

**STUDIE**

---

# **CHANCEN UND HERAUSFORDERUNGEN DER DIGITALISIERUNG FÜR DIE BAYERISCHE LANDWIRTSCHAFT**

---

Wie können digitale Daten für den Schutz unserer Lebensgrundlagen genutzt werden?

**STUDIE ZU EINER UNABHÄNGIGEN DIGITALEN DATENPLATTFORM  
FÜR DIE BAYERISCHE LANDWIRTSCHAFT**

**WIE KÖNNEN DIE CHANCEN DER DIGITALISIERUNG UND DIE  
VERWALTUNG DER DATEN FÜR EINE ÖKOLOGISIERUNG DER  
BAYERISCHEN LANDWIRTSCHAFT GENUTZT WERDEN?**

**Autorinnen:**

Katharina Brandt, Emma Busch, Friederike Teller und Jette Banning; Germanwatch e. V.

## **1. EINLEITUNG**

Die Landwirtschaft erfüllt neben ihrer Kernaufgabe, ausreichend gesunde Lebensmittel zu erzeugen, multiple weitere Funktionen, wie Landschafts- und Kulturpflege, Erholung und Naturschutz. Die vorliegende Studie untersucht, wie der geplante Agrardatenraum für die bayerische Landwirtschaft dazu beitragen kann, Landwirt:innen und Dienstleister:innen der Landwirtschaft in ihrer Arbeit zu unterstützen. Im Mittelpunkt der Untersuchung steht, wie der Agrardatenraum eine umwelt- und klimaschonende Ausrichtung der Landwirtschaft befördern kann.

Im Dezember 2020 gab Bundeslandwirtschaftsministerin Julia Klöckner bekannt, auf staatlicher Ebene eine bundesweite umfassende Datenplattform für die Landwirtschaft schaffen zu wollen. Ziel dieser Plattform sei es, Daten, die von verschiedenen Akteur:innen gesammelt werden, miteinander zu verknüpfen. Sowohl von staatlicher Seite als auch von Selbsthilfeeinrichtungen der Landwirtschaft und von Landwirt:innen selbst werden große Mengen an Daten erhoben und gespeichert. Auf der neuen Datenplattform sollen diese vernetzt und den Nutzer:innen übersichtlich aufbereitet und maschinenlesbar zur Verfügung gestellt werden (BMEL 2020). Dies soll den Bürokratieaufwand verringern, die Datenhoheit der Landwirt:innen gewährleisten sowie Landwirt:innen und Dienstleister:innen der Landwirtschaft die Arbeit erleichtern. Ebenfalls im Dezember 2020 wurden die Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie des Fraunhofer IESE Instituts (2020A) vorgestellt, die einen schrittweisen modularen Aufbau der staatlichen Datenplattform bestehend aus einer Informations-, einer Melde- und Dokumentations- sowie einer Antragsplattform, vorschlägt. So soll im Sommer 2021 erst einmal der Informationsteil der Plattform mit Angaben zu Wetterdaten, Förderrichtlinien, wichtigen Ansprechpartner:innen sowie Zulassungsdaten für Pflanzenschutzmittel, eingeführt werden. Perspektivisch soll die staatliche Plattform an die geplante europäische Dateninfrastruktur (GAIA-X) gekoppelt werden, damit Synergien der europäischen Staaten genutzt werden können. Die Machbarkeitsstudie des Fraunhofer IESE Instituts zeigt auch auf, wie eine Umsetzung rechtlich und technisch bei Sicherstellung der föderalen Zuständigkeiten möglich ist.

Auch für den Freistaat Bayern ist im Haushaltsplan 2021 die Finanzierung der Einrichtung eines geschützten bayerischen Agrardatenraums vorgesehen, der von Bürokratie entlasten und neue

Möglichkeiten in der Vermarktung schaffen sowie den Wettbewerb stärken soll. Dieser Agrardatenraum ist als sichere Schnittstelle und IT-Andockstelle vorgesehen, durch die bestehende Plattformen vernetzt werden sollen (Bayerischer Landtag 2021). Der Fokus eines Agrardatenraumes liegt neben der Vernetzung von bestehenden Plattformen, darauf, die verschlüsselte Übertragung von Daten für höchstmöglichen Datenschutz zu gewährleisten. Die Einrichtung eines Agrardatenraumes für die bayerische Landwirtschaft müsste mit der Schaffung einer Datenplattform (DP) einhergehen. Die DP soll den Nutzer:innen einen sicheren, standortunabhängigen Zugriff auf vertrauliche Daten gewährleisten, ihnen ermöglichen, Zugriffsrechte für unterschiedliche Benutzer:innengruppen gezielt zu verteilen und Daten auf externe Anwendungen übertragen zu können.

Ökologische Herausforderungen wie Überdüngung, Rückgang der Biodiversität, Luft-, Boden- und Wasserverschmutzung sowie Verschärfung der Klimakrise durch landwirtschaftliche Praktiken erfordern auch in Bayern dringend eine Umgestaltung der Landwirtschaft. Vor dem Hintergrund, dass sowohl auf Bundesebene wie in Bayern die Schaffung von landwirtschaftlichen Datenplattformen bereits beschlossen ist, stellt sich die Frage, wie die Datenplattformen durch ihre Ausgestaltung zusätzlich zu den bislang von Bundes- bzw. Staatsregierung angestrebten Effekten der Effektivitätssteigerung und Arbeitserleichterung auch positive Effekte für die Ökologisierung haben können. Diese Studie untersucht explorativ die Potenziale des geplanten bayerischen Agrardatenraumes für die Ökologisierung der bayerischen Landwirtschaft. Sie kann als Grundlage für den Austausch zwischen Entscheidungsträger:innen aus Politik und Verwaltung dienen.

In der vorliegenden Studie werden basierend auf einer Literaturlauswertung der aktuelle Stand der Digitalisierung der (bayerischen) Landwirtschaft erläutert und wesentliche Faktoren für eine Ökologisierung identifiziert (Kapitel 2). Auf dieser Grundlage wurden Leitfäden für Interviews mit landwirtschaftlichen Dienstleister:innen und Landwirt:innen entwickelt und 26 Interviews durchgeführt, kodiert und ausgewertet (Kapitel 3). Die in Kapitel 4 vorgestellten Ergebnisse werden in Kapitel 5 diskutiert. Kapitel 6 liefert abschließend daraus abgeleitete Politikempfehlungen.

## **2. AUSGANGSLAGE: DIGITALE DATENPLATTFORMEN FÜR DIE ÖKOLOGISIERUNG VON LANDWIRTSCHAFT**

### **2.1 Digitalisierung für Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft**

Digitale Anwendungen kommen in der Landwirtschaft seit vielen Jahren flächendeckend zur Anwendung und der Ausbau der Digitalisierung wird politisch und privatwirtschaftlich stark gefördert. 23 zivilgesellschaftliche Organisationen, darunter Germanwatch, fordern daher in ihrem Positionspapier „Politische Leitplanken für eine sozial gerechte und ökologisch verträgliche digitale Landwirtschaft“ (BUND 2020), diese Digitalisierung nachhaltig zu gestalten. Sie formulieren das Ziel, mit Hilfe digitaler Werkzeuge nachhaltig zu produzieren, Klima und

Umwelt zu schützen und so zur Erreichung der globalen Ziele für nachhaltige Entwicklung (*Sustainable Development Goals*, SDGs) beizutragen, Armut und Hunger weltweit zu beenden sowie Menschenrechte zu wahren und Ungleichheiten aufzuheben (Germanwatch 2019). Mit Hilfe der vorgeschlagenen Leitplanken für die Digitalisierung der Landwirtschaft müssten Monopolisierung und Konzernmacht verhindert werden und Arbeitsrechte sowie Datensouveränität gewährleistet werden. Zudem sollten digitale Instrumente eine biodiverse Landwirtschaft fördern, welche planetare Grenzen einhält und an den Bedürfnissen von Kleinbäuer:innen ausgerichtet ist. Diese Kennzeichen für eine nachhaltige Digitalisierung gelten sowohl im Allgemeinen als auch im Konkreten: Eine staatliche digitale Datenplattform muss diese Kriterien erfüllen, damit sie eine ökologische Entwicklung der Landwirtschaft befördern kann.

In einer vom Europäischen Parlament in Auftrag gegebenen Studie über „Präzisionslandwirtschaft und die Zukunft der Landwirtschaft in Europa“ (2016) werden vier Szenarien für die Digitalisierung der Landwirtschaft entworfen: 1) „Wirtschaftlicher Optimismus“, in dem Digitalisierung und Technologien mit dem alleinigen Ziel einer höheren Effizienz eingesetzt werden und autonome Roboter auf automatisch gesteuerten Betrieben den Beruf der Landwirt:innen verdrängen, 2) „Nachhaltige Entwicklung auf globaler Ebene“, in dem die globale Nachhaltigkeit durch eine starke globale Ordnungspolitik zu einer verstärkten Regulierung und verbesserter Nachhaltigkeit führt; die Landwirt:innen wären hier vor allem als Nachhaltigkeitsexpert:innen tätig, 3) „Regionaler Wettbewerb“ in dem bei langsamen Wirtschaftswachstum und langsamer technologischer Entwicklung die Sicherung der Selbstversorgung das wichtigste Ziel ist, welches durch neue Technologien unterstützt wird, und 4) „Nachhaltige Entwicklung auf regionaler Ebene“, in dem die Ziele der Ernährungssicherheit und Nachhaltigkeit den Schwerpunkt bilden, sich der technologische Fortschritt auf Nachhaltigkeit fokussiert und besonders an den Bedürfnissen von Kleinbäuer:innen orientiert ist (Europäisches Parlament 2016)

Politisch wird besonders häufig auf den Zusammenhang zwischen dem Bevölkerungswachstum und der benötigten gesteigerten Faktorproduktivität landwirtschaftlicher Flächen von 1,8 % bis 2050 verwiesen sowie den Beitrag, den der Einsatz digitaler Technologien dazu leisten könne. So konnten Milchviehbetriebe ihre produzierte Milchmenge im Vergleich zu traditionellen Betrieben fast verdoppeln (Europäisches Parlament 2016). Auch zeigen Studien der Welternährungsorganisation (2009), dass in vielen Ländern weniger als 10 % der eingesetzten Pflanzenschutzmittel tatsächlich die entsprechenden Pflanzen treffen. Durch digitale Präzisionstechnologien könnten so nicht nur Effektivitätsgewinne, sondern auch Verbesserungen in einigen Aspekten der Nachhaltigkeit erzielt werden (EU 2016).

