart Farming Studie 2025** erfahren Sie, dass...

... der größte **Einsatz** von **Smart Farming Technologien** mit 37,5% bei **Finanz-** und **Personalmanagementsystemen** liegt.

... **66,7%** der **pflanzenbauspezialisierten Betriebe** die **digitale Ackerschlagkartei** und **GPS-Lenksysteme** nutzen.

... sich **Herdenmanagementsysteme** bereits bei **61%** der **tierhaltenden Betriebe etabliert** haben.

... **Robotik** und **Automatisierung** in der **Tierhaltung** nur für **größere Betriebe** (> 50ha) ein nennenswertes Potential im Bereich Smart Farming mit sich bringt.

... insbesondere die **Arbeitserleichterung** (**19%**), als auch die **vereinfachte Dokumentation** (**17%**) als häufigste **Entscheidungsfaktoren** bei der **Auswahl** von **Smart Farming Anwendungen** genannt werden.

... das größte Potential für **Mehrwert** durch **Datenanalyse** die **Produktions-** und **Anbauplanung** (**22,2%**) ist.

... die Landwirte viele **verschieden Akteure** in der Produktionskette sehen, die vom **Datenaustausch** stark **profitieren**.

... die **Effizienz** der **Betriebsführung** vor allem durch den **Datenaustausch gesteigert** wird, der gleichzeitig als **innovatives Geschäftsmodell** fungiert.

... knapp **30%** den **betriebswirtschaftlichen Kennzahlen** den **höchsten wirtschaftlichen Wert** unter **Betriebsdaten** zusprechen.

... ca. **87%** **KI** als **Teil** der **zukünftigen Landwirtschaft** einstufen.

... für fast ein **Drittel** die **Kosten** und für rund ein **Fünftel** ein **zu geringer Mehrwert** zentrale **Hemmnisse** für **Smart Farming** sind.

... **30%** **mangelndes Fachwissen** über **KI-Anwendungen** als **Herausforderung** ansehen.

... für ca. jeden **vierten** der **wirtschaftliche Mehrwert** eine **Voraussetzung** für eine stärkere **KI-Integration** ist.

... das größte **Potential** für Smart Farming Anwendungen bei der **Krankheits-** und **Schädlingsfrüherkennung** (**21,54%**) sowie der **Optimierung** von **Düngung** und **Pflanzenschutz** (**17,89%**) angenommen wird.

II. Ergebnisse der Studie

A. ALLGEMEINE HALTUNG

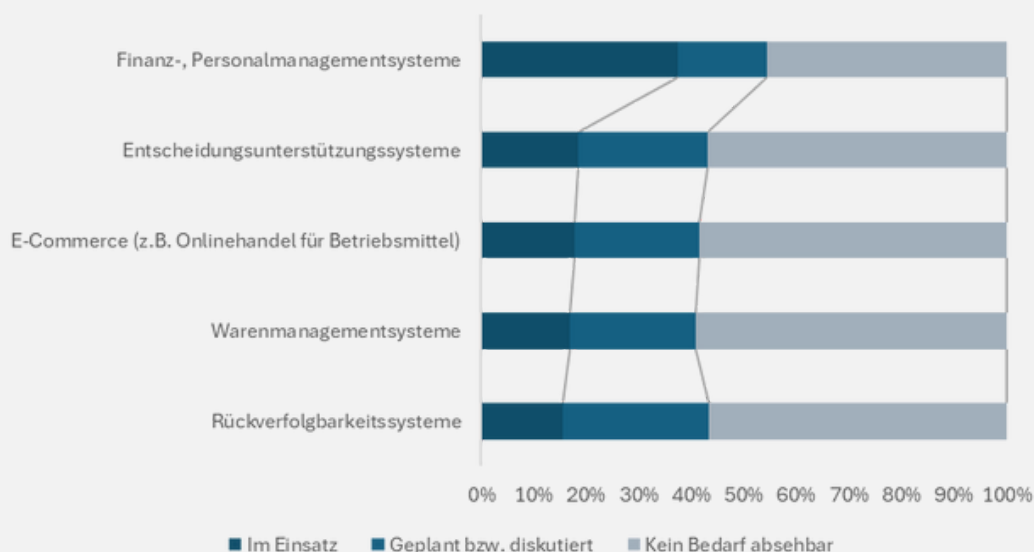
Der größte Einsatz von Smart Farming Technologien liegt bei Finanz- und Personalmanagementsystemen (37,5%), gefolgt von Entscheidungsunterstützungssystemen (18,5%), E-Commerce-Lösungen (17,8%), Warenmanagement- (16,8%) sowie Rückverfolgbarkeitssystemen (15,4 %). Diese Verteilung zeigt, dass administrative Anwendungen bereits hohe Akzeptanz gefunden haben, während speziellere Technologien zurückhaltender adaptiert werden.

Beim Thema Planungsbereitschaft ergibt sich ein interessantes Bild: Bis auf die bereits stark verbreiteten Finanz- und Personalmanagementsysteme werden alle anderen Technologien von etwa einem Viertel der Landwirte als potenzielle Zukunftsinvestitionen diskutiert. Bemerkenswert ist jedoch, dass mehr als die Hälfte der Befragten derzeit keinen Bedarf für eine Ausweitung ihrer technologischen Ausstattung sieht.

Die Analyse nach Betriebsgrößen verdeutlicht dabei, dass größere Betriebe ab 200 ha deutlich aufgeschlossener gegenüber digitalen Lösungen sind, während kleinere Betriebe unter 50 ha bislang kaum investiert haben. Dies deutet auf betriebsgrößenabhängige Skaleneffekte hin.

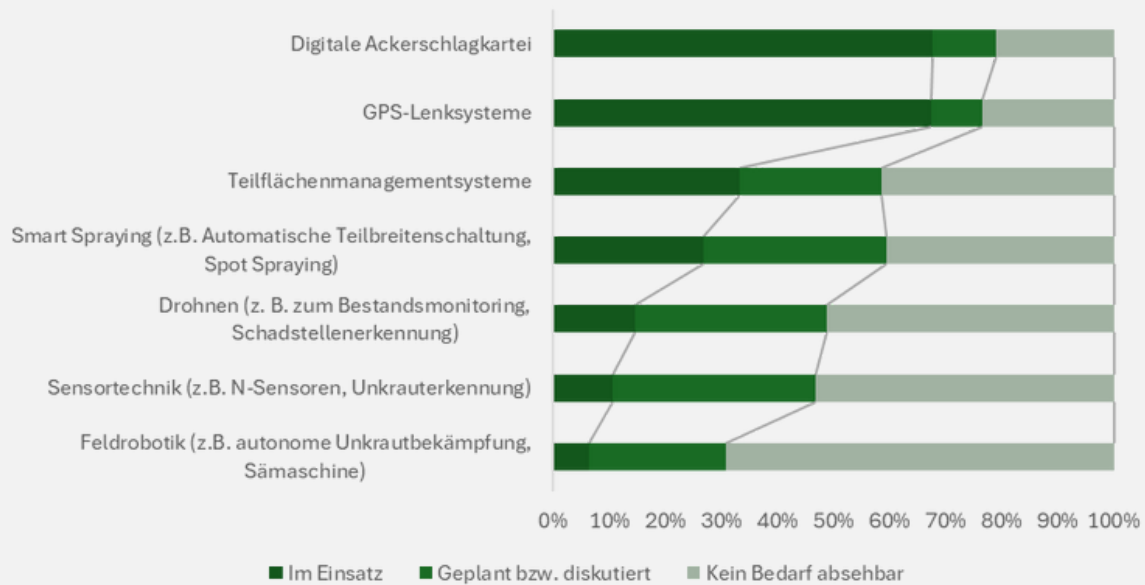
Im Vergleich zum Vorjahr sind die Trends gleichgeblieben. Warenmanagement- und Entscheidungsunterstützungssysteme nehmen im Einsatz und der Planung, beziehungsweise Diskussion zu. Dahingegen stagnieren die Rückverfolgungstechnologien. Finanz- und Personalmanagementsysteme verzeichnen sowohl einen Auf- als auch Abschwung wohingegen das E-Commerce leicht stagniert.

Produktionsunabhängige Smart Farming Anwendungen



[1] Bitte beachten Sie das Glossar auf Seite 31, um eine Erklärung der verschiedenen verwendeten Begriffe zu erhalten.

Pflanzenbauspezifische Smart Farming Anwendungen



Bei den Pflanzenbaubetrieben haben sich digitale Ackerschlagkarteien (67,7%) und GPS-Lenkssysteme (67,5%) als Standardtechnologien durchgesetzt. Jeder dritte Betrieb nutzt bereits Teilflächenmanagementsysteme (33,3%), während Smart Spraying von knapp mehr als jedem vierten Landwirt (26,8%) eingesetzt wird. Diese hohe Adoptionsrate spiegelt den unmittelbaren betriebswirtschaftlichen Nutzen dieser etablierten Technologien wider.

Innovativere Lösungen wie Feldrobotik (6,5%), Sensortechnik (10,7%) und Drohnen (14,6%) werden noch relativ wenig genutzt. Dort ist jedoch die Planung und Diskussion mit am höchsten: Fast jeder dritte Befragte diskutiert den Einsatz von Sensortechnik (36,1%), Drohnen (34,1%) und Smart Spraying (32,5%). Bei Teilflächenmanagementsystemen (25,2%) und Feldrobotik (24,4%) ist es etwa jeder vierte.

Die Bedarfsbewertung korreliert dabei stark mit dem Technologie-Reifegrad: Während bei etablierten Lösungen, wie digitalen Ackerschlagkarteien und GPS-

Lenkssystemen, nur etwa jeder fünfte bis vierte Betrieb keinen Bedarf sieht, steigt dieser Anteil stufenweise an: von rund 40 Prozent bei Teilflächenmanagementsystemen und Smart-Spraying-Anwendungen über 52 Prozent bei Drohnen-Sensortechnik bis hin zu knapp 70 Prozent bei der Feldrobotik.

Im Vergleich zum Vorjahr haben die Teilnehmenden ähnlich bezüglich des Gesamtbildes geantwortet. Jedoch ist ein generell geringerer Einsatz zu verzeichnen, sowie ein wachsender Anteil an Befragten, der absehbar keinen Bedarf sieht. Dies betrifft besonders die Sensortechnik mit einem Zuwachs an nicht gesehenem Bedarf von ca. 9 Prozent. Insgesamt sind die Nutzung und Planung überwiegend zwischen 5 und 9 Prozent gesunken.

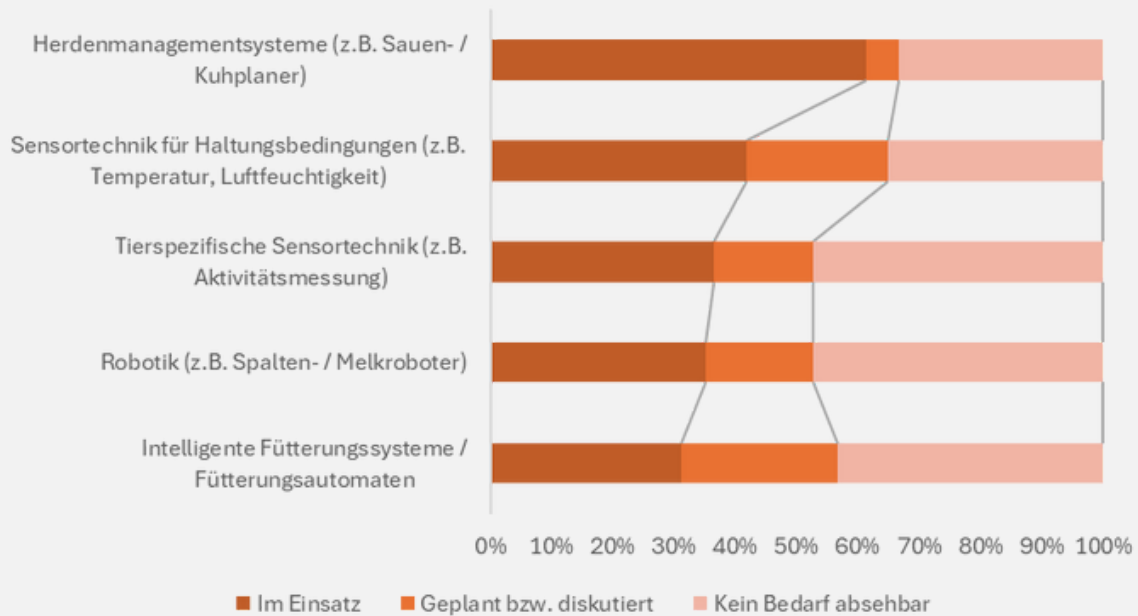
Der Jahresvergleich zum Vorjahr im Pflanzenbau zeigt einen deutlichen Rückgang bei fast allen Technologien: Drohnen verzeichnen einen deutlichen Rückgang, sowohl beim Einsatz (-7,01%) als auch bei der Planungsbereitschaft. Ähnlich fällt die Entwicklung bei GPS-Lenksystemen aus, die deutliche Rückgänge verzeichnen, sowie bei Sensortechnik, die mit einem starken Minus beim Einsatz (-6,99 %) zu kämpfen hat. Smart Spraying zeigt einen leichteren Rückgang, während Teilflächenmanagementsysteme einen mittleren Verlust verbuchen (-4,17% Einsatz, +7,64% Ablehnung).

Der grundlegende Trend zeigt, dass bei sämtlichen Pflanzenbau-Technologien der Anteil derer steigt, die keinen Bedarf absehen. Dies deutet auf eine wachsende Skepsis oder Ernüchterung gegenüber digitalen Lösungen im Ackerbau hin.

Pflanzenbauspezifische Smart Farming Anwendungen Im Vergleich zum Vorjahr

Im Pflanzenbau	Im Einsatz	Geplant bzw. diskutiert	Kein Bedarf absehbar
Digitale Ackerschlagkartei	1,32%	-7,69%	6,37%
Drohnen (z. B. zum Bestandsmonitoring, Schadstellenerkennung)	-7,01%	-0,18%	7,19%
Feldrobotik (z.B. autonome Unkrautbekämpfung, Sämaschine)	1,28%	-5,46%	4,18%
GPS-Lenksysteme	-1,64%	-4,29%	5,93%
Sensortechnik (z.B. N-Sensoren, Unkrauterkenkung)	-6,99%	-2,17%	9,16%
Smart Spraying (z.B. Automatische Teilbreitenschaltung, Spot Spraying)	-2,58%	-0,57%	3,15%
Teilflächenmanagementsysteme	-4,17%	-3,47%	7,64%

Tierhalterspezifische Smart Farming Anwendungen



Bei den tierhalterspezifischen Smart Farming Technologien zeigt sich ein klares Bild mit dem Herdenmanagementsystemen als Spitzenreiter. Sie haben bereits eine beachtliche Marktdurchdringung von 61 Prozent erreicht und etablieren sich als Standardtechnologie, während nur ein Drittel der Betriebe keinen Bedarf sieht. Fütterungsautomaten werden von ca. 31 Prozent genutzt und sind bei weiteren 25,7 Prozent geplant.



BILD: PEXELS, COTTONBRO STUDIO

Bemerkenswert ist die hohe Ablehnungsrate bei innovativeren Technologien: Fast jeder zweite Betrieb sieht keinen Bedarf an Robotik (47,3%) oder tierspezifischen Sensoren (47,3%), während 43,2 Prozent intelligente Fütterungssysteme ablehnen. Lediglich bei der Sensortechnik für Haltungsbedingungen ist die Skepsis mit etwa 35 Prozent geringer ausgeprägt.

Verglichen mit den Pflanzenbaubetrieben zeigt sich bei den einzelnen Anwendungen eine gleichmäßigere Verteilung der Einstellungen. Abgesehen vom Herdemanagement liegen die Einschätzungen zu Nutzung, geplanter Einführung und fehlendem Bedarf weitgehend auf ähnlichem Niveau. Die Analyse nach Betriebsgrößen zeigt zudem, dass größere Tierhaltungsbetriebe ab 100 GVE deutlich aufgeschlossener sind. Ein möglicher Grund dafür kann eine bessere Amortisierbarkeit bei größeren Tierbeständen sein.

Entscheidungsfaktoren bei der Auswahl von Smart Farming Anwendungen



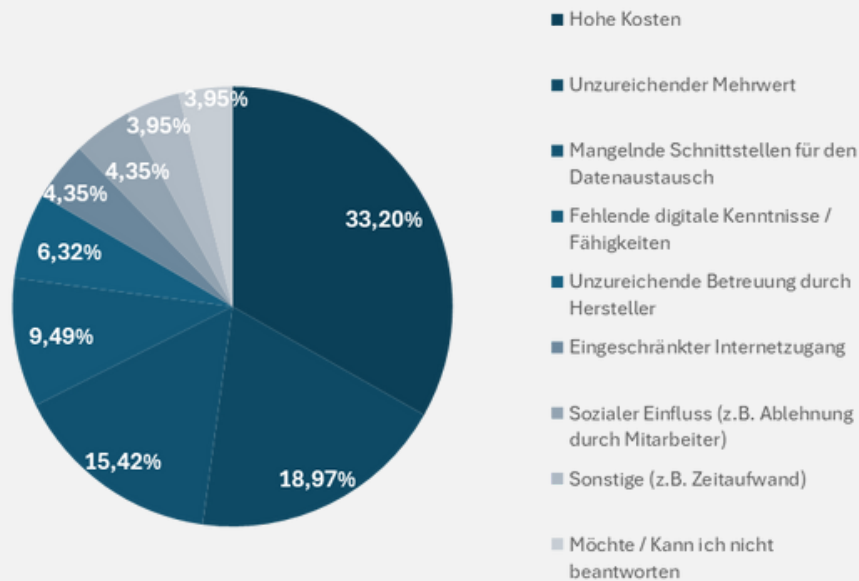
Fast für jeden fünften Befragten ist die Arbeitserleichterung (19%) der wichtigste Aspekt bei der Auswahl von Smart Farming Technologien, dicht gefolgt von der Vereinfachung der Dokumentation und dem Abbau von Bürokratie (17%).

Im Mittelfeld liegen mehrere Faktoren mit ähnlicher Gewichtung: Kostenminimierung (13%), höhere Produktivität (12 %), Einfachheit in der Anwendungen (11%) und Zuverlässigkeit (10%). Diese Verteilung zeigt, dass sowohl praktische als auch ökonomische Aspekte für die Technologieauswahl entscheidend sind.

Im unteren Bereich der Zustimmung befinden sich die Aspekte Unterstützung bei nachhaltiger Produktion (5%), verbesserte Entscheidungsfindung (4%) sowie Transparenz und Rückverfolgbarkeit (2%). Dies deutet darauf hin, dass sich Landwirte primär auf unmittelbare, praktische Vorteile fokussieren, während strategische oder nachhaltigkeitsorientierte Argumente derzeit weniger ausschlaggebend sind.



Hemmnisse von Smart Farming Anwendungen



Für jeden dritten Befragten stellen hohe Kosten (33,2%) das Haupthindernis gegen die Nutzung von Smart Farming Technologien dar. Jeder fünfte sieht einen unzureichenden Mehrwert (19%), während für 15,4 Prozent mangelnde Schnittstellen für den Datenaustausch ein Problem darstellen. Weitere bedeutende Barrieren sind fehlende digitale Kenntnisse (9,5%) und unzureichende Betreuung durch Hersteller (6,3%). Weniger häufig genannt werden ein eingeschränkter Internetzugang (4,3%), der soziale Einfluss durch Mitarbeiter (5%) und sonstige Gründe, wie die generelle Ablehnung von KI, oder fehlende betriebsspezifische Anwendungsmöglichkeiten.

Bei dieser Frage wurde die Möglichkeit der Kategorie „sonstige“ stark genutzt. Wiederholt kam die Nennung von (weiteren) fehlenden Anwendungsbereichen, finanziellem Risiko, sowie Zeit- und Personalmangel.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass sowohl finanzielle und technische Barrieren als auch fehlendes Know-how die Technologieadoption hemmen.



B. KI-TECHNOLOGIEN

Die Zukunft der Landwirtschaft liegt in der intelligenten Vernetzung von Technologie und Natur. Durch den Einsatz fortschrittlicher Algorithmen und maschinellem Lernen entstehen präzise Anbausysteme, in denen Ressourcen optimal genutzt und Erträge nachhaltig gesteigert werden können. Diese technologischen Innovationen unterstützen Landwirte unter anderem dabei, den Herausforderungen des Klimawandels zu begegnen und eine nachhaltige Lebensmittelproduktion für kommende Generationen zu sichern.