Die Effekte von Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) auf die Umwelt lassen sich in First-Order- (direkte Effekte infolge der Produktion, Nutzung, Einsatz und Entsorgung von ICT), Second-Order- (Indirekte Effekte durch Einfluss der Nutzung von ICT auf wirtschaftliche Strukturen und Produktionsprozesse) und Third-Order-Effekte (Indirekte Umwelteffekte durch Veränderungen in Konsum, Produktion und wirtschaftlichem Wachstum inkl. Rebound-Effekte)

einteilen. Dabei zeigen wissenschaftliche Studien, dass es in Folge des Einsatzes von ICT in der Landwirtschaft nicht nur zu den beworbenen Einsparungen, sondern auch zu sogenannten Rebound-Effekten kommen kann. Diese Rebound-Effekte entstehen dadurch, dass durch den Einsatz ressourcensparender Technologie die Profitabilität des Ressourcen-Einsatzes steigt und so den Anreiz für eine intensivere Nutzung der Ressource erhöht (zum Beispiel bei Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln). Dies wurde in Bezug auf die Digitalisierung der Landwirtschaft und Umwelteffekte noch nicht ausreichend wissenschaftlich beleuchtet (Weller von Ahlefeld 2019).

Im Jahre 2019 wurde bekanntgegeben, dass bis zum Jahr 2022 auf Bundesebene 60 Millionen Euro für die Digitalisierung und Modernisierung in der Landwirtschaft eingeplant sind. Laut Bundesministerin Klöckner tragen „digitale Technologien zu einer Lebensmittelerzeugung bei, die wettbewerbsfähig, nachhaltig und ressourcenschonend ist.“ Es wurden digitale Test- und Experimentierfelder auf landwirtschaftlichen Betrieben eingerichtet, auf denen getestet werden soll, wie die digitale Vernetzung vor Ort die Arbeit erleichtern, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln reduzieren, Tierwohl messen und das dörfliche Leben besser vernetzen kann. Außerdem wurden 2019 im BMEL eine Unterabteilung für die Koordinierung der Digitalisierungsfragen und Digitalisierungsreferent:innen in jeder Abteilung sowie eine Digitalisierungsbeauftragte eingeführt (BMEL 2019).

## 2.2 Ökologisierung der bayerischen Landwirtschaft

### Begriffsdefinition Ökologisierung der Landwirtschaft

Die vorliegende Studie soll Antworten darauf liefern, welche Daten und Funktionen die DP beinhalten sollte, um die Ökologisierung der Landwirtschaft in Bayern zu unterstützen. Dazu gilt es zunächst den Begriff „Ökologisierung“ zu konkretisieren.

Eine Ökologisierung der Landwirtschaft hat nicht zum Ziel, flächendeckend Öko-Landbau zu betreiben, sondern beschreibt, wie sich die Landwirtschaft insgesamt an Umwelt- und Klimadimensionen der Nachhaltigkeit ausrichtet. Nichtsdestotrotz können Konzepte aus dem Öko-Landbau als Leitbilder für eine Ökologisierung der Landwirtschaft herangezogen werden, da der ökologische Landbau auf eine umweltfreundliche, naturnahe und tiergerechte Produktion und Verarbeitung von Nahrungsmitteln abzielt. Die ökologische Landwirtschaft umfasst Konzepte, die auch von konventionellen Betrieben umgesetzt werden können, um zur Ökologisierung beizutragen (Rahmann 2001):

- Weitgehend geschlossene Stoff- und Energiekreisläufe
- Naturförderliches und landschaftsästhetisches Wirtschaften
- Betriebseigenes Futter und flächengebundene Tierhaltung
- Artgemäße Haltung, Transport und Schlachtung von Nutztieren

- Positivlisten für Futtermittel, Betriebsmittel und Verarbeitung
- Unabhängige Kontrolle der Produktion und Verarbeitung

Die Ökologisierung der Landwirtschaft soll seit der EU-Agrarreform von 1992 auch agrarpolitisch unterstützt werden, um den gesunden Zustand von natürlichen Ressourcen wie Böden und Wasser zu erhalten, und ist 2001 zum zentralen Ziel der deutschen Agrarpolitik erklärt worden (Rahmann 2001).

Um zu verdeutlichen, wie die DP zur Ökologisierung beitragen kann, wurde für die Studie das Oberziel Ökologisierung in sechs Umweltziele heruntergebrochen:

1. Artenvielfalt und Biodiversität fördern
2. Bodenschutz
3. Wasserschutz
4. Resiliente Ökosysteme fördern
5. Ökologische Bewirtschaftung
6. Klimaschutz

Aus den Ökologisierungszielen lassen sich Daten (oder Umweltindikatoren) ableiten, die Landwirt:innen und Dienstleister:innen der Landwirtschaft nutzen können, um zielführende Maßnahmen zu ergreifen oder um zu messen, ob die Maßnahmen zur Zielerreichung beitragen. Diese Daten und die notwendigen Schnittstellen zu den Plattformen, auf denen sie gespeichert sind, sollten durch den Agrardatenraum geschaffen werden und den Nutzer:innen der DP zur Verfügung stehen, um zur Ökologisierung der bayerischen Landwirtschaft beitragen zu können.

### Ökologisierung der bayerischen Landwirtschaft

Die Landwirtschaft muss neben ihrer Kernaufgabe, ausreichend gesunde Lebensmittel zu erzeugen, multiple weitere Funktionen erfüllen: Landwirt:innen leisten einen Beitrag für Landschafts- und Kulturpflege, Erholung und Naturschutz. Die bayerische Landwirtschaft ist von Familienbetrieben geprägt und im bundesweiten Vergleich sehr kleinteilig strukturiert. Landwirtschaftliche Betriebe in Bayern bewirtschaften im Schnitt 36 Hektar Land. Mit rund 11.000 biologisch wirtschaftenden Betrieben auf einer Fläche von mehr als 380.000 Hektar zählt Bayern die meisten Bio-Betriebe bundesweit (LVÖ 2020). Dennoch gibt es auch in der bayerischen Landwirtschaft Umwelt- und Klimaherausforderungen, denen begegnet werden muss und deren Bewältigung durch eine entsprechende Ausgestaltung des Agrardatenraums unterstützt werden könnte. Zu den Herausforderungen zählen die Notwendigkeit, die Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft zu verringern, den Artenschwund in der Agrarlandschaft umzukehren, Nitratgehalte im Grundwasser zu senken, den Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung sowie die Emissionen von Luftschadstoffen wie Ammoniak zu reduzieren.

## 2.3. Aktuelle Nutzung von Datenplattformen in der bayerischen Landwirtschaft

### Potenzial und Nutzung digitaler Anwendungen und Plattformen

Für **Landwirt:innen und Praktiker:innen ist der Nutzen** einer digitalen Datenplattform potenziell groß. Sie können Netzwerke aufbauen und sich mit Kolleg:innen austauschen oder zusammenzuarbeiten und transparente Abläufe entlang der Wertschöpfungsketten (Qualitätssicherung) schaffen. Digitale Datenplattformen können die Früherkennung stärken und betriebliche und wirtschaftliche Entscheidungen erleichtern. Zudem können sie die Dokumentationspflichten vereinfachen, denen Landwirt:innen in Bayern unterliegen. Darunter fallen allgemeine betriebliche Nachweispflichten sowie speziell landwirtschaftliche Nachweispflichten.

Zu den allgemeinen betrieblichen Nachweispflichten gehören u.a. die Finanzbuchführung, steuerliche Auswertungen, Jahresabschluss, Lohnnachweise, Kassen- und Fahrtenbuch sowie Pacht- oder Lieferverträge. Unter die speziell landwirtschaftlichen Nachweise, die Landwirt:innen erbringen müssen, gehören u.a. Düngemaßnahmen, Pflanzenschutzmittelanwendungen, Humusbilanz, Zu- und Abgänge von Tieren und die Stoffstrombilanz. Die Erfüllung der Nachweispflicht kann in Papierform oder digital erfolgen.

### Stand der Digitalisierung in Bayern

Laut einer Umfrage der Arbeitsgruppe Digital Farming zum Einsatz von Digitalisierung in der Landwirtschaft in Deutschland und speziell in Bayern, die zwischen März und Juni 2020 durchgeführt wurde, nutzen bereits zwei Drittel aller Landwirt:innen mindestens eine digitale Technologie. Besonders verbreitet sind Informationsmodelle zu u.a. Schädlings- oder Wetterprognosen. Etwa 23 % aller Befragten nutzen außerdem Online-Kommunikations- und Handelsplattformen. Viel genutzt sind in der Arbeit auf dem Feld zusätzlich digitale Ackerschlagkarteien und automatische Lenksysteme. Wenig genutzt werden bisher Roboter (Lfl 2020B).

Eine Untersuchung der Produkt + Markt GmbH (Produkt + Markt 2021) stellt einen Index zum Messen der digitalen Entwicklung und Nutzung digitaler Technologien in der Landwirtschaft Deutschlands vor. Der Index basiert auf fünf Faktoren in Bezug auf Nutzung digitaler Anwendungen: Wert, Offenheit, Zugang, Kompetenz und Verwendung/Anwendung. Die Auswertung dieser fünf Faktoren in einer deutschlandweiten Untersuchung zeigt einen Indexwert von 51 % für die Digitalisierung der Landwirtschaft auf. In Bayern liegt der Index bei 47 %. Somit schneidet Bayern insgesamt unterdurchschnittlich und am schlechtesten im Bundesländervergleich ab, in den einzelnen Faktoren: Wert (61 %), Offenheit (51 %), Zugang (53 %), Kompetenz (45 %), Anwendung (35 %).

### Herausforderungen in der Digitalisierung der Landwirtschaft

Laut der Umfrage von 2020 (LfL 2020B) sind das größte Hemmnis im Gebrauch von digitalen Technologien die hohen Anschaffungskosten. Damit verbunden ergibt sich eine fragliche Wirtschaftlichkeit der Technik (z.B. bei geringer Betriebsgröße). Zudem mangelt es an Schnittstellen-Kompatibilität zwischen bspw. Robotern, Software und anderen Geräten. Dadurch drohen Lock-In-Effekte als Abhängigkeit von bestimmten Hersteller:innen. So werden beispielsweise digitale Datenplattformen oft nur von einem Unternehmen angeboten. Landwirt:innen und andere Nutzer:innen müssen sich dann auch in anderen Kaufentscheidungen an diese binden, um kompatible Produkte oder Maschinen nutzen zu können (Germanwatch 2019). Außerdem nehmen Bedenken bezüglich Datenhoheit und Datensicherheit zu, welche eine große Rolle in der Entscheidung für oder gegen Technologien spielen (LfL 2020B). Hintergrund dieser Bedenken ist vor allem die schwache Gesetzeslage in Bezug auf betriebliche Agrardaten (LfL 2020A).

Datensouveränität zu haben, wird in der Landwirtschaft definiert als „die rechtliche Legitimation sowie die organisatorischen und technischen Möglichkeiten, über die Verwendung von Daten aus dem eigenen betrieblichen Kontext verfügen zu können“. Dazu gehört, dass Landwirt:innen wissen, dass die Datennutzung nur mit Zustimmung erfolgt und Transparenz darüber besteht, in welchem Kontext und zu welchen Zwecken dies geschieht. Zudem muss durch digitale Durchgängigkeit der Daten die Möglichkeit geschaffen werden, die Daten in verschiedenen Systemen flexibel zu nutzen (Fraunhofer 2020B).