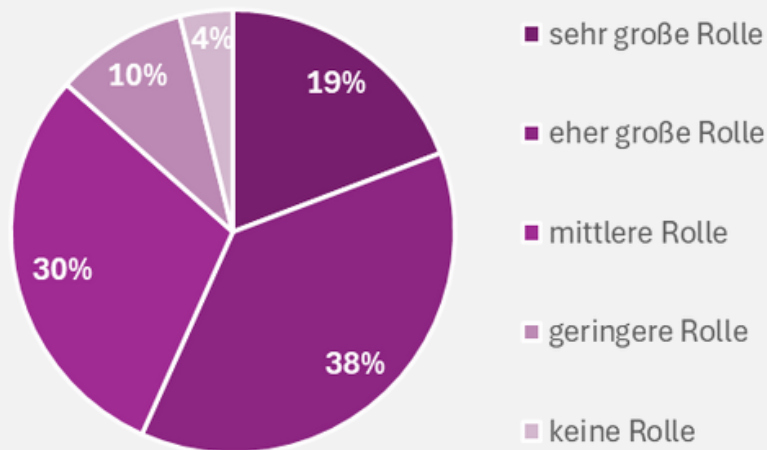
Dennoch stehen den verhältnismäßig neueren Anwendungen zum Teil noch einige Bedenken gegenüber. Darunter sind beispielsweise eine grundlegende Distanziertheit, oder hohe Anschaffungskosten zu verstehen. Diese existierenden Herausforderungen müssen den Chancen gegenübergestellt werden, um zu beurteilen, ob sich KI-gestützte Methoden von traditionellen Ansätzen unterscheiden.

In dieser Studie werden zentrale Aspekte der KI-Integration in der Landwirtschaft untersucht. Darunter fallen wirtschaftliche Faktoren, die technische Umsetzung, Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte sowie Zukunftsperspektiven.

Der Vergleich der einzelnen Studienteilnehmer zeigt ein heterogenes Bild hinsichtlich ihrer Einstellung sowie der Nutzung von KI- und Smart-Farming-Anwendungen auf den Betrieben. Dabei zeigt sich ein deutlich differenziertes Muster zwischen bereits anwendenden Landwirten, skeptischen Personen und jenen, die solche Technologien grundsätzlich ablehnen.



Bedeutung der KI für die Zukunft der Landwirtschaft



Laut der Studie schreiben mehr als die Hälfte der Befragten (57%) KI eine mindestens eher große Rolle für die Landwirtschaft zu. 19 Prozent sehen eine sehr große und 38 Prozent eine eher große Rolle. 30 Prozent prognostizieren eine mittlere Bedeutung, während weniger als 15 Prozent ihr eine geringe (10%) bis keine Rolle (4%) zuschreiben.

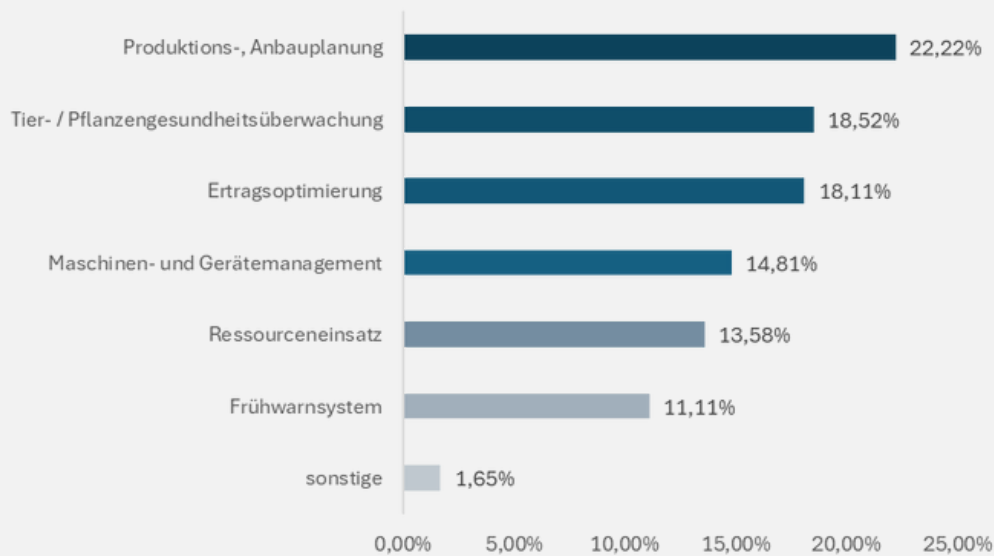
Die betriebsgrößenspezifische Analyse zeigt deutliche Unterschiede: Während größere Betriebe ab 100 Hektar mehrheitlich eine große Rolle der KI antizipieren, zeigen kleinere Betriebe unter 50 Hektar eine zurückhaltendere Haltung. Hier spielen oft etablierte Betriebsphilosophien und bewährte Praktiken eine wichtige Rolle, wobei bei manchen eine generelle Ablehnung von KI-Technologien als Hauptgrund genannt wird.

Trotz der quantitativ geringen Ablehnungsraten zeigen qualitative Kommentare eine ausgeprägtere Skepsis gegenüber KI-Technologien. Bei mehreren Fragen mit Freitextantwortmöglichkeiten wird zum Teil konsequent eine grundlegende Ablehnung geäußert,

die sich durch verschiedene Themenbereiche zieht: von den Herausforderungen bei der KI-Etablierung über Potentialbewertungen bis hin zu innovativen Geschäftsmodellen. Hier wird grundsätzlich kein Mehrwert in KI-Anwendungen gesehen. Die Teilnehmer lehnen eine Nutzung unter allen Umständen ab, teilweise mit nostalgischen Bezügen zu traditionellen Methoden.

Die Mehrheit der Befragten ist jedoch grundsätzlich innovationsbereit, wobei eine schrittweise Implementierung bevorzugt wird. Viele Anwendungen sind zwar bereits teilweise in Planung, doch da die Kategorie auch die laufende Diskussion darüber umfasst, lässt sich schwer einschätzen, in welchem Umfang die Nutzung in naher Zukunft tatsächlich zunehmen wird.

Bereich mit dem größten Potential für Mehrwert durch Datenanalyse



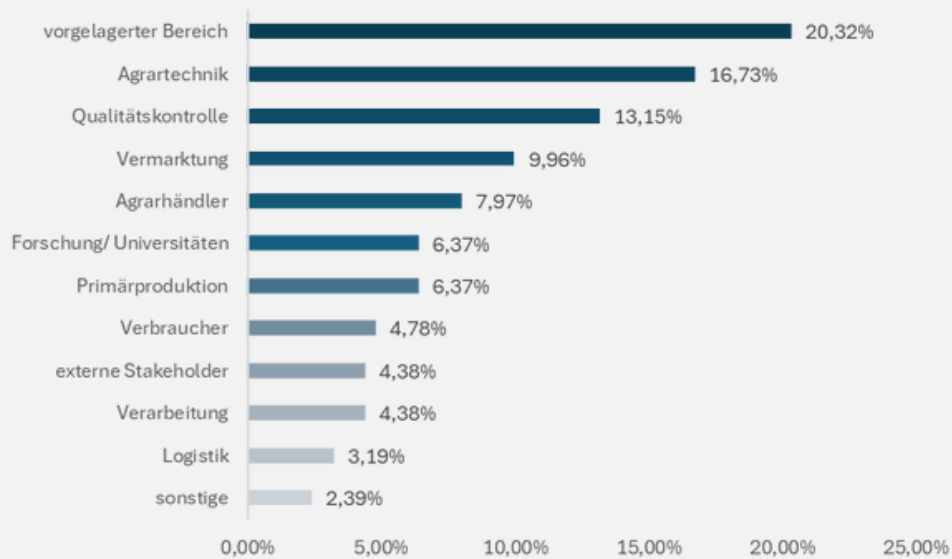
Den größten Mehrwert durch intensiveren Datenaustausch und präzisere Datenanalyse sehen die Befragten in der Produktions- und Anbauplanung (22,2%), gefolgt von der Tier- und Pflanzengesundheitsüberwachung (18,5%) sowie der Ertragsoptimierung (18,1%).

Die Kommentare in der Kategorie „sonstige“ zeigen jedoch auch eine grundsätzliche Skepsis. Ein Teil der Teilnehmenden lehnt datenbasierte Ansätze vollständig ab und sieht weder Vorteile noch Potentiale in intensiverem Datenaustausch oder KI-gestützter Analyse.

Weitere bedeutende Potentiale werden im Maschinen- und Gerätemanagement (14,8%), Ressourceneinsatz (13,6%), sowie in Frühwarnsystemen (11,1%) identifiziert. Diese Verteilung zeigt, dass operative Planungs- und Überwachungsaufgaben als primäre Anwendungsfelder für datenbasierte Optimierung gesehen werden.

Mit zunehmender Betriebsgröße gewinnen dabei Tier- und Pflanzengesundheitsüberwachung sowie Ertragsoptimierung an Bedeutung, während die Produktions- und Anbauplanung bei größeren Betrieben weniger prioritär bewertet wird, vermutlich da dort bereits etablierte Planungsprozesse existieren.

Wer profitiert am meisten von den Daten?



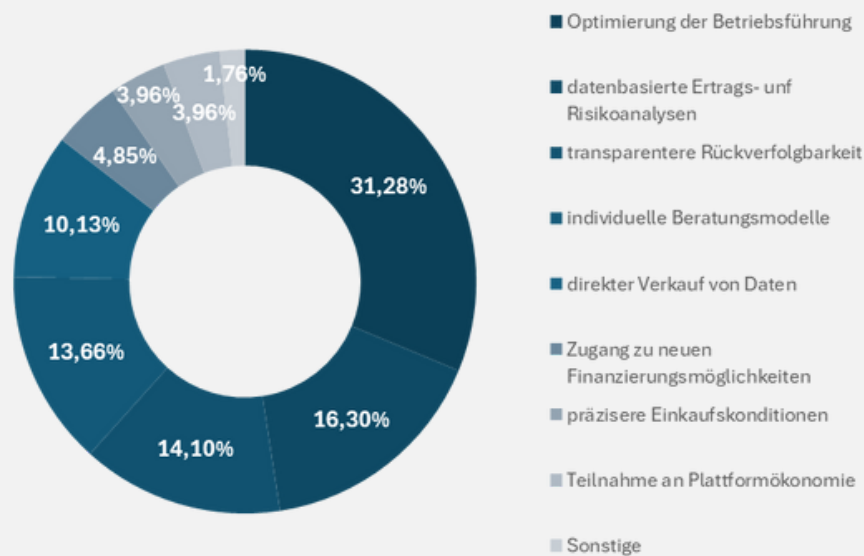
Nach Einschätzung von etwa jedem fünften Befragten profitiert die vorgelagerte Industrie, wie die Chemie- und Saatgutindustrie (20,3%), am meisten von landwirtschaftlichen Daten. Die Agrartechnik (16,7%) und das Qualitätsmanagement (13,2%) folgen mit deutlichem Abstand.

Laut jedem zehnten Befragten erreicht die Vermarktung (10%) den größten Nutzen. Ähnlich stark profitieren auch Agrarhändler (8%). Mit eher geringer Zustimmung werden die Primärproduktion (6,4%), Forschungseinrichtungen/Universitäten (6,4%), Verbraucher (4,8%), Verarbeitung (4,4%), externe Stakeholder (4,4%) und Logistik (3,2%) genannt.

Diese Einschätzung verdeutlicht, dass Landwirte den primären Nutzen ihrer Daten weniger bei sich selbst, sondern vielmehr bei technologieorientierten Akteuren in der Wertschöpfungskette sehen. In den Freitextantworten wurden vereinzelt Behörden in ihrer Kontrollfunktion, sowie der Betriebsleiter selbst, als Alternativen genannt.



Innovative Geschäftsmodelle - Bedeutungsgewinn durch Datenaustausch



Für knapp ein Drittel der Befragten ergibt sich durch den Datenaustausch eine zunehmende Bedeutung der Optimierung der Betriebsführung (31,3%), also eine Vereinfachung von Strukturen und damit verbundenen Zeit- und Geldersparnissen.

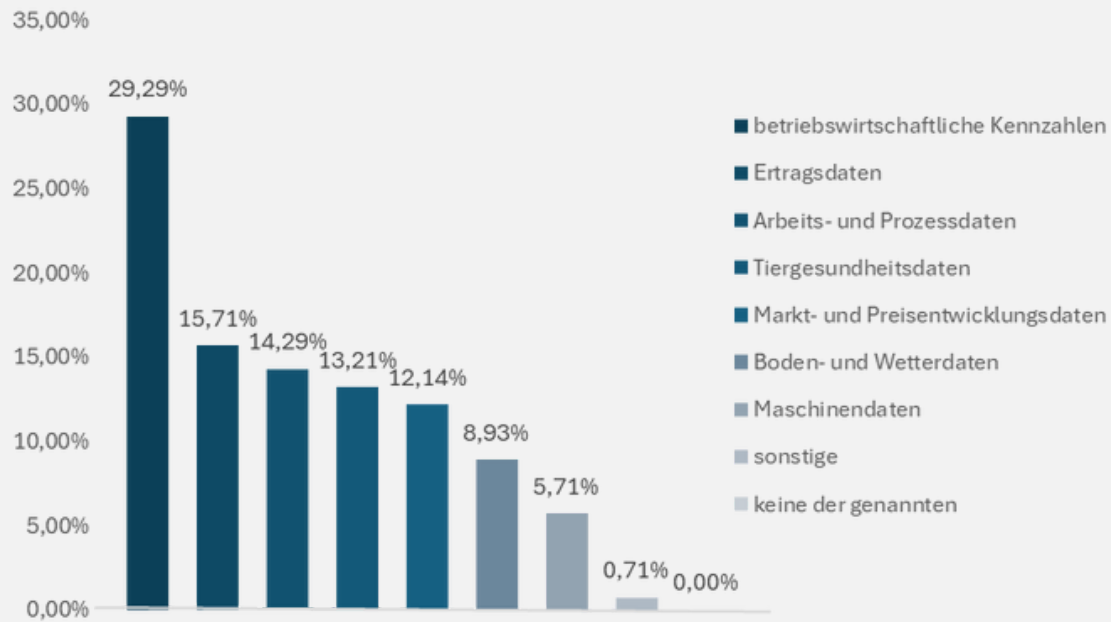
Datengestützte Ertrags- und Risikoanalysen (16,3%) bieten Planungssicherheit und sind etwa gleich stark vertreten wie transparentere Rückverfolgbarkeits-Systeme (14,1%) und individuelle Beratungsmodelle (13,7%). Der Datenaustausch ermöglicht automatisch angelegte, verknüpfte Dokumentationen zwischen verschiedenen Akteuren der Wertschöpfungskette. Im Vergleich zu klassischen, isolierten Aufzeichnungen entstehen so durchgängige, digitale Rückverfolgbarkeitsketten. Bei Produktrückrufen kann dadurch schnell und präzise identifiziert werden, welche Felder, Chargen oder Verarbeitungsschritte betroffen sind, ohne aufwendige manuelle Recherchen durchzuführen.

Zu einem geringeren Anteil werden auch der direkte Verkauf von Daten (10,1%), der Zugang zu neuen Finanzierungsmöglichkeiten (4,9%), präzisere Einkaufs-

konditionen (4%) und die Teilnahme an Plattformökonomien (4%) genannt. In den Freitextantworten wird zusätzlich die Software- und Hardware-Entwicklungsbranche erwähnt. Gleichzeitig zeigt sich, wie bereits bei anderen Fragen beobachtet, eine grundsätzliche Ablehnung des Themas, wobei einzelne Befragte keinen positiven Nutzen für irgendeine Branche sehen.

Die Ergebnisse zeigen, dass Landwirte den Datenaustausch weniger als eigenständiges Geschäftsfeld, sondern vielmehr als Werkzeug für operative Effizienzsteigerungen betrachten.

Höchster wirtschaftlicher Wert von Betriebsdaten

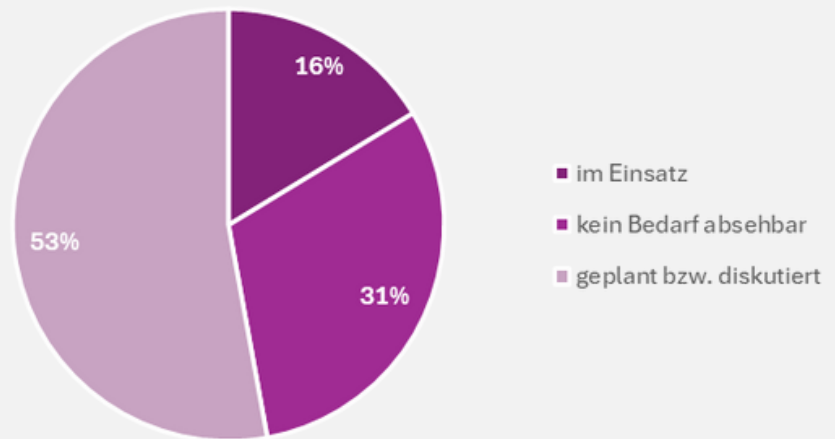


Grundlegend haben betriebswirtschaftlichen Kennzahlen für 29,3 Prozent der Befragten den höchsten wirtschaftlichen Wert, da sie als fundamentale Steuerungsgrößen für unternehmerische Entscheidungen fungieren. Je nach Betriebsausrichtung sind dabei die Ertragsdaten (15,7%), Arbeits- und Prozessdaten (14,3%) oder Tiergesundheitsdaten (13,2%) am wichtigsten.

Für 12,1 Prozent sind Markt- und Preisentwicklungsdaten ein wichtiger Faktor, da auf ihnen basierend zeitkritische Vermarktungsentscheidungen getroffen werden. Ähnliches gilt für Boden- und Wetterdaten (8,9%), nach denen sich insbesondere die Feldbearbeitungsplanung richtet. Für jeden zwanzigsten Befragten zählen Maschinendaten (5,7%) zu den wichtigsten Betriebsdaten.

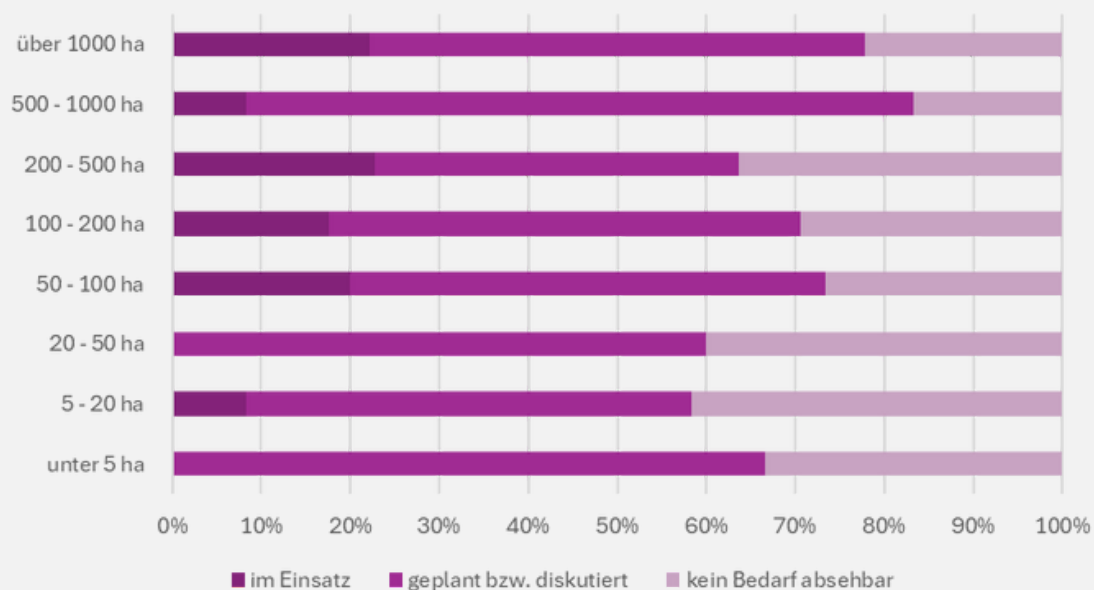
Die Ergebnisse verdeutlichen eine klare Hierarchie: Während betriebswirtschaftliche Kennzahlen universell als Erfolgsmaßstab dienen, variiert die Bedeutung spezifischer Datentypen erheblich je nach Betriebsausrichtung und Schwerpunkt.

Derzeitiger KI-Einsatz



Die praktische Umsetzung von KI-Technologien zeigt bereits eine beachtliche Verbreitung: 16,3 Prozent der Befragten setzen KI-Anwendungen bereits aktiv ein, während weitere 52,9 Prozent deren Implementierung planen oder diskutieren. 30,8 Prozent sehen derzeit keinen Bedarf für KI-basierte Lösungen, was auf eine grundsätzlich hohe Technologiebereitschaft hindeutet.