Das Bürgerliche Gesetzbuch kennt kein Eigentum an Daten. Personenbezogene Daten werden durch die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) rechtlich reguliert. „Das bedeutet, dass man in Deutschland kein Eigentümer von Daten sein kann und in der Konsequenz auch nicht frei über diese verfügen kann. Für die Datensouveränität bedeutet das in erster Linie, dass Eigentumsrechte keinen Hebel bieten, um Ansprüche an Daten durchzusetzen,“ (Fraunhofer 2020B). Dies stellt besondere Herausforderungen in der Gestaltung von Agraranwendungen dar, da die jeweiligen Datenschutzbedingungen und die Ausgestaltung der Datensouveränität der Landwirt:innen über spezielle Verträge explizit geregelt und transparent gemacht werden müssen. Die Datensouveränität kann großen Chancen bieten: sie kann die Bereitschaft zur offenen Kollaboration im Datenraum erhöhen, ausgeglichene Machtverhältnisse für eine faire Datenökonomie schaffen und Technologien hervorbringen, die klare und transparente Regeln zur Nutzung von Daten ermöglichen und sicherstellen (Fraunhofer 2020B). Das BMEL erarbeitet aktuell unter Einbindung von Interessengruppen gemeinsame Nutzungsbedingungen für die Verwendung von nicht-personengebundenen Daten (BMEL 2021).

Auch der „EU-Verhaltenskodex für den Austausch landwirtschaftlicher Daten mit Hilfe vertraglicher Vereinbarungen“ ist keine bindende Verpflichtung, sondern nur ein Code of Conduct (Härtel 2020). Zusätzlich wird auf europäischer Ebene aktuell an einem Data Governance Act gearbeitet, welcher sich allerdings noch im Gesetzgebungsverfahren befindet.

Verbände der Hersteller:innen, Händler:innen und Anwender:innen der Landtechnik unterzeichneten 2018 eine Branchenempfehlung zur Datenhoheit, die gewährleisten soll, dass



die Rechte der Landwirt:innen an ihren Daten im Umgang mit Handelspartner:innen geschützt werden und die Verwendungszwecke transparent gemacht werden. Den unterzeichnenden Wirtschaftspartnern steht es frei, sich an die Branchenempfehlung zu halten (AgE 2018).

Die Fraunhofer-Studie identifiziert als größte Herausforderung, dass das aktuelle Angebot an digitalen Datenplattformen in ganz Deutschland zwar bereits groß, jedoch „zum Teil weit verteilt [...] und nicht durchgängig gut nutzbar“ sei. Des Weiteren ist der Internetzugang nicht flächendeckend gesichert. So wurde bei der Versteigerung der 5G-Lizenzen im Jahr 2019 nicht beachtet, ländliche Räume zu priorisieren (Benning 2020).

## 2.4. Überblick der Datenplattformen für die bayerische Landwirtschaft

Auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene finden sich eine Vielzahl von Produkten, die dem digitalen Austausch von Daten in der Landwirtschaft dienen. Auch in Bayern werden bereits viele Produkte angewendet.

Die Vielfalt der Produkte kommt dadurch zustande, dass digitale Plattformen unterschiedlichen Zwecken dienen und daher sehr verschieden aufgebaut sind. So dient eine Vielzahl nationaler und internationaler Projekte dem Informations- und Datenbezug und der Arbeitserleichterung. Andere Plattformen dienen der Sammlung von Daten für Zwecke der Allgemeinheit oder für den Betrieb selbst. Eine Erleichterung des Antragswesens ist ein weiterer Nutzen von Plattformen, der für Landwirt:innen von zentraler Bedeutung ist. Nach der Fraunhofer-Studie (2020A) lassen sich Datenplattformtypen in die folgenden drei Typen unterteilen, welche in einer staatlichen Plattform kombiniert liegen müssten.

### 1. Informationsplattformen (Informations- und Datenbezug)

Informationsplattformen sind digitale Datenplattformen, die Datenbestände sowie andere Services mit informativer Funktion bereitstellen. Sie umfassen Daten und somit fachspezifische Informationen von Relevanz für Landwirt:innen, wie geltende Gesetze oder Verordnungen, Geodaten, Informationen zu den Agrarmärkten oder anderen Themenkomplexen der Landwirtschaft (Fraunhofer 2020A). Informationsplattformen zu Verordnungen und Gesetzen liegen i.d.R. bei institutionellen Stellen der Bundesländer oder Verwaltungsregion. So bietet die Website der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) diverse Informationen, speziell zu Gesetzen und Richtlinien.

Über die Webseite der LfL sind eine Vielzahl an Informationsportalen zu finden, darunter:

**Buchführungsergebnisse landwirtschaftlicher Betriebe- Internetbetriebsvergleich:** LfL-Datenbank, die exemplarisch ausgewählte Buchführungsergebnisse von bayerischen Betrieben sammelt. Diese basieren auf den Auswertungen des bayerischen Instituts für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur der LfL. In der Online-Datenbank können interessierte Nutzer:innen die Gruppenmittelwerte einsehen und ihren Betrieb damit vergleichen oder als Informationsquelle für die allgemeine Situation bestimmter landwirtschaftlicher Gruppen nutzen.

**BaZI Schwein** (Bayerische Zuchtwert-Information): Zuchtdatenbank für Schweine (Eber), enthält Informationen und Zuchtwerte aller in der künstlichen Besamung eingesetzten Eber der Vater- und Mutterrassen.

Über die LfL-Plattform **Agrarmeteorologie Bayern** sind Daten wie Wasserstand, Wetter, Extremwerte, Feuchtigkeit der Luft usw. online für Landwirt:innen zugangsfrei abrufbar. Diese werden kartographiert mittels Satelliten und Wetterstationen gesammelt.

### Weitere Informationsplattformen

Das Projekt von Bund und Ländern **„Bodenübersichtskarte 1:200.000“ (kurz BÜK200)** sammelt geologische Daten rund um die Themen Klimaschutz, Bodenfunktionen, Potenziale und Gefährdungen von Böden/Bodennutzung, Grundwasser. Die Zusammenstellung der Daten (seit 1995) trägt insbesondere Informationen zu Bodenbedingungen und -funktionen zusammen.

Das **Bildungsportal des Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF)** gibt eine Übersicht über die Bildungsangebote der bayerischen Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Das Portal enthält Informationen zu aktuellen (bevorstehenden) Veranstaltungen zur Weiterbildung von Landwirt:innen oder Bildung von Interessierten.

## 2. Melde- und Dokumentationsplattformen

Melde und Dokumentationsplattformen dienen dazu, dass Landwirt:innen Geschäftsprozesse dokumentieren oder bestimmte Meldungen vornehmen können oder müssen (z.B. eine Ackerschlagkartei führen), da dies oft gesetzlich vorgegeben ist (Fraunhofer 2020A).

Eine Meldeplattform, die in der bayerischen Landwirtschaft schon lange etabliert ist, ist das Herkunfts- und Informationssystem für Tiere, die sogenannte **HIT-Datenbank**. Seit bereits 22 Jahren kommt die HIT-Datenbank des StMELF zum Einsatz. Dort melden Landwirt:innen Informationen rund um ihre Schweine, Equiden, Rinder, Ziege und Schafen (Meldepflicht). So sammelt sie Daten zu Tierbestand, Geburten, Verendungen, oder Tierbewegungen. Die Datensätze liegen dann beim StMELF, welches diese ebenfalls für Behörden wie Lebensüberwachungs- oder Veterinärämter zur Verfügung stellt. Die Datenbank ist ebenfalls Bestandteil der bayerischen **LKV-Rind App**. Die weit verbreitete App ermöglicht den Landwirt:innen mobilen Zugriff auf Tierdaten des eigenen Betriebs.

Auch wenn es nicht gesetzlich vorgegeben ist, hat das Sammeln von Daten oftmals einen großen Nutzen für die betrieblichen Abläufe. Plattformen können somit auch innerbetrieblich genutzt werden.

Der **Herdenmanager des LKV Bayern e.V.** ist eine kostenlose Plattform, auf der Landwirt:innen der Milchproduktion Betriebsdaten und Beobachtungen sammeln können. Per Mausklick kann so

der Gesamtzustand der eigenen Kuh und ihre Gesundheit beobachtet werden. Die Datenplattform besteht aus einer Tierliste über die gesamte Herde, welche tierindividuelle Daten tabellarisch sammelt. Tierdaten können über die App **LKV-Herdenmanager mobil** direkt im Stall eingetragen werden und werden dann in der zentralen LKV-Herdenmanager Datenbank gesammelt. Ein Teil des Herdenmanagersystems, das zusätzlich genutzt werden kann, ist das Instrument **Pro Gesund**. Darin enthalten ist beispielsweise das Eutergesundheitsmodul, welches die Eutergesundheit bei Kühen überwacht und so Euterkrankheiten feststellen kann. Die LKV-Herdenmanager Datenbank sammelt so nicht nur betriebsintern Daten, sondern bietet durch die zentrale Online-Speicherung die Möglichkeit, betriebseigene Daten mit denen anderer Betriebe in der Region zu vergleichen.

### 3. Antragsplattformen (Antragswesen)

Ein wichtiger Nutzen digitaler Datenplattformen findet sich im Antragswesen, um die oft besonders bürokratischen Prozesse für Landwirt:innen zu erleichtern (Fraunhofer 2020A).

Die **Zentrale InVeKoS-Datenbank** (ZID, Integriertes Vergabe- und Kontrollsystem: InVeKoS) ist eine bundesweit nutzbare Datenplattform, welche Informationen und das Verwaltungsprogramm zur Meldung und Dokumentation der Zahlungsansprüche in Zusammenhang mit der Basisprämienregelung der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) umfasst.

Neben dieser bundesweiten Plattform führen auch die Bundesländer individuelle Antragssysteme. Das **integrierte Bayerische Landwirtschaftliche Informations-System (iBALIS)** ist ein Serviceportal des StMELF. Die Plattform bietet umfangreiche elektronische Unterstützung für landwirtschaftliche Betriebe bei Flächenverwaltung, Mehrfachantragstellung und beinhaltet flächenbezogene Informationen. Landwirt:innen können über die Plattform förderungsrelevante Daten der letzten Jahre einsehen und haben Zugriff auf Merk- und Formblätter des Antragwesens sowie die integrierte Feldstückskarte. Daten werden durch die Plattform online gespeichert, wobei Landwirt:innen jedoch nur Zugriff auf die betriebseigenen Daten haben sowie Flächeninformationen, die datenschutzrechtlich unsensibel sind. Hier werden auch **Anträge für das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP)** gestellt.

## 2.5 Datenplattformen für die Ökologisierung der Landwirtschaft

Wissenschaftlich sind die Auswirkungen des Einsatzes digitaler Datenplattformen in der Landwirtschaft auf den Umwelt- und Klimaschutz noch nicht ausreichend evaluiert. Viele Studien verweisen zunächst auf die notwendige Effektivitätssteigerung der landwirtschaftlichen Produktion im Angesicht der wachsenden Weltbevölkerung, welche durch digitale Infrastrukturen unterstützt werden könne. Delgado et al. (2019) schlagen den Ansatz Sustainable Precision Agriculture and Environment (SPA-E) vor, um die Potenziale von Precision Farming zur Produktionssteigerung und positive Auswirkungen auf die Umwelt zusammenzudenken. Während der Einsatz von Datenanalysen landwirtschaftliche Praktiken effektiver machen soll, müssen gleichzeitig auch negative Effekte auf die Umwelt reduziert werden.