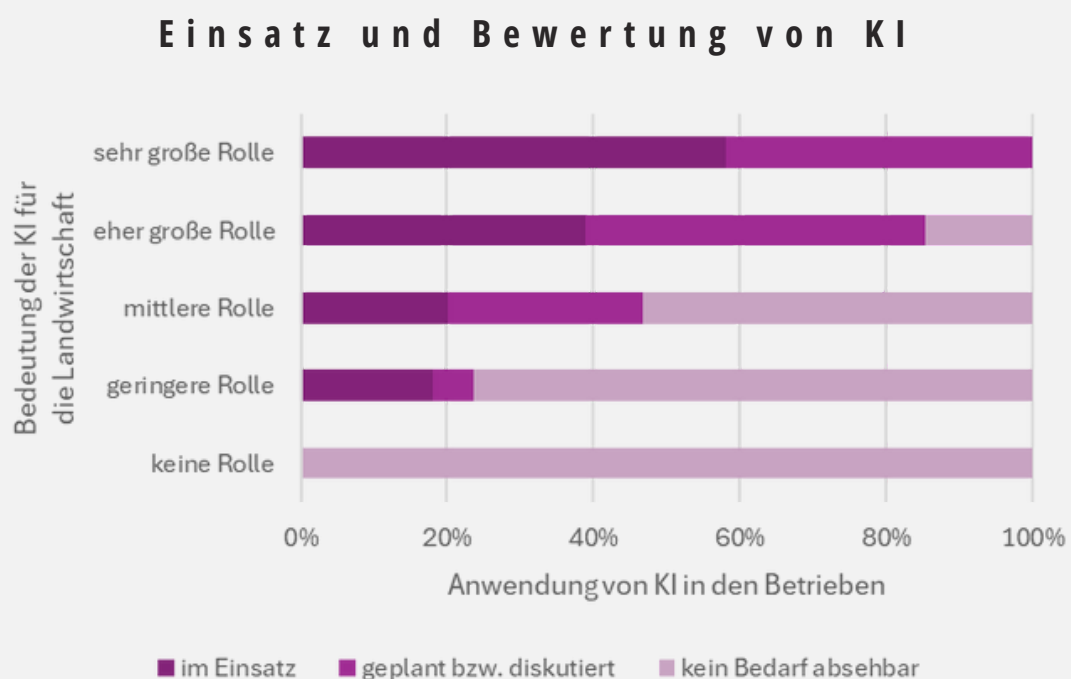
Bei größeren Betrieben ist die KI-Nutzung bereits stärker in der Anwendung: Betriebe ab 200 Hektar weisen sowohl beim aktuellen Einsatz als auch bei der Planungsphase überdurchschnittliche Werte auf, während kleinere Betriebe unter 100 Hektar häufiger eine abwartende Haltung einnehmen.



Grundsätzlich lässt sich die enge Verbindung zwischen der Einstellung und dem tatsächlichen Einsatz deutlich erkennen. Diejenigen, die KI eine bedeutsame Rolle zuordnen, nutzen sie in der Regel bereits, oder haben konkrete Pläne zur Einführung. Dahingegen sehen die meisten Nicht-KI-Nutzer auch keinen generellen Mehrwert in der KI-Nutzung. Diese Konsistenz unterstreicht die Bedeutung gezielter Aufklärungs- und Demonstrationsarbeit für eine breitere KI-Adoption.

Bei mittlerer Wichtigkeitsbewertung herrscht eine geteilte Meinung. KI wird bereichsweise als sinnvoll, aber nicht flächendeckend als vorteilhaft angesehen. Skepsis und Unvertrautheit führen dazu, dass diese modernen Anwendungen als weniger relevant eingestuft werden.

Viele verstehen unter KI- oder allgemein Smart Farming Anwendungen oft nur die Datenanalyse. Ohne genauere Aufschlüsselung, in welchen spezifischen Bereichen moderne KI-Anwendungen Arbeit erleichtern oder bei Planungsprozessen optimale Lösungen bieten können, bleibt dieses Potenzial unentdeckt. Eine Veranschaulichung der Möglichkeiten, insbesondere mit dem einzelnen Betrieb und die Anpassungsfähigkeit daran im Fokus, kann daher eine verstärkte Offenheit fördern und so auch die Überlegung zur KI-Einbindung stärken.



C. HERAUSFORDERUNGEN UND POTENTIALE

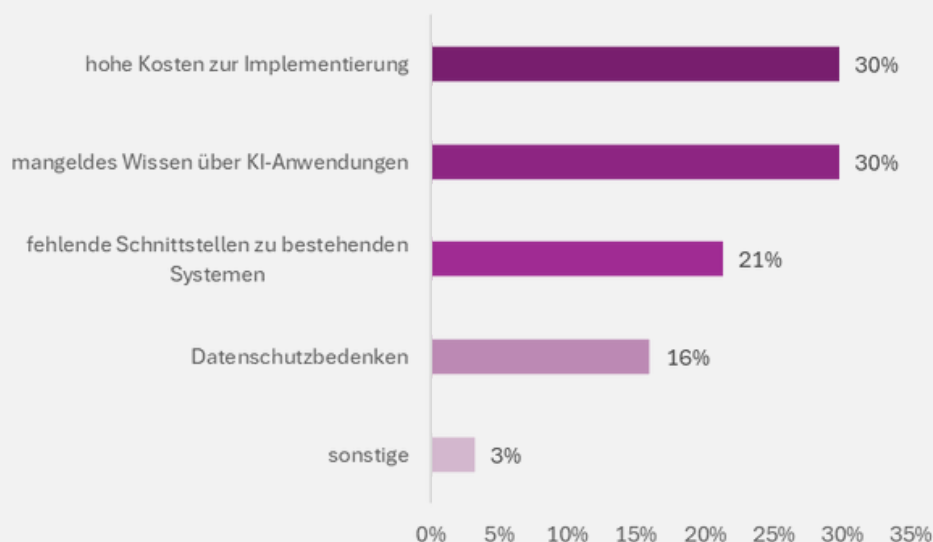
Die Anschaffungskosten sind oft in Kombination mit mangelndem Fachwissen über KI-Anwendungen für viele die zentrale Herausforderung. Jeweils etwa 30 Prozent der Befragten geben dies als Hindernis beim Einsatz von KI an. Dies zeigt die vorherrschende Unsicherheit in einem noch unbekannten Terrain, welche durch Aufklärung und Integration von KI in den landwirtschaftlichen Arbeitsalltag abgebaut werden kann.

Weitere bedeutsame Hindernisse sind fehlende Schnittstellen zu bestehenden Systemen (21,3%) und Datenschutzbedenken (16%). Zum Teil sind die bestehenden Methoden nicht für alle umsetzbar, da nicht jeder passende Einsatzstellen beim eigenen Betrieb sieht. Außerdem gibt es Datenschutzbedenken, da mit den jeweiligen Daten betriebsgeheime Kennzahlen und Entscheidungsvorhaben gespeichert werden. Neben den generellen Kritiken, werden noch die Individualität der Standorte, das

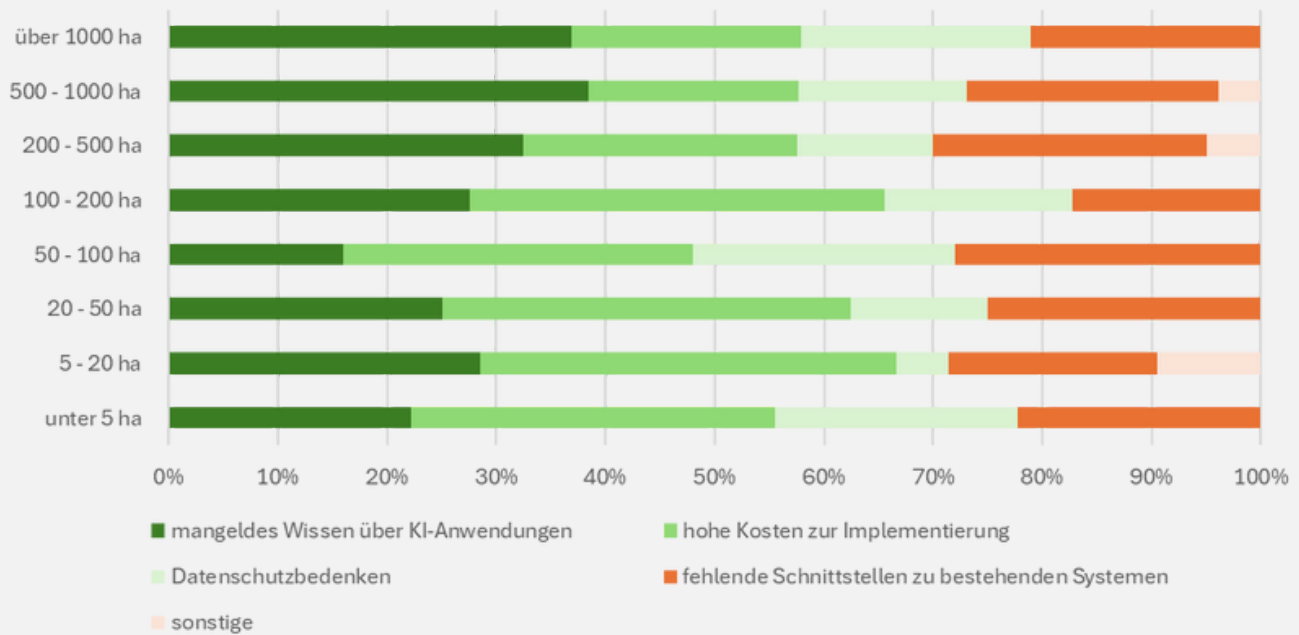
Wetter, der Energieaufwand und generell die Wirtschaftlichkeit, speziell für kleine Betriebe, als Hindernisse genannt.

Interessant ist, dass sich die Prioritäten je nach Betriebsgröße deutlich unterscheiden. Betriebe unter 50 ha legen besonderen Wert auf Qualitätssicherung und Rückverfolgbarkeit, während Betriebe über 50 ha die Potenziale von Smart Farming vor allem in der Verbesserung der Tiergesundheit, der Effizienzsteigerung und der Rückverfolgbarkeit sehen.