Die Literaturrecherche zeigt, dass in der bayerischen Landwirtschaft bereits eine Vielzahl von Datenplattformen eingesetzt wird. Die Erleichterung der Antragstellung und Dokumentation von gesetzlichen Pflichten sind neben der effizienten Optimierung der landwirtschaftlichen Praktiken dabei wesentliche Ziele der Plattformen. Allerdings ist die Ansiedlung der Plattformen zwischen Privatwirtschaft und staatlichen Stellen sehr verstreut und unübersichtlich, außerdem mangelt es an einer rechtlichen Grundlage für den Schutz von Agrardaten. Zudem sind positive Effekte auf Umwelt- und Klimaschutz durch die Anwendung digitaler Plattformen in der Landwirtschaft noch nicht hinreichend erforscht. Ökoverbände betonen, dass es bestimmte Rahmenbedingungen für eine sozio-ökologisch gerechte Digitalisierung der Landwirtschaft braucht, welche auch für Datenplattformen gelten müssten. Daher wurden Indikatoren für die Ökologisierung der Landwirtschaft entwickelt und eine Bestandsaufnahme bisheriger Plattformen und Funktionen durchgeführt. Im Folgenden sollen diese Thesen empirisch überprüft und die Perspektive von Dienstleister:innen und Landwirt:innen ergänzt werden.

### 3. METHODIK

Als Informationsquellen für diese Studie wurden zunächst wissenschaftliche Publikationen und Webseiten zum Thema Digitalisierung und Landwirtschaft herangezogen. Daneben lieferten explorative, leitfadenbasierte (s. Anhang) Expert:inneninterviews mit Landwirt:innen (LW) und Dienstleister:innen (DL) der Landwirtschaft weitere Informationen.

Um möglichst detaillierte und für die Forschungsfrage relevante Antworten zu erhalten, erfolgte während der Durchführungsphase der Interviews eine konstante sprachliche Revision der Interview-Leitfäden.

Es wurden mehr als 186 Interviews angefragt und letztendlich acht Landwirt:innen sowie 17 Dienstleister:innen interviewt. Interviewpartner:innen (IP) wurden so ausgewählt, dass ein breites Spektrum an Diversität abgedeckt wird (s. Tabelle 1 und Abbildung 1, Anhang 1). Zu Beginn wurden Vertreter:innen von Maschinenringen, Ökoanbau- und Landschaftspflegeverbänden unter dem Kriterium einer breiten regionalen Streuung für Interviews angefragt. Landwirt:innen wurden nach dem Schneeballsystem (auf Empfehlung von IP und zu Beginn über das Netzwerk von Germanwatch) kontaktiert.

<b><u>Zugehörigkeit Interviewpartner:innen</u></b>	<b><u>Anzahl</u></b>
Bio-Betriebe	4
konventionelle Betriebe	5
<b>Landwirt:innen insgesamt</b>	<b>9</b>
Landschaftspflegeverbände	5

Maschinenringe	3
Bioverbände	2
Landtechnik	1
Agrarsoftware	1
Private Landwirtschaftsberatung	1
Bayerischer Bauernverband	1
Landwirtschaftsverwaltung	1
Amt für ländliche Entwicklung	1
Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung	1
<b>Landwirtschaftliche Dienstleister:innen insgesamt</b>	<b>17</b>
<b>Gesamt</b>	<b>26</b>

Tabelle 1: Interviewpartner:innen nach Zugehörigkeit bzw. Betriebsform (Grafik regionale Verteilung s. Anhang A)

Die leitfadengestützten explorativen Interviews wurden von drei unterschiedlichen Interviewerinnen durchgeführt und simultan protokolliert. Die Antworten wurden im Anschluss kodiert und die für die Forschungsfrage inhaltlich relevanten Aspekte ausgewertet. Die Interviews fanden bedingt durch die aktuellen Infektionsschutzmaßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie per Video oder Telefon zwischen Mitte März und Ende April 2021 statt. Zu Beginn der Interviews wurden die IP über den bisherigen Stand der Entwicklung einer bundesweiten und der geplanten bayerischen DP, die Auftraggeberin der Studie, den Ablauf der Studie und des Interviews sowie das Ziel der Studie informiert. Die Interviews dauerten zwischen 30 und 120 Minuten. Drei Befragten wurde vorab der Leitfaden für die Interviews zugesendet. Ein Interview wurde als Testlauf durchgeführt und deshalb nicht in die Auswertung einbezogen. Zwei Ereignisse änderten im Laufe der Studie das Studiendesign: Da in einem Interview erwähnt wurde, dass das StMELF bereits Interessengruppen zu den Anforderungen an einen Agrardatenraum für die bayerische Landwirtschaft befragt, wurden nach Rücksprache mit der Auftraggeberin ab dem 11. Interview überwiegend Expert:innen aus dem Naturschutz zu Daten, die für den Umwelt- und Klimaschutz in der Landwirtschaft von Relevanz sind, befragt. Dazu zählten vor allem Vertreter:innen von Landschaftspflegeverbänden (LPV), da Naturschutz und die Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft oberste Satzungsziele der LPV sind und die LPV die Brücke zwischen Landwirtschaft und Naturschutz darstellen. Sämtliche Anfragen für Interviews an Landwirtschaftsämter, Untere Naturschutzbehörden, Landratsämter für Interviews mit Biodiversitäts-Berater:innen wurden von diesen an das StMELF weitergeleitet. Das StMELF

benannte einen offiziellen Ansprechpartner aus der LfL, um die gesamte Landwirtschaftsverwaltung Bayerns als IP zu vertreten. Der Forschungsstand aus der Literaturlauswertung und den Interviews wurde mit einem Experten für Digitalisierung in der Landwirtschaft diskutiert und Aspekte des Austausches in das Diskussions-Kapitel der Studie aufgenommen.

## 4. AUSWERTUNG DER INTERVIEWS

### 4.1. Daten und Funktionen die Landwirt:innen im Umwelt- und Klimaschutz dienen

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Daten, die den Interviewpartner:innen dazu dienen, Umwelt- und Klimaschutz in der Landwirtschaft zu betreiben. Die Wirksamkeit der Daten in der Tabelle wurden nicht bewertet und die Autorinnen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die jeweiligen Daten wurden sechs Umwelt-Zielen, für die sie vorrangig von Bedeutung sind, zugeordnet:

1) Biodiversität fördern, 2) Boden-, 3) Wasser- und 4) Klimaschutz sowie 5) Resiliente Ökosysteme fördern und 6) Ökologische Bewirtschaftung.

Die meisten Daten können der Erreichung mehrerer Umweltziele dienen. Beispielsweise dienen Daten für die Humusbilanzierung in erster Linie dem Ziel, den Boden vor schädlichen Veränderungen zu schützen und wurden deshalb diesem Ziel zugeordnet. Zusätzlich haben diese Daten aber auch positive Effekte auf die Resilienz von Ökosystemen. Auch Daten, die für die Niederschlagsprognose eingesetzt werden, helfen, um Dünge- und Pflanzenschutzmittel einzusparen, was dem Wasserschutz und der Artenvielfalt zugutekommt. Der Überblick von Förderprogrammen für Umwelt- und Klimamaßnahmen kann die Erreichung aller Umweltziele begünstigen.

Die meisten Landwirt:innen nannten Daten, die im Mehrfachantrag angegeben werden müssen, als nützlich für den Umweltschutz.

Satellitendaten, die u.a. über die öffentliche CODE-DE-Cloud des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt abgerufen werden können, werden von IP genutzt, um Vegetationsindizes zu analysieren und damit das Düngemanagement auf den Nährstoffbedarf abzustimmen.

Daten für den Bodenschutz wie Hangneigung (Vermessungsstelle, LfL) und Bodennutzung (iBALIS) werden von den IP meist verwendet, um den Abtrag von Boden durch Erosion zu vermeiden.

Für den Wasserschutz nutzen IP betriebsindividuelle Daten des Nitratgehaltes im Boden sowie akkumulierte Wetterdaten, um den Infektionsdruck zu bestimmen und den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu optimieren. Karten der Wasserschutzgebiete werden genutzt, um die Auflagen für die Bewirtschaftung in solchen Gebieten zu erfüllen.

Die Düngebedarfsermittlung muss dagegen nicht digital erfasst werden.

Als Beispiele für Daten zum Schutz von Biodiversität wurden die Angabe von Landschaftselementen im Flurstückverzeichnis zur Einhaltung der Cross Compliance erwähnt sowie die Dokumentierung von Agrarumweltmaßnahmen im Mehrfachantrag. Daten zu Bodenbrütern oder Insektenvorkommen können der Erfolgsmessung von Maßnahmen dienen. Um wandernde Arten zu schützen, würde beratenden DL14<sup>1</sup> zufolge der Zugang zu Kontaktdaten der Eigentümer:innen von Flächen auf der Wanderroute der entsprechenden Art helfen, um sie in geeigneten Maßnahmen und Förderrichtlinien beraten zu können.

Dem Klimaschutz dienen laut DL17 Fahrzeugdaten, um Wege einzusparen.

Für die Einhaltung der Düngeverordnung ist es laut DL13 sinnvoll, die Art der angebauten Früchte (Mehrfachantrag) mit den eingesetzten Düngemitteln, den Tierbeständen (HIT-Datenbank) und dem angewandten Anbauverfahren zu verknüpfen.

Um Nitratreintrag in Gewässer zu vermeiden, sollten die Grundbelastung der Böden mit Nitrat erfasst und die Daten mit dem Düngebedarf der Fläche, den Erträgen und dem Eintrag von Nitrat über die Luft abgeglichen werden.

Arbeitserleichterung versprochen sich die IP durch die Nutzung von Daten der Schlagkartei für den Mehrfachantrag. Ein IP schlug vor, Ertragspotenzialkarten, erstellt aus Bodendaten (Nährstoffe und Wasserhaltefähigkeit) und Ertragsdaten, zu vergleichen, um anzuzeigen, wo Dünger eingespart und Pflanzenschutz gezielter eingesetzt werden kann. Ein anderer IP schlug vor, Fruchtfolgen und Erträge mit Artenreichtum zu korrelieren, um potenziellen Nutzen sichtbar zu machen.

DL13 nannte das Beispiel der niedersächsischen Nährstoffbörsen. Durch das Meldeportal für Wirtschaftsdünger werden Stoffstrombilanzen anhand der Lieferscheine eines Betriebes, der Angaben in der HIT-Datenbank (Anzahl der Tiere) und der Abgabe von Wirtschaftsdünger an andere Betriebe erstellt. Damit kann der tatsächliche Nährstoffanfall berechnet werden, der folglich im Betrieb verbleibt. Auf diesem Weg ließen sich der Pestizid- und Düngereinsatz genauer dokumentieren und Verstöße gegen rechtliche Vorschriften ahnden.

## 4.2. Gesamteinschätzung des Ökologisierungspotenzials der Datenplattform

---

<sup>1</sup> Interviewpartner:innen sind gekennzeichnet durch LW (Landwirt:innen) und DL (Dienstleister:innen) sowie einer personenspezifischen Nummer

Die Landwirt:innen und landwirtschaftlichen Dienstleister:innen schätzten den Beitrag, den die DP zum Umwelt- und Klimaschutz leisten könnte, sehr unterschiedlich ein (FAL 2001). Der Großteil der Landwirt:innen hatte Zweifel an dem ökologischen Mehrwert einer Datenplattform. Der ökologische Mehrwert hänge sehr stark von den gesammelten Daten und Funktionen der Plattform ab, so die Grundstimmung. Bedenken gab es unter anderem deshalb, weil die Böden und das Klima innerhalb Bayerns so unterschiedlich seien, dass es kaum möglich wäre, vergleichende Aussagen oder allgemeingültige Regelungen aus den erhobenen Daten zu ziehen.

Besonders Landschaftspfleger:innen sahen den Mehrwert der DP für den Naturschutz in der Vernetzung von Daten. Die Berater:innen der LPV führen bereits jetzt – auf umständliche Art – Daten zu Biotopen, Beständen und Bewegung von Tierarten mit Daten zur Flächenbewirtschaftung zusammen.

### 4.3. Mehrwert der Datenplattform

#### Bürokratische Entlastung und Arbeitserleichterung

Den Befragten zufolge würde die DP einen Mehrwert bieten, wenn sie aktuelle Mehrfacheingaben obsolet machen würde und damit bürokratische Entlastung bieten würde. Auf zahlreichen Plattformen müssen dieselben Daten eingegeben werden. Bereits bestehende Plattformen müssten verknüpft werden, um Mehrfacheingaben zu vermeiden. So könnten Daten privater Ackerschlagkarteien mit wenigen Klicks in staatliche Plattformen zur Düngedarfbsberechnung oder zur Mehrfachantragsstellung übertragen werden und über einen einzigen Zugang wären Berechnungen, Buchführungsauswertungen, Humusbilanz und Antragsstellung durchführbar (DL06). DL17 und DL16 zufolge ist nicht angedacht, über eine einzelne Anmeldung auf der neuen Plattform sämtliche Antragsabwicklungen durchzuführen. Die Landwirt:innen sollen auch nach der Einrichtung des Agrardatenraumes alle bereits existierenden Plattformen ansteuern. Aus Perspektive von DL17 soll aber dann jegliche Datenweitergabe über einen Zugang erfolgen können, so dass eine einheitliche Softwareanwendung der Agrarverwaltung entstehen könnte (Breunig 2021). Eine verringerte Arbeitsbelastung und stabiles Einkommen kann kleinere Betriebe vor dem Aufgeben schützen (DL17).

Zusätzlich regte DL08 an, zu überlegen, ob bereits bestehende Plattformen abgeschafft werden könnten, wenn über die neue DP Antragstellungen (iBALIS) und Eingaben in die HIT-Tierdatenbank erfolgen könnten. D17 zufolge soll die DP keine Plattformen ersetzen, sondern die bürokratische Entlastung dadurch erfolgen, dass nach Zustimmung der Landwirt:innen bereits auf anderen Plattformen hinterlegte Daten über den Agrardatenraum abgegriffen werden können.



DL12 und DL11 berichteten von aktuell noch bestehenden technischen und politischen Hürden beim Zugang zu prinzipiell vorhandenen Datenbeständen unterschiedlicher Verwaltungen von Landwirtschaft, Naturschutz und Wasserwirtschaft bei der Beratung der Landwirt:innen in naturschonender Bewirtschaftung.

### Wissenstransfer

Der vereinfachte Zugriff auf wissenschaftlich fundierte Daten und Erkenntnisse wäre ein wesentlicher Mehrwert der Plattform. DL06, DL08, LW01, LW03, DL12 wünschten sich, dass durch die DP wissenschaftliche Daten und Erkenntnisse für die landwirtschaftliche Praxis besser zugänglich gemacht werden. Forschungserkenntnisse zu naturverträglichen landwirtschaftlichen Maßnahmen könnten die Landwirt:innen in ihren Umwelt- und Klimaleistungen unterstützen, wenn sie direkter zugänglich gemacht würden (DL12). IP gaben an, bisher nur auf Eigeninitiative Zugang zu relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen zu bekommen (DL12, LW05). Die DP könnte wissenschaftlich betreut und aktuelle Forschungserkenntnisse einfach aufbereitet auf der DP dargestellt werden.

### Darstellung ökologischer Leistungen

Die DP zu nutzen, um mehr Transparenz für die Verbraucher:innen zu schaffen, wurde von den Befragten als weiterer Mehrwert angegeben (DL08, LW06, DL09, DL11). Anhand der DP könnten auch Zertifizierungsmöglichkeiten für ökologische Leistungen angeboten werden, damit die Betriebe die ökologischen Vorteile ihrer Produkte gegenüber anderen (inter)nationalen Produzent:innen differenzierter ausweisen und dadurch höhere Preise erzielen könnten (Breunig 2021). So wäre neben der groben Einteilung in ökologische und konventionelle Betriebe eine Nuancierung nach ökologischen Leistungen möglich. Zum Beispiel kann die Ausweisung umweltschonender Maßnahmen konventionell wirtschaftenden Betrieben eine höhere (finanzielle) Wertschätzung der Produkte ermöglichen. Durch eine transparentere Darstellung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft könnte die gesellschaftliche Anerkennung für den Sektor gesteigert werden (DL11, DL03) und dies Grundlage für höhere, gerechtere Preise sein (LW01). So betonten einige Landwirt:innen, es sei notwendig, die ökologische Bilanz der Landwirtschaft, zum Beispiel der Emissionen, auch in Vergleich zu anderen Sektoren zu setzen (LW01, LW02, LW06), „damit die Leute verstehen, worauf sie rumhacken“ (LW02).

### Finanzielle Anreize

Um auch arbeitsintensivere Umweltmaßnahmen umzusetzen, bedarf es finanzieller Anreize (DL01, DL07, LW08, DL09, DL11). Damit die Nutzung der Plattform einen finanziellen Mehrwert für die Nutzer:innen schafft, befürworteten Befragte die Verknüpfung des Agrardatenraumes mit Förderprogrammen (LW03, DL03, DL10). Der bürokratische Aufwand der Antragstellung kann durch die Zusammenführung der Plattformen der Landwirtschaftsverwaltung für den Mehrfachantrag und der Unteren Naturschutzbehörde für das Vertragsnaturschutzprogramm sowie für die Förderung über die Landschaftspflegerichtlinie verringert werden. Zusätzlich

könnte eine klare Übersicht der möglichen Förderprogramme auf der DP Landwirt:innen über die verschiedenen Finanzierungsmöglichkeiten informieren und die finanziellen Anreize für naturverträgliche Bewirtschaftung zugänglicher gemacht werden (DL12). Dazu wäre es auch sinnvoll, durch die DP die verschiedenen Förderebenen lokal, national und europäisch zu verbinden (DL11). DL10 fände es dafür praktisch, wenn die Plattform auf Karten seiner Flächen darstellen würde, welche Programme er oder sie abrufen könnte, die Umwelt- und Klimamaßnahmen honorieren. So kann sich DL11 vorstellen, dass auf Flächenkarten des Treckers Landschaftselemente mit Pflegemaßnahmen angezeigt werden, die über ein Förderprogramm honoriert werden, und auch die Kontaktstelle, wo diese Förderung beantragt werden kann.

Zudem könnten perspektivisch Umwelt- (LW06) und Gemeinwohlleistungen (DL11) effektiver honoriert werden. DL11 sieht den Mehrwert für den Naturschutz der DP darin, Möglichkeiten der Förderung von Umweltmaßnahmen aufzuzeigen, anstatt durch Kontrollen zu sanktionieren. So könnten auch finanzielle Patenschaften für ökologische Leistungen der Landwirt:innen entstehen, zum Beispiel in Form von Blühflächen, bei denen die Mehrkosten durch die Spenden von Bürger:innen gedeckt werden.

DL11 zufolge könnte die DP auch als Informationsportal für Verbraucher:innen genutzt werden, um Direktvermarkter:innen in ihrer Nähe zu finden. LW03 und DL17 zufolge kann sie als Handelsbörse für regionale Lebensmittel dienen.

#### **4.4. Datensätze und Funktionen der Datenplattform**

Um die beschriebenen Mehrwerte zu erzielen, soll der Agrardatenraum Datensätze bestehender Plattformen bündeln und Datensätze verknüpfen, um Daten analysiert und aufbereitet auf verschiedenen Plattformen oder einer eigenen DP darstellen zu können. Gegebenenfalls werden in die DP zusätzlich erhobene Daten eingespeist. DL16 betonte, dass der Erfolg der DP nicht von der Datenverfügbarkeit abhängt und dass mit der Einrichtung des Agrardatenraumes auch „nichts Neues zur Verfügung gestellt“ werden soll. Vielmehr sah DL16 die Hauptfunktion des Agrardatenraumes darin, ein Portal zu schaffen, über das die Landwirt:innen ihre Agrardaten einsehen und spezifische Daten an andere Plattformen freigeben können. So sollen Landwirt:innen beispielsweise die von einem neuen Melkroboter erfassten Daten in der DP speichern können und in der DP „die Häkchen setzen können“ für die Weitergabe der Daten an bspw. Industrie oder NGOs.

#### **Plattformen, die vernetzt werden sollen**

Landwirt:innen tauschen bereits intensiv Daten mit der Landwirtschaftsverwaltung, Lohnunternehmer:innen, Maschinen, Handelspartner:innen und Selbsthilfeeinrichtungen wie dem Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern (LKP) und KLV aus. DL17 und DL16

nach ist daher nicht angedacht, bestehende Plattformen aufzulösen. Lediglich soll die Mehrfacheingabe von Daten nicht mehr nötig sein, weil Daten nach Zustimmung der Dateninhaber:innen über die Verknüpfung mit dem Agrardatenraum in diverse Plattformen übertragen werden können. So sollen das Serviceportal iBALIS, die Datenplattformen Zentrale InVeKoS-Datenbank, Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere (HIT)-Datenbank, Bayerische Tierseuchenkasse sowie Plattformen der Selbsthilfeeinrichtungen (DL16, DL17) und das Düngportal der LfL Daten aus dem Agrardatenraum beziehen können. Zudem sollen über den Agrardatenraum Daten für die Erstellung einer Humusbilanz sowie Ertrags- und Düngekarten herangezogen werden können und Daten aus der digitalen Ackerschlagkartei einfließen.

Die IP wünschen sich die Möglichkeit, über den Agrardatenraum Daten einfach übertragen zu können in Anwendungen von Selbsthilfeeinrichtungen zu bspw. der Kalkulation von Betriebskosten (KTBL-Datensammlung), der Betriebsplanung, Buchführungsauswertung, um Maschinenkosten zu kalkulieren und Arbeitsprozesse zu planen.

Im Sinne der lokalen Vernetzung schlug DL15 vor, auf der DP Verweise und Vermittlung zu Landschaftspflegeverbänden (LPV) in der Nähe zu integrieren, damit Nutzer:innen sich Beratung suchen können.