Welche Herausforderungen bestehen für KI-Anwendungen



Welche Herausforderungen bestehen für KI-Anwendungen



Die betriebsgrößenspezifische Analyse zeigt charakteristische Unterschiede: Kleinere Betriebe bis 100 Hektar sehen primär in hohen Kosten und mangelndem Fachwissen ihre größten Hürden, während größere Betriebe verstärkt auf Schnittstellenprobleme und Datenschutzaspekte verweisen. Die Überwindung erfordert zielgruppenspezifische Unterstützungsmaßnahmen von Technologieanbietern, Bildungseinrichtungen und Beratungsorganisationen.



Voraussetzungen für KI-Integration



Für 25,5% der Befragten ist der wirtschaftliche Mehrwert entscheidend, damit gemeint ist, dass der Nutzen die Kosten übersteigt. Geringere Investitions- und Betriebskosten werden dabei von 11,5% der Teilnehmenden explizit genannt. Des Weiteren ist eine verständliche Funktionsweise für 17,9 Prozent eine wesentliche Voraussetzung, ebenso wie eine einfache Bedienbarkeit (11,8%).

Die Hürde ist hierbei relativ groß, da die Ablehnung häufig aus der wahrgenommenen Komplexität resultiert und dem Grundsatz folgt, Bewährtes nicht zu verändern. Datenschutz und Datensicherheit sind für 8,2 Prozent wichtig, ebenso wie die Unabhängigkeit von großen Konzernen (5,7%).

Weitere bedeutsame Voraussetzungen sind die Unterstützung und Schulung durch Anbieter (5,0%), die Anpassbarkeit an individuelle Betriebsstrukturen (3,6%), die Interoperabilität mit verschiedenen Maschinen und Geräten (1,8%) sowie Fördermöglichkeiten oder finanzielle Anreize (3,2%).

Für 3,9 Prozent ist ein nachweisbarer Umwelt- und Ressourcennutzen Voraussetzung für den KI-Einsatz. Die Freitextantworten offenbaren auch hier eine grundlegende Ablehnung durch einzelne Teilnehmer, die KI-Nutzung unabhängig von den Voraussetzungen ausschließen.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass neben der wirtschaftlichen Rechtfertigung vor allem die Verständlichkeit der Technologie über deren Akzeptanz entscheidet, während technische Aspekte wie Interoperabilität und finanzielle Unterstützung ergänzende Rollen spielen.

Die größten Potentiale für Smart Farming



Am häufigsten wird das Potential in der Krankheits- und Schädlingsfrüherkennung (21,5%) gesehen, wo präventiv größerer Schaden vermieden und Verlusten entgegengewirkt wird. Mit deutlichem Abstand folgt die Optimierung von Düngung und Pflanzenschutz (17,9%), also die präzisere Kalkulierung, wie viel tatsächlich nötig ist, um effizient zu arbeiten und Kosten zu senken.

Die automatisierte Entscheidungsunterstützung sowie Unkrauterkennerung und -bekämpfung werden bei jeweils 11,8 Prozent als bedeutende Potentiale identifiziert. Im Mittelfeld liegen Robotik und Automatisierung in der Tierhaltung (8,5%) sowie die Tiergesundheitsüberwachung in Echtzeit (8,1%), die Krankheiten schneller erkennen und das Tierwohl verbessern kann.

Im Pflanzenbau spielen außerdem die Erkennung von Wetterrisiken und Extremereignissen (4,9%), die Bodenanalyse und Bewässerungssteuerung (4,5%), sowie präzise Ertragsprognosen (3,3%) eine Rolle.

Robotik wird aufgrund hoher Anschaffungskosten eher in größeren Betrieben als Möglichkeit betrachtet, da dort die Investitionskosten pro Fläche oder Tier gesenkt werden können. Als weitere Antworten im Freitextformat wurden zusätzlich allgemein Büroarbeit (zur Fehlervermeidung), Beratungshilfe intern und auch die Kundenansprache genannt. Ebenso wie zuvor, gibt es auch hier konsequent ablehnende Stimmen.

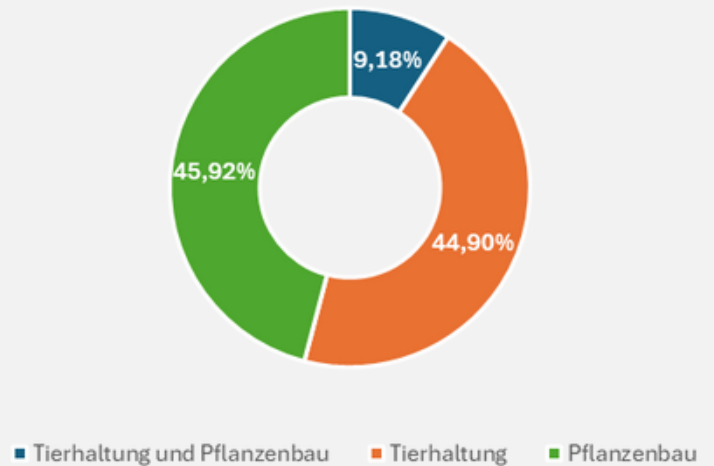
Die Ergebnisse zeigen, dass Landwirte KI primär als Präventions- und Optimierungswerkzeug betrachten, mit klarem Fokus auf Schadensvermeidung und Kostenreduktion.

IV. METHODIK

Die diesjährige AFC Smart Farming Studie 2025 der AFC Management Consulting aus Bonn analysiert detailliert die Umfrageergebnisse von 104 Landwirten. Mithilfe eines Online-Fragebogens hatten Landwirte die Möglichkeit, anonym ihre Meinung zur Digitalisierung in der Landwirtschaft zu äußern.

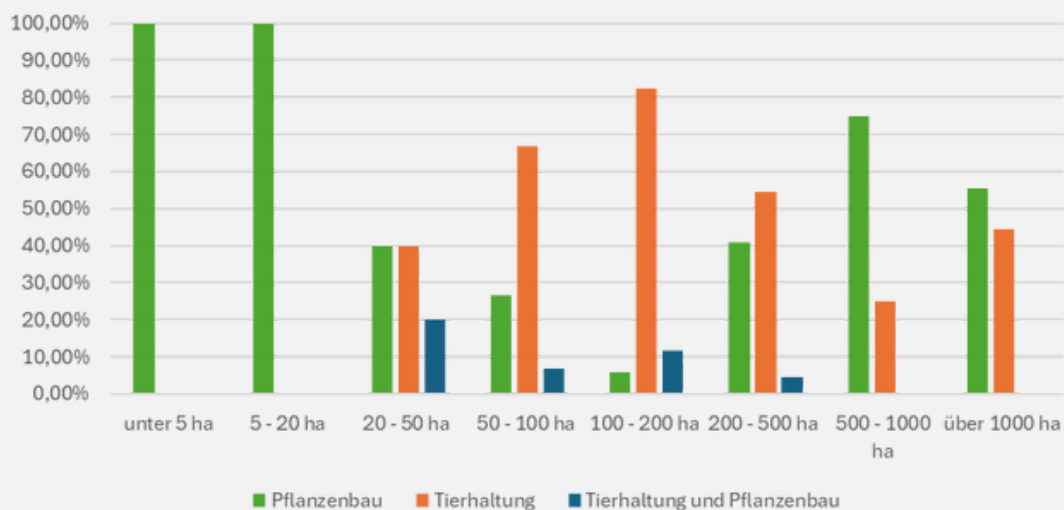
Die Studienteilnehmer verteilen sich nahezu gleichmäßig auf die Produktionsbereiche: 45,9 Prozent betreiben ausschließlich Pflanzenbau, 44,9 Prozent sind reine Tierhaltungsbetriebe und 9,2 Prozent führen Mischbetriebe.

Anteil der Studienteilnehmer nach Produktionsbereichen

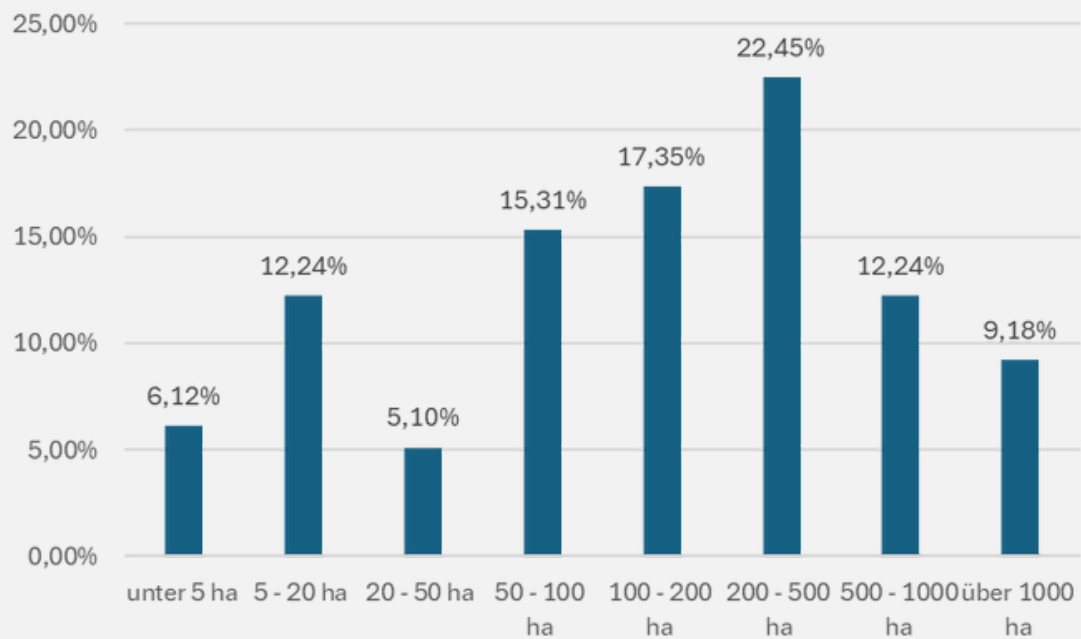


Die gemischten Produktionsformen konzentrieren sich dabei vorwiegend auf mittlere Betriebsgrößen zwischen 20 und 500 Hektar, während kleinere Betriebe unter 20 Hektar ausschließlich im Pflanzenbau tätig sind.