Perspektivisch soll der bayerische Agrardatenraum auch mit denen anderer Bundesländer verschnitten werden, um eine Antragsstellung für Bundesländer übergreifende Betriebe möglich zu machen (DL03, DL16).

### **Vergleich mit anderen Betrieben und regionale Vernetzung**

IP äußerten den Wunsch, über die DP die Vernetzung zwischen Betrieben zu stärken. So könnten ähnliche Betriebe sich austauschen und voneinander lernen. Auch wurde geäußert, dass die DP speziell den Austausch zwischen biologischen und konventionellen Betrieben verbessern könnte. Mehrere IP meldeten Interesse an anonymisierten Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Betrieben bspw. ähnlicher Bodenpunkte (DL06, LW01, DL07, DL08).

### **Bereitstellung von Information für Landwirt:innen**

Die IP äußerten viele Vorschläge, welche Informationen die DP an die Landwirt:innen bereitstellen könnte. Darunter fielen Informationen zu Anbauzeiten und Anbauweisen (DL04, DL12), Seuchenverbreitung (LW01), Marktpreise (LW05) und Saatgutverfügbarkeit (DL01).

LW04 wünscht sich, dass über GIS-Daten angezeigt wird, welche Umweltmaßnahmen und Technik auf benachbarten Flächen zur Anwendung kommen. Dies würde LW04 als Anreiz dienen, neue Umweltprogramme auszuprobieren. Die Möglichkeit der Meldung von Kennarten auf eigenen Flächen, die den Landwirt:innen dann rückmeldet, ob Umweltmaßnahmen Effekte haben, fände DL11 gut. DL14 wäre interessiert daran, dass Landwirt:innen Tierwanderrouten angezeigt werden, die ihre Flächen kreuzen.

Zudem könnte die Datenvernetzung durch den Agrardatenraum dazu dienen, dass Fahrtbörsen aufgebaut werden, welche die Vermeidung von Leerfahrten und Emissionen zum Ziel haben.

### **Bereitstellung von Information für die breite Öffentlichkeit**

DL07 und DL11 hielten die Darstellung von Umweltleistungen der Landwirtschaft auf der DP für hilfreich, um Aufklärungsarbeit zu leisten und Anerkennung und Wertschätzung für die Landwirtschaft in der Gesellschaft zu fördern. LW01, LW02, LW06 wünschten sich, Daten zur Umweltbelastung durch die Landwirtschaft in Bezug zu setzen zu anderen Sektoren.

### **Datenplattform zur (sicheren) Dokumentenablage**

DL07 kann sich die DP als elektronische Dokumentenablage vorstellen. DL16 sieht die DP eher als virtuelle Schublade, zu der nur die Landwirt:innen Zugriff haben und an die unterschiedlichen Akteure Zugriffsrechte auf bestimmte Datensätze dieser Schublade erteilen können.

## **4.5. Kriterien, die die Datenplattform erfüllen sollte**

### **Bereits laufende Beratungen zur Ausgestaltung des bayerischen Agrardatenraums**

Die Interviews mit DL02, DL07, DL16 und DL17 ergaben, dass bereits Gespräche zwischen dem StMELF und einigen Selbsthilfeeinrichtungen zu den Kriterien für die Einrichtung eines solchen Agrardatenraumes bzw. DP stattgefunden haben. DL16 vermutete, dass Gespräche mit den anerkannten Verbundpartnern stattgefunden haben. Dass der Verband der Deutschen Maschinen- und Anlagenbau Landesgruppe Bayern (VDMA) zur Agrardatenplattform befragt wird, konnte sich DL16 nicht vorstellen. DL17 bestätigte, dass LKP, das Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern (LKV), das Kuratorium Bayerischer Maschinen- und Betriebshilfsringe (KBM) und auch der Bayerische Bauernverband (BBV) sich zu dem Agrardatenraum beraten haben.

Der BBV soll laut DL07 und DL17 mit anderen Selbsthilfeeinrichtungen den Prozess zur Einrichtung eines Agrardatenraumes angeschoben haben mit dem Ziel, Daten, die aktuell auf vielen verschiedenen Plattformen gespeichert werden, sinnvoll zu vernetzen, damit Mehrfacheingaben vermieden und umständliche Datenweitergabe vereinfacht werden können.

Zwischen den Befragten, die über die geplante Einrichtung des Agrardatenraumes informiert waren, gab es einige Uneinigkeiten. Beispielsweise konnte sich DL16 nicht vorstellen, dass der Agrardatenraum selbst genutzt wird, um Daten zu speichern. DL07 und DL17 können sich jedoch auch die Ergänzung des Agrardatenraumes um eine DP vorstellen, in der die Landwirt:innen Daten abspeichern und auch Zugriffe auf Datensätze freigeben können.

## Nutzer:innenfreundlichkeit

Die intuitive Nutzung der DP ist für viele IP (DL01, DL05, DL07, DL08, DL10, DL15) wichtig. Die DP soll ohne lange Einarbeitungszeit (DL01, DL05, DL10) und generationsübergreifend anwender:innenfreundlich (DL02) zu bedienen sein. DL02 schlug vor, die Einarbeitung mit Schulungsangeboten zu begleiten. Weitere genannte nutzer:innenfreundliche Aspekte waren der logische Aufbau (DL06) sowie die übersichtliche, leicht verständliche Aufbereitung der Daten (LW03, DL07) durch ein ansprechendes Design (DL08), die Möglichkeit Hilfestellungen für Fragen und Probleme bei der Anwendung auf der Plattform zu finden (LW04) sowie das Angebot einer App-Version (LW04, DL12) mit der Möglichkeit zur Offline-Nutzung (LW04).

## Kompatibilität: lesbare Schnittstellen mit Maschinen

Damit Daten der DP verwendet werden können, müssen die mit dem Agrardatenraum verknüpften Plattformen lesbare Schnittstellen aufweisen. Daten, die von Landmaschinen gesammelt werden, müssen in die DP zu importieren sein oder direkt von den Maschinen in die DP eingespeist werden können.

## Welche Daten nicht verknüpft werden sollten

Die Befragten legten Wert darauf, dass bestimmte Daten nicht mit dem Agrardatenraum verknüpft werden. Zu diesen Daten zählen vor allem Markt- und Betriebsdaten (DL09) sowie Daten für das Finanzamt, aus denen Rückschlüsse über die Einhaltung der Düngeverordnung gezogen werden könnten (DP05).

Landmaschinenhändler und Agrarkonzerne sollten laut DL17 keinen Zugriff auf Ertragsdaten erhalten. Auch sollen dessen Meinung nach Naturschutzorganisationen und -verwaltungen keinen unerlaubten Zugriff bekommen auf Artenvorkommen auf landwirtschaftlichen Flächen, um zu verhindern, dass Flächen wegen des Vorkommens spezieller Arten unter Schutz gestellt werden.

Der Agrardatenraum soll einen herstellerunabhängigen Datenaustausch möglich machen. Daten des Mähdeschers, der die Erträge erfasst oder des Schleppers, der den Einsatz von Produktionsmitteln, Pestiziden und Dieserverbrauch erhebt, sollen nicht ohne Zustimmung der Landwirt:innen an den Maschinenhersteller weitergegeben werden (DL17). Die Zugriffsrechte sollen Landwirtinnen über die DP managen können.

Die Befragten waren sich uneinig, ob Konzerne auch überbetriebliche Daten des Agrarraumes nutzen dürfen. DL07 lehnte die Schnittstelle zu kommerziellen Akteuren strikt ab. DL16 und DL17 konnten sich unter der Bedingung, Zugriffsrechte und Verwendungszwecke transparent zu machen, vorstellen, Start-ups zu ermöglichen, Services und Anwendungen für die Nutzung der Agrardaten zu entwickeln.

## Datensouveränität

Fast allen Befragten waren die Datensouveränität oder Datenhoheit und die Datensicherheit besonders wichtig.

In Bezug auf die Datensouveränität wurde oft davon gesprochen, dass die Kontrolle über die Daten bei den Landwirt:innen bleiben muss. Das bedeutet, dass im Falle einer Datenerhebung und Weiterleitung die Landwirt:innen ihr Einverständnis geben müssen. Einige Befragte wiesen darauf hin, dass transparent sein muss, wer berechtigt ist, Daten einzusehen und weiterzuverwenden. Landwirt:innen sollten zum Beispiel selbst Häkchen setzen können bei den Daten, die sie an Pflanzenschutzmittelhersteller:innen freigeben wollen. Diese Anbieter dürften allerdings keine personalisierte Werbung schalten dürfen auf Grundlage öffentlich zugänglicher Daten (DL12). Die IP sprachen sich für gestaffelte Berechtigungen aus, durch die es möglich ist, bestimmte Daten an berechtigte Dritte weiterzugeben und den Zugriff Dritter auf betriebliche und private Daten zu verhindern.

Dafür bräuchte es gesetzliche Leitplanken, die den Umgang mit Daten regulieren und Landwirt:innen die Datensouveränität gewährleisten.

Ergänzend erwarteten viele Befragte Datensicherheit, also dass sowohl personenbezogene als auch Betriebsdaten vor unerwünschtem und unerlaubtem Datenzugriff geschützt werden.

Der BBV solle laut DL17 den Nutzer:innen der DP beratend bezüglich der Datensouveränität zur Seite stehen. DL02 wünschte sich bessere Beratung zu Datensouveränität vom Staat.

## 4.6. Ansiedlung der Datenplattform

Um Datensicherheit zu gewährleisten, sehen die Mehrzahl der Befragten die DP in Rechenzentren in Deutschland oder Europa (Schweiz) angesiedelt, um die DSGVO zu gewährleisten und somit das Risiko eines unerlaubten Datenzugriffs und Datenverlustes zu minimieren. Die Mehrzahl der Befragten (DL01, DL02, DL05, DL06, DL08, LW02, LW04, LW05, LW07, DL14, DL15) nannten staatliche Einrichtungen als geeignete Anbieter für die Bereitstellung und das Management der DP. Als Gründe für die Ansiedlung der DP auf staatlicher Seite wurden genannt, dass über staatliche Plattformen bereits das Antragsverfahren läuft und aufgrund der bestehenden Erhebungspflichten viele Daten dort schon gebündelt werden. Als Beispiele einer geeigneten staatlichen Stelle für die DP wurden das LfL und die Landwirtschaftsämter genannt. DL04, LW01, LW05 zeigten Misstrauen gegenüber staatlichen Stellen als Anbieter der DP, weil sie Daten des Finanzamtes, der HIT-Datenbank und des Mehrfachantrages kombinieren könnten, die Strafen wegen bspw. der Düngerverordnung nach sich ziehen. Wegen der Angst vor Strafen seien Selbsthilfeeinrichtungen geeignetere Anbieter der DP, sagte LW03 und schlug die Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (AbL) als Trägerverein vor. Die DP soll nicht im

privaten Sektor angesiedelt sein, betonten LW05 und LW06, da Konzerne dann Geld damit verdienen wollen würden.

Die DP soll nach Ansicht des DL17 betreut werden von einer neutralen Betreiber:innengesellschaft, die vom BBV juristisch begleitet und koordiniert wird. Die Betreiber:innengesellschaft soll Entscheidungen zur Vernetzung mit bspw. der Wissenschaft treffen. Der Staat soll sich nach der Anschubfinanzierung aus der Verwaltung des Agrardatenraumes zurückziehen. Die Betreiber:innengesellschaft soll aus Selbsthilfegruppen der Landwirtschaft zusammengesetzt sein. Industrie soll nicht Teil davon sein, um zu verhindern, dass damit Geschäfte gemacht werden (DL17). Auch sei nicht angedacht, Umweltorganisationen in die Betreiber:innengesellschaft aufzunehmen, wenn sie keine Daten zusteuern und anstatt konstruktive Lösungen nur Forderungen stellen. Umwelt- und Landwirtschaftsministerien könnten vertreten sein (DL17).

DL07 schlug vor, ein Ethikrat einzurichten, der entscheidet, wer Zugriff auf aggregierte, anonymisierte Daten haben darf.

### Zusätzliche Anforderungen: Internetinfrastruktur notwendig

LW04 und DL17 erwähnten, dass eine ausreichende Breitband- und Mobilfunkversorgung gewährleistet sein muss, um den Agrardatenraum überall und jederzeit optimal nutzen zu können.

## 5. DISKUSSION

Die Literaturrecherche und die Auswertung der Interviews haben gezeigt, dass bereits vielfältige Daten der bayerischen Landwirtschaft erhoben und an unterschiedlichen staatlichen Stellen, von Privatwirtschaft sowie Selbsthilfeeinrichtungen gespeichert und weiterverarbeitet werden.

Die Einrichtung eines Agrardatenraumes, der Daten bestehender Plattformen verknüpft und jegliche Agrardaten sammelt, sollte kein Selbstzweck sein. Vielmehr soll der neue Agrarraum dazu dienen, dass Daten, die bereits digital erfasst werden, die Landwirtschaft in der Bewältigung von bestehenden Herausforderungen unterstützen. So soll die DP kleinen und großen Betrieben die Arbeit erleichtern, Bürokratieaufwand verringern und die umwelt- und klimaschonende Bewirtschaftung fördern.

Die Erwartungen an den neuen Agrardatenraum für die naturverträgliche Bewirtschaftung von ökologisch wertvollen Flächen sollten jedoch kritisch eingeordnet werden. Wie mehrfach in den Interviews erwähnt, wird der Agrardatenraum keinen direkten Effekt auf umwelt- und klimaschonende Praktiken in der bayerischen Landwirtschaft haben. Die Stärke der indirekten Effekte der DP wird den Befragten zufolge maßgeblich durch externe politische Faktoren, wie Gesetzgebung, Förderprogramme und Weiterbildungsangebote, geprägt. Die

Steuerungsmöglichkeiten der Plattform sollten jedoch genutzt werden, um eine sozial-ökologische Ausrichtung der bayerischen Landwirtschaft zu unterstützen.

Aktuell befindet sich der Agrardatenraum für Bayern in der Konzeptionsphase. Nur vier der 26 Gesprächspartner:innen wussten vor den Interviews von der geplanten Einrichtung des Agrardatenraumes. Viele Interviewpartner:innen (IP) konnten sich erstmalig wenig unter einem neuen Agrardatenraum vorstellen. Die konkreteste Vorstellung zur Ausgestaltung eines solchen Agrardatenraumes hatten die IP, die bereits in Gesprächen mit dem StMELF über die Einrichtung eines solchen Agrardatenraumes involviert waren. DL17 zufolge sollten Agrardaten im Sinne der Resilienz weiterhin auf mehreren Plattformen verbleiben und der Agrardatenraum nur die Verknüpfung der unterschiedlichen Plattformen erlauben. Die Entscheidungshoheit, ob zusätzlich zu den gesetzlich verpflichtend weiterzugebenden Daten weitere Daten zu beispielsweise kommerziellen oder Naturschutzzwecken an Start-Ups, Landschaftspflegeverbände oder Landtechnikhersteller:innen weitergegeben werden, sollte allein bei den Landwirt:innen liegen. Sie sollten die eigenen Daten zentral über eine DP verwalten, zusätzliche Daten dort einspeisen und Zugriffsrechte für Datensätze definieren können.

Bisher gibt es in Deutschland noch keine rechtlichen Grundlagen für das **Eigentum an Daten**. Die DSGVO wurde zum Schutz der Privatsphäre geschaffen und bezieht sich nur auf personenbezogene Daten natürlicher Personen. Daher ist die privatrechtliche Regelung der Datenhoheit und Zugriffsrechte entscheidend (Fraunhofer 2020B). Die Benutzer:innenoberfläche muss übersichtlich und leicht verständlich gestaltet sein und transparent machen, wer Zugriffsrechte hat und welchen Zwecken die Datenweitergabe dient. 2018 wurde im Rahmen des Forschungsprojektes iGreen ein betriebsinterner Datenspeicher (GeoBox-Infrastruktur) für den bundesweiten Einsatz entwickelt. Inwieweit den Landwirt:innen eine dezentrale betriebsinterne DP oder eine Cloud-basierte DP zur Verfügung gestellt wird, um ihre Daten zu speichern und über Schnittstellen auf Daten externer Plattformen zugreifen und Daten weitergeben zu können, sollte diskutiert werden.

Die Nutzer:innen müssen leicht erkennen können, welche Services die DP bietet. Die Einrichtung des Agrardatenraumes sollte daher einhergehen mit einer kontinuierlichen Aufklärung und Beratung der Nutzer:innen zur Bedeutung der Frei- oder Weitergabe ihrer Daten.

Die Entscheidung, welche Datenplattformen Schnittstellen mit dem Agrardatenraum erhalten und welche Akteure Zugriff auf aggregierte anonymisierte oder nicht betriebsrelevante Daten (bspw. Gesamtfläche Bayerns unter Vertragsnaturschutz) bekommen, sollte DL17 zufolge ein Betreiber:innengremium entscheiden.

Der Nutzen und die Auswirkungen des Agrardatenraumes müssen auch nach der Einrichtung kontinuierlich überprüft werden. Ein Gremium sollte bewerten, ob der Nutzen des Agrardatenraumes in erster Linie der Landwirtschaft in Bayern zugutekommt, und die Auswirkungen der Weitergabe von anonymisierten und aggregierten Daten analysieren und



bewerten, um Fehlentwicklungen gegenzusteuern. Die Weitergabe zu kommerziellen Zwecken an Unternehmen wird von den meisten IP strikt abgelehnt. Ob die Vermarktung von Daten über die neue Agrar-Datenplattform für die bayerische Landwirtschaft möglich sein soll, muss noch entschieden werden. Zudem muss regelmäßig abgeschätzt werden, wer von der Wertschöpfung der Datenweitergabe profitiert.

Die Datenverwaltung und die Ansiedlung der DP sahen die meisten IP auf staatlicher Seite. Die Auswertung der Interviews ergab, dass die DP auf einem Server in Europa, am besten in Deutschland angesiedelt sein sollte, um Datenschutz gesetzlich im Sinne der DSGVO zu garantieren und Daten vor Cyberattacken zu schützen. Das Rechen- und Datencenter sollte zudem mit erneuerbaren Energien betrieben werden und zertifizierte umweltfreundliche Hardware zum Einsatz kommen.

Die DP kann nur ihren Zweck erfüllen, wenn die Akzeptanz unter den Landwirt:innen und Dienstleister:innen groß ist. Vielfältige Anwendungen und Plattformen werden bereits von staatlicher Stelle und Selbsthilfeeinrichtungen kostenlos und von Privatunternehmen, zum Teil ebenfalls kostenlos, angeboten. Die Umstellung auf und Nutzung einer zusätzlichen Anwendung ist zunächst mit einem zeitlichen und logistischen Mehraufwand verbunden. Damit die DP Anreize gibt, zusätzliche Umwelt- und Klimamaßnahmen umzusetzen, muss die Nutzung der DP für Landwirt:innen und Dienstleister:innen einen Mehrwert darstellen.

### Steuerungsmöglichkeiten für eine sozial-ökologische Ausrichtung

Viele Ökologisierungsdaten, die von den IP genannt wurden (Tabelle 2), sind gebunden an bestehende gesetzliche Nachweispflichten. Zusätzlich nutzen viele Dienstleister:innen, die an der Schnittstelle zwischen Umweltschutz und Landwirtschaft arbeiten, Daten, die von den Umweltverwaltungen erhoben werden. Tabelle 2 kann lediglich als Übersicht dienen, auf welchen Plattformen Daten, die den IP zufolge einer umwelt- und ressourcenschonenden Bewirtschaftung dienen, zu finden sind. Ob die genannten Daten und deren Verschneidung zielführend für den Umwelt- und Klimaschutz sind, gilt es in einem nächsten Schritt fachlich und auf EU-DSGVO-Rechtmäßigkeit zu überprüfen. Für konkrete Umwelt- und Klimaziele müssen zielführende Daten und Datenverknüpfung identifiziert werden, die über Anwendungen und Schnittstellen den Landwirt:innen dienen, geeignete Maßnahmen umzusetzen. Die Untersuchung legt nahe, dass Schnittstellen mit Plattformen der Umweltverwaltung sinnvoll wären. Beispielsweise könnte die Zusammenführung der von Landwirt:innen freigegebenen Daten der Flächennutzung (iBALIS) mit Daten der Biotopvernetzung der Unteren Naturschutzbehörde die Beratungsleistung der Landschaftspflegeverbände (LPV) erleichtern und den Zeitverlust und Koordinationsaufwand für die vielen separaten Anfragen für Datenzugriff reduzieren.

Eine Steuerungsmöglichkeit der DP besteht darin, die Landwirt:innen bei der Einhaltung gesetzlicher Vorgaben zu unterstützen, indem die **Dokumentation der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften** einfacher gestaltet wird. Bereits bestehende Auflagen für die Betriebsflächen

könnten durch die DP für die Landwirt:innen übersichtlicher einzusehen sein. Durch Datenschnittstellen könnte auch die Kontrolle durch die entsprechenden Ämter unter Einhaltung der Datenschutzrichtlinien erleichtert werden. Der Agrardatenraum sollte die Bilanzierung der Wirksamkeit von Agrarumweltprogrammen ermöglichen.

Eine weitere Steuerungsmöglichkeit der Plattform besteht darin, **Förderoptionen für Umwelt- und Klimaleistungen** für die Landwirt:innen zugänglicher zu machen. Bisher gibt es auf der Seite des StMELF eine lange Übersichtsliste über Agrarförderungen (StMELF 2021). Eine übersichtlichere und personalisierte Darstellung der bestehenden Förderoptionen besonders in Bezug auf Ökologierungsmaßnahmen wurde von den IP gewünscht. Eine Vereinfachung der Antragsstellung, indem Daten durch gemeinsame Schnittstellen mit anderen Anwendungen automatisch eingetragen werden, wurde von IP gefordert und könnte dazu beitragen, Landwirt:innen für ökologische Praktiken zu gewinnen.