Anteil der Studienteilnehmer nach Produktionsbereichen und Betriebsgröße



Anteil der Studienteilnehmer nach Betriebsgröße



Die Abbildung mit der Überschrift „Anteil der Studienteilnehmer nach Betriebsgröße“ zeigt die prozentuale Verteilung der Studienteilnehmer nach Betriebsgröße. Die meisten Betriebe der Befragten befinden sich im mittelgroßen Betriebsbereich, wobei 22,5 Prozent der Befragten eine Fläche von 200-500 Hektar bewirtschaften und damit die größte Einzelgruppe darstellen. Mit 17,4 Prozent folgen Betriebe zwischen 100-200 Hektar, während 15,3 Prozent Flächen von 50-100 Hektar bearbeiten.

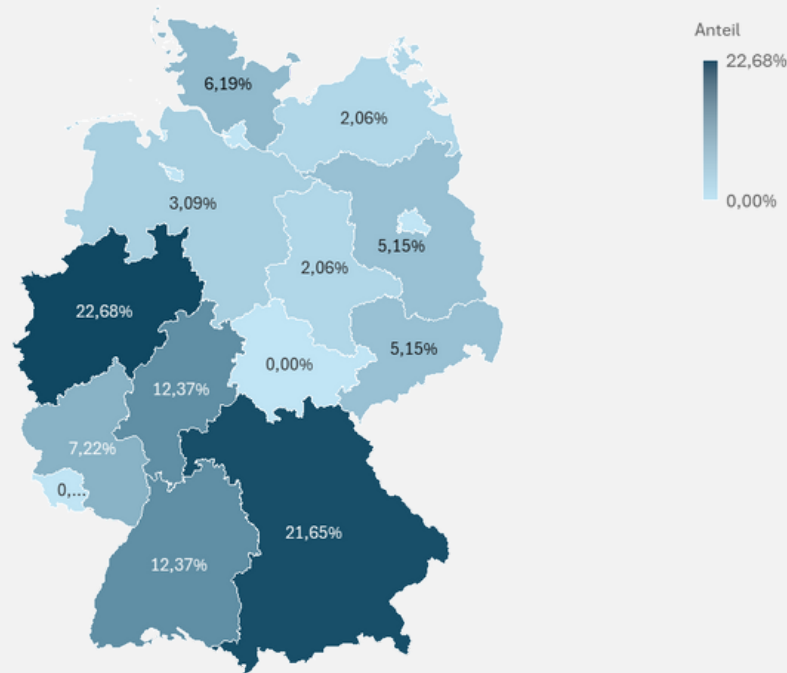
Kleinere Betriebe sind entsprechend weniger stark vertreten: 6,1 Prozent repräsentieren die Betriebe unter 5 Hektar. 12,2 Prozent bewirtschaften 5-20 Hektar und 5,1 Prozent liegen im Bereich 20-50 Hektar. Am oberen Ende finden sich 12,2 Prozent mit 500-1000 Hektar sowie 9,2 Prozent mit über 1000 Hektar.

Diese Verteilung führt dazu, dass der Einfluss kleinerer Betriebe in der Gesamtbetrachtung, obwohl sie mit insgesamt 17 Prozent (unter 50 ha) durchaus eine relevante Gruppe darstellen, unterrepräsentiert ist.

Die Ergebnisse sind vor dem Hintergrund dieser strukturellen Limitationen zu bewerten.

Grundlegend stimmen die abnehmenden Anzahlen zu den sehr kleinen beziehungsweise sehr großen Betrieben mit der Realität nach den Aufzeichnungen des statistischen Bundesministeriums für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (=BMEL) überein, jedoch ist hier die Größenklasse 20 bis 50 Hektar unterrepräsentiert.

Anteil der Studienteilnehmer nach Herkunft

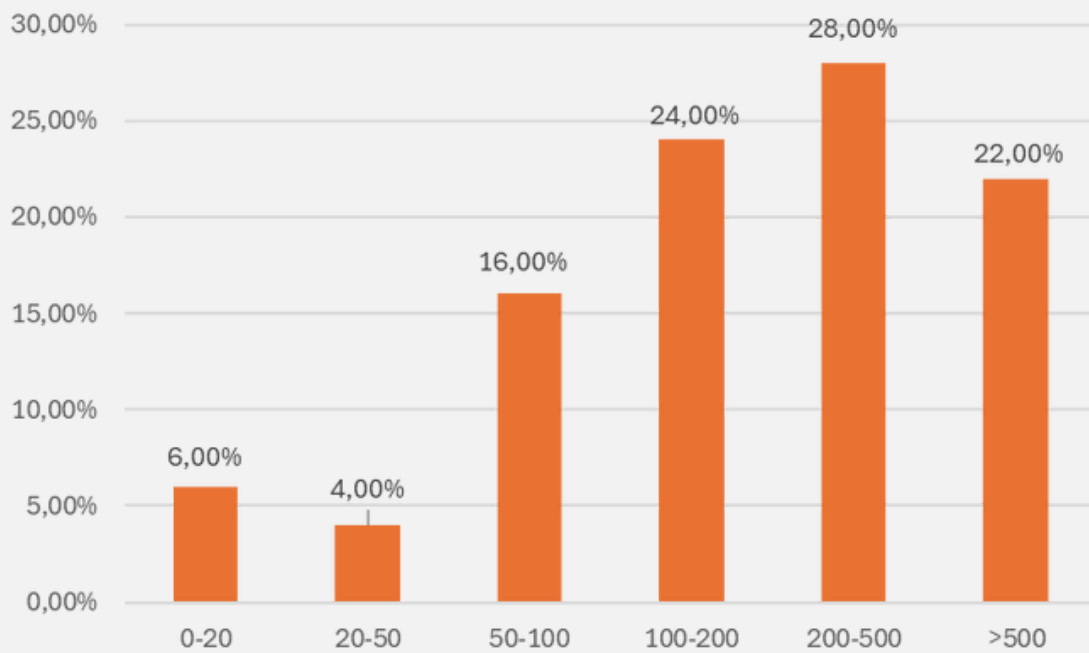


In der Studie sind nicht alle Bundesländer Deutschlands vertreten, wobei eine deutliche regionale Konzentration erkennbar ist. Nordrhein-Westfalen (22,7%) und Bayern (21,7%) dominieren die Stichprobe mit nahezu der Hälfte aller Teilnehmer. Baden-Württemberg (12,3%) und Hessen (12,4%) befinden sich im Mittelfeld der Studienteilnahme. Weitere kleine Anteile entfallen auf Rheinland-Pfalz (7,2%), Schleswig-Holstein (6,2%), Brandenburg (5,2%), Sachsen (5,2%), Niedersachsen (3,1%) und Mecklenburg-Vorpommern (2,1%).

Insgesamt fünf Bundesländer sind nicht vertreten (Berlin, Bremen, Hamburg, Saarland, Thüringen). Dies lässt sich teilweise auf deren geringere landwirtschaftliche Bedeutung, oder städtische Struktur zurückführen. Die regionale Verteilung zeigt somit eine Konzentration auf süd- und westdeutsche Regionen bei gleichzeitiger Unterrepräsentation norddeutscher Agrarstandorte.

Wird der reine Flächenanteil der einzelnen Betriebe in den Bundesländern beachtet, sind in dieser Studie Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Hessen stark überrepräsentiert. Demgegenüber ist Niedersachsen in dieser Studie stark unterrepräsentiert: Mit einem Fünftel des flächenanteiligen Gewichtungsfaktors entspricht sein Anteil nur etwa 3,1 %.

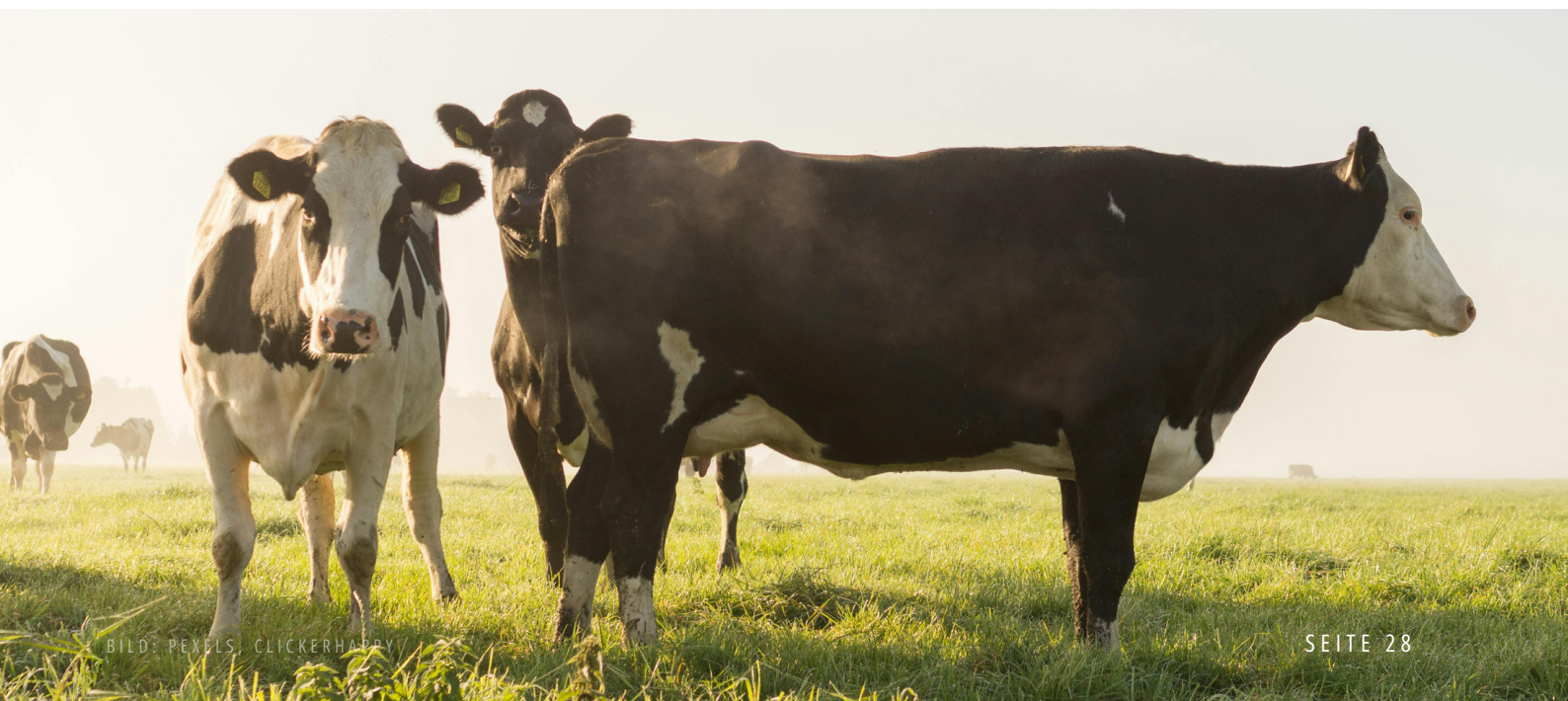
Anteil der Studienteilnehmer nach Großvieheinheiten



Die Abbildung „Anteil der Studienteilnehmer nach Großvieheinheiten“ zeigt, dass seltener kleinere Großvieheinheiten gehalten werden und vermehrt auf große Tiergruppenanzahlen gesetzt wird. Fast die Hälfte der befragten Betriebe (47,9%) bewirtschaftet keine Tierhaltung, was den hohen Anteil reiner Ackerbau- und Pflanzenbaubetriebe in der Stichprobe widerspiegelt.

einheiten, 24 Prozent bewirtschaften 100-200 GVE und 22 Prozent verfügen über mehr als 500 GVE. Kleinere Tierbestände sind entsprechend seltener vertreten: Nur 16 Prozent halten 50-100 GVE, 6 Prozent bewirtschaften 0-20 GVE und lediglich 4 Prozent liegen im Bereich 20-50 GVE.

Bei den tierhaltenden Betrieben dominieren größere Bestände: 28 Prozent halten 200-500 Großvieh-



V. GLOSSAR

Drohnen

Unbemannte Fluggeräte, die zur Überwachung von Feldern, Pflanzen und Viehbeständen eingesetzt werden. Drohnen liefern hochauflösende Bilder und Daten, die zur Analyse und Optimierung der landwirtschaftlichen Produktion genutzt werden.

E-Commerce

Der elektronische Handel mit landwirtschaftlichen Betriebsmitteln über das Internet. Dazu gehören Plattformen und Online-Shops, über die Landwirt:innen Düngemittel, Saatgut, Maschinen und andere für ihren Betrieb notwendige Produkte kaufen können.

Entscheidungsunterstützendsysteme

Computergestützte Systeme, die Landwirt:innen bei der Entscheidungsfindung unterstützen, indem sie Daten analysieren und Handlungsempfehlungen geben. Diese Systeme nutzen häufig Wetterdaten, Bodeninformationen und historische Ertragsdaten, um optimale Anbau- und Bewirtschaftungsstrategien vorzuschlagen.

Feldrobotik

Einsatz von Robotern auf landwirtschaftlichen Feldern zur Automatisierung von Aufgaben wie Unkrautbekämpfung, Ernte oder Aussaat. Feldroboter erhöhen die Effizienz und verringern den Bedarf an manueller Arbeit.

Digitale Ackerschlagkartei

Elektronische Aufzeichnung aller landwirtschaftlichen Tätigkeiten und Beobachtungen auf einem Feld. Diese Kartei ermöglicht es Landwirt:innen, alle relevanten Informationen über pflanzenbauliche Maßnahmen, Düngung, Pflanzenschutz und Erträge zentral zu speichern und auszuwerten.

[2] Die folgenden Definitionen wurden speziell für diese Studie erstellt, um Begriffe im Zusammenhang mit Smart Farming zu erläutern. Die Definitionen wurden mit Hilfe eines KI-gestützten Textgenerierungstools erstellt.

Finanz- und Personalmanagementsysteme

Softwarelösungen, die Landwirt:innen helfen, ihre finanziellen und personellen Ressourcen effizient zu verwalten. Diese Systeme bieten Funktionen wie Buchhaltung, Gehaltsabrechnung, Kostenkontrolle und Personalplanung.

GPS Lenksysteme

Auf GPS-Technologie basierende Navigationssysteme, die eine präzise Steuerung von Landmaschinen ermöglichen. Diese Systeme helfen, Überlappungen und Lücken bei der Feldbearbeitung zu vermeiden und Ressourcen effizienter zu nutzen.

Herdenmanagementsysteme

Software- und Hardwarelösungen, die Landwirt:innen bei der Überwachung und dem Management der Gesundheit, Produktivität und Fortpflanzung ihres Viehbestands unterstützen. Diese Systeme sammeln und analysieren Daten über Fütterung, Melken, Gesundheitszustand und Bewegungsmuster der Tiere.

Intelligente Fütterungssysteme

Automatisierte Systeme, die die Fütterung von Nutztieren auf der Grundlage ihrer individuellen Bedürfnisse und ihres Gesundheitszustands optimieren. Solche Systeme tragen zur Verbesserung der Tiergesundheit und zur Effizienzsteigerung bei.

Interoperabilität

Die Fähigkeit verschiedener Systeme und Geräte, nahtlos zusammenzuarbeiten und Daten auszutauschen. In der Landwirtschaft bedeutet Interoperabilität, dass verschiedene Technologien und Softwarelösungen kompatibel sind und gemeinsam genutzt werden können, um die Betriebsabläufe zu optimieren.

Künstliche Intelligenz

Einsatz von Computeralgorithmen und maschinellem Lernen zur Automatisierung und Optimierung landwirtschaftlicher Prozesse. Künstliche Intelligenz kann bspw. zur Vorhersage von Erträgen, zur Erkennung von Pflanzenkrankheiten und zur Optimierung von Bewässerungssystemen eingesetzt werden.

Pflanzenbauspezifische Smart Farming Anwendungen

Technologien und Systeme, die speziell für den Pflanzenbau entwickelt wurden, um die Effizienz und den Ertrag zu steigern. Beispiele sind präzise Bewässerungssysteme, Drohnen zur Überwachung des Pflanzenwachstums und -gesundheitszustands sowie Sensoren zur Bodenanalyse.

Produktionsunabhängige Smart Farming Anwendungen

Landwirtschaftliche Technologien und Systeme, die nicht direkt mit der pflanzlichen oder tierischen Produktion in Verbindung stehen. Dazu gehören Verwaltungssoftware, Warenmanagementsysteme oder E-Commerce, die Landwirt:innen helfen, ihre Betriebsabläufe zu optimieren.

Tierhalterspezifische Smart Farming Anwendungen

Technologien und Systeme, die speziell für die Tierhaltung entwickelt wurden, um die Gesundheit und Produktivität der Tiere zu verbessern. Dazu gehören automatisierte Fütterungssysteme, Sensoren zur Überwachung der Tiergesundheit und -wohlbefindens sowie Systeme zur Nachverfolgung und Management von Tierbeständen.

Robotik

Einsatz von Robotern zur Automatisierung landwirtschaftlicher Prozesse wie Ernte, Aussaat und Pflege. Robotertechnik kann die Effizienz steigern, Kosten senken und die Arbeitsbelastung verringern.

Rückverfolgbarkeitssysteme

Technologien und Prozesse, die die Rückverfolgbarkeit landwirtschaftlicher Produkte über die gesamte Lieferkette ermöglichen. Dies dient der Qualitätssicherung, der Sicherheit und der Transparenz gegenüber dem Verbraucher.

Sensortechnik

Technologien zur Messung verschiedener Umweltparameter wie Bodenfeuchte, Temperatur, Lichtintensität und Pflanzengesundheit. Die Sensortechnik liefert wichtige Daten für Entscheidungen in der Präzisionslandwirtschaft.

Sensortechnik für Haltungsbedingungen

Sensoren, die Parameter wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftqualität in den Ställen überwachen. Diese Daten helfen, optimale Haltungsbedingungen zu gewährleisten und das Wohlbefinden der Tiere zu verbessern.

Smart Farming Technologien

Technologien, die digitale und präzisionsgestützte Ansätze in die Landwirtschaft integrieren, um Effizienz, Nachhaltigkeit und Produktivität zu steigern. Dazu gehören Sensoren, Drohnen, GPS-Systeme, Datenanalyse und künstliche Intelligenz.

Smart Spraying

Präzise Pflanzenschutztechnik, die mit Hilfe von Sensoren und Datenanalyse den Einsatz von Pestiziden und Herbiziden optimiert. Die Menge der eingesetzten Mittel wird genau auf den Bedarf der Pflanzen abgestimmt, um Umweltbelastungen und Kosten zu reduzieren.

Teilflächenmanagementsysteme

Technologien, die es ermöglichen, landwirtschaftliche Flächen in kleinere Abschnitte zu unterteilen und individuell zu bewirtschaften. Dadurch können Bewässerung, Düngung und Pflanzenschutz genau auf die Bedürfnisse der jeweiligen Teilfläche abgestimmt werden.

Tierspezifische Sensortechnik

Sensoren, die tierindividuelle Daten wie Gesundheitszustand, Aktivität und Fressverhalten erfassen. Diese Technik ermöglicht eine individuelle Betreuung und Optimierung der Tiergesundheit und -produktivität.

Warenmanagementsysteme

Systeme zur Verwaltung und Überwachung von Beständen, einschließlich der Lagerung, Lieferung und Rückverfolgbarkeit landwirtschaftlicher Erzeugnisse. Diese Systeme tragen dazu bei, Verluste zu minimieren und die Effizienz der Versorgungskette zu steigern.

DIE AFC CONSULTING GROUP

Die AFC Consulting Group ist die führende Unternehmensberatung im Bereich der Agrar- und Ernährungswirtschaft sowie den angrenzenden Bereichen Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz. Das Arbeitsspektrum umfasst die gesamte Food Value Chain. Als alleiniger Branchenspezialist zählt die AFC mit mehr als 5.400 Beratungsprojekten in über 50 Jahren zu den führenden deutschen Strategie- und Organisationsberatern. Mit unserem vernetzten Branchenwissen und unserer Umsetzungskompetenz helfen wir seit 1973 den unterschiedlichsten Stakeholdern der Agrar- und Ernährungswirtschaft dabei, ihre spezifischen Herausforderungen zu bewältigen.

Dementsprechend umfasst die ständig wachsende Anzahl unserer Mandanten das gesamte Spektrum der Food Value Chain: von der Landwirtschaft und dem Agribusiness bis zur Ernährungsindustrie, dem Lebensmittel-einzelhandel und den Großverbrauchern, einschließlich aller Zulieferbranchen sowie Behörden, Verbänden und Investoren.

Weitere Informationen finden Sie unter:
www.afc.net.

Impressum

AFC Management Consulting GmbH
Dottendorfer Straße 82
53129 Bonn
Telefon +49 (0)228 98579-0
Telefax +49 (0)228 98579-79
info@afc.net
www.afc.de

November 2025