Da ein wesentlicher Punkt einer umwelt- und ressourcenschonenden Landwirtschaft die **standortgerechte Bewirtschaftung** ist, könnten allgemeine und personalisierte Elemente in Form analoger und digitaler Angebote verknüpft werden. Dies könnte zum Beispiel durch die Nutzung der Daten einer Biotopkartierung geschehen, auf deren Grundlage entsprechende Optionen für Schutzmaßnahmen vorgeschlagen werden mit entsprechenden Finanzierungs- und Förderungsmöglichkeiten. Die Honorierung von teilflächenspezifischerer Bewirtschaftung könnte den Erhalt der Heterogenität von Schlägen fördern. Allerdings wurde in den Gesprächen auch immer wieder betont, dass für eine gerechte Entlohnung von Umwelt- und Klimaleistungen strukturelle Änderungen in der Agrarförderung notwendig sind und auch Regelungen, welche den Preisdruck durch billige Konkurrenz aus anderen Weltregionen mindern. Begleitend zur Plattform müssten entsprechende rechtliche Richtlinien verbunden mit finanziellen Förderungen für die Ökologisierung der Landwirtschaft, wie zum Beispiel entfristete Naturschutzprogramme und Gemeinwohlprämien, geschaffen werden.

Die Aggregation von Daten mehrerer Betriebe kann ökologische Leistungen einer Region sichtbar machen und damit die **Honorierung betriebsübergreifender Konzepte** ermöglichen. Regionale, mehrere Betriebe übergreifende Umweltmaßnahmen sind im Sinne der Biotopvernetzung für den Artenschutz von besonderer Bedeutung.

Zudem könnten die Daten genutzt werden, um den **Erfolg von Umweltmaßnahmen** zu bewerten und damit den erfolgsorientierten Ansatz der EU für die zukünftige Periode der Gemeinsamen Agrarpolitik zu untermauern. Inwiefern dies fachlich zielführend, umsetzbar und EU-DSGVO-konform machbar wäre, kann allerdings durch die vorliegende Studie nicht bewertet werden und bedarf einer vertieften Prüfung

Ein wesentliches Potenzial der Plattform liegt in der **Verbesserung des Wissenstransfers** zum Thema Ökologisierung. Dies könnte besonders durch die Bereitstellung von Forschungsergebnissen rund um Klima- und Umweltschutz in der Landwirtschaft geschehen. Auch eine bessere Vernetzung der Bio- und konventionellen Betriebe untereinander verspricht neue Lernmöglichkeiten für die Landwirt:innen rund um umweltfreundliche Praktiken. Allerdings werden dabei grundsätzliches Interesse und Kapazitäten der Landwirt:innen für Ökologierungsmaßnahmen vorausgesetzt.

Entsprechende **Schulungen und Weiterbildungen** sowie eine bessere Integration ökologischer Themen in die landwirtschaftliche Ausbildung, könnten die Sensibilität stärken und dadurch die Motivation, die Plattform für die Ökologisierung der Landwirtschaft zu nutzen. Ein Betriebsvergleich könnte auch als anonymes Benchmarking dienen, sofern das datenschutzrechtlichen Anforderungen entspricht. Eine weitere Möglichkeit der Plattform besteht darin, **Umwelleistungen der Landwirtschaft für die Öffentlichkeit** transparenter zu dokumentieren und durch Anerkennung der Umwelleistungen die Wertschätzung der Landwirt:innen zu erhöhen. Vielen Gesprächspartner:innen war es sehr wichtig zu betonen, dass die Landwirtschaft bereits viel für Klima- und Umweltschutz leistet.

Zudem haben die Landwirt:innen ein großes Interesse daran, nur notwendige Daten mit staatlichen Stellen zu teilen und nicht zu **gläsernen Landwirt:innen** zu werden. Daher sollte fachlich eingeschätzt werden, welche Daten tatsächlich für die entsprechenden Adressat:innen relevant sind. Da höhere Umweltstandards meist mit höherem Arbeitsaufwand verbunden sind, muss der Mehraufwand der Landwirt:innen honoriert werden. Die Plattform könnte **Umwelt- und Klimamaßnahmen dokumentieren** und beispielsweise über Zertifizierungen, Einfluss auf Preise und Kaufverhalten der Konsumierenden nehmen.

Den befragten Landwirt:innen und Dienstleister:innen zufolge ist es notwendig, Anreize zu schaffen, in **langfristige ökologische Maßnahmen** zu investieren. Auf der DP könnten landwirtschaftliche Praktiken auf ihre Umwelt- und Klimawirkung evaluiert und zielführende Maßnahmen durch staatliche und private Finanzierungen unterstützt werden.

Die DP könnte mit einer integralen Ausrichtung an den ökologischen Dimensionen dazu beitragen, die Ökologisierung nicht als eine zusätzliche Aufgabe, die an den Rändern der Fläche durchgeführt wird, zu sehen, sondern als elementaren Bestandteil jeder landwirtschaftlichen Praxis, zum Beispiel indem die Struktur- und Artenvielfalt der gesamten Fläche dokumentiert und gefördert wird und nicht nur auf Inseln bestimmter Landschaftselemente.

Zudem ist die Tauglichkeit der Plattform für weitere Beiträge zu Nachhaltigkeitszielen wie Gesundheit und Tierschutz zu prüfen. Dafür könnten Daten zum Antibiotikaeinsatz in der Tierhaltung und weiterer Tierwohlkriterien oder gefährliche Luftschadstoffe als Parameter herangezogen werden.

## 6. POLITISCHE EMPFEHLUNGEN

Auf Basis der Studienergebnisse lassen sich folgende politische Empfehlungen formulieren:

### Datensouveränität gewährleisten und über Datenschutz aufklären

Bisher existiert keine verbindliche rechtliche Grundlage für das Eigentum an Daten. Daher sind Eigentumsrechte kein Hebel, um Ansprüche an Daten durchzusetzen (Fraunhofer 2020B). Um die von Landwirt:innen und Dienstleister:innen geforderte Datensouveränität zu gewährleisten, sollte die Datenhoheit der Nutzer:innen im Zentrum des Agrardatenraums stehen und rechtlich verbindlich geregelt werden. Die datenschutzrechtlichen Grundlagen sollten über die DP für die Landwirt:innen transparent und leicht verständlich sein. Die Zugriffsrechte auf Daten sollten dabei nur von den Nutzer:innen selbst geregelt werden und transparent einsehbar und veränderbar sein, um Landwirt:innen vor dem Missbrauch ihrer Daten durch Dritte zu schützen und zudem die Akzeptanz des Agrardatenraums zu erhöhen. Die Sensibilisierung für die Bedeutung von Datenfreigaben sollte durch begleitende Informationskampagnen und Schulungen erfolgen. Um das Vertrauen in eine weitere digitale Anwendung aufzubauen und eine verständliche Nutzung zu gewährleisten, sollten Weiterbildungen und Aufklärungen die Einrichtung des Agrardatenraums begleiten. Dabei sollten die Vorteile des Agrardatenraums besonders in Bezug auf die Datenhoheit der Landwirt:innen im Zentrum stehen und mit einer Aufklärung über die Relevanz von Datensicherheit für Landwirt:innen einhergehen.

### Begleitung des Agrardatenraums durch ein Gremium

Die Entwicklung, die Nutzung und die Auswirkungen des Agrardatenraums müssen kritisch begleitet werden. Für eine regelmäßige Folgenabschätzung und Weiterentwicklung der Plattform empfiehlt sich die Einrichtung eines qualifizierten und repräsentativen Begleitgremiums. Dieses hätte die Aufgabe, Machtverhältnisse zu überprüfen, Problembereiche zu erkennen und Empfehlungen zu ihrer Behebung zu formulieren sowie die Zugangsrechte zu evaluieren und Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Infrastrukturen des Agrardatenraums zu geben, um Datensouveränität zu gewährleisten und positive Effekte für Landwirt:innen und Umwelt- und Klimaschutz zu befördern. Das Gremium muss für die Institutionen, die für die Verwaltung des Datenraums zuständig sind, Konditionen definieren, zu denen Daten weitergegeben werden dürfen. Zusätzlich muss orientiert an konkreten ökologischen Herausforderungen erforscht werden, wie der Agrardatenraum einen positiven Effekt auf die Lösung der Probleme haben kann.

## Vernetzung mit Daten staatlicher Umweltstellen

Für eine effektive Vernetzung zwischen staatlichen Umweltstellen, Landwirt:innen, Berater:innen und Landschaftspflegeverbänden (LPVs) sollte geprüft werden, welche Daten über Schnittstellen von Umweltstellen zur Verfügung gestellt werden können. Durch sinnvolle Schnittstellen mit bereits existierenden privaten und öffentlichen Plattformen und durch die Zusammenführung bestehender Portale, kann so ein einheitlicher Agrardatenraum entstehen. Die Zusammenarbeit aller relevanten Akteur:innen, inklusive der staatlichen Umweltstellen, könnte so gefördert werden. Um die Vernetzung auch mit den Smart-Farming-Technologien und bereits bestehenden Anwendungen zu ermöglichen, empfehlen wir die Daten den Landwirt:innen in einer praxisgerechten und maschinenlesbaren Form zur Verfügung zu stellen und Schnittstellen-Kompatibilität zu gewährleisten. Zusätzlich sollten verstärkt Bildungsprogramme für Praktiker:innen angeboten werden, die über ökologische Anbaupraktiken und nachhaltige Digitalisierungsmaßnahmen informieren.

## Plattform nutzen für den Wissenstransfer

Durch die Vernetzung verschiedener Akteur:innen im Agrardatenraum, kann die DP die Vernetzung zwischen Betrieben, Forschungseinrichtungen und Praktiker:innen stärken. Der Wissenstransfer zwischen forschenden und praktizierenden Akteur:innen sollte möglichst niedrigschwellig gestaltet sein und könnte so wesentliche Impulse für sinnvolle umwelt- und klimaschonende Praktiken geben. Auch die Vernetzung zwischen landwirtschaftlichen Betrieben mit unterschiedlichen Anbauformen (ökologisch und konventionell) sollte durch die Plattform gefördert werden und kann durch Austausch und Benchmarking die Bereitschaft zur naturverträglichen Bewirtschaftung von ökologisch wertvollen Flächen steigern.

## Plattform nutzen zur Kommunikation mit der Öffentlichkeit

Die Plattform könnte in einem weiteren Schritt auch dazu dienen, Umwelt- und Klimaleistungen des landwirtschaftlichen Sektors und einzelner landwirtschaftlicher Betriebe für die Öffentlichkeit darzustellen. Dies kann dabei helfen, die Wertschätzung für den landwirtschaftlichen Sektor zu erhöhen, Anreize für neue Maßnahmen zu setzen und zusätzliche politische Unterstützung für eine nachhaltige Transformation der Landwirtschaft zu generieren.

## Förderprogramme weiterentwickeln

Da der Agrardatenraum und die zugehörige DP bestenfalls nützliche Werkzeuge im Sinne der umwelt- und klimafreundlichen Gestaltung der Landwirtschaft sein werden, ist es wichtig, diese mit der Ausgestaltung entsprechender politischer Rahmenbedingungen zu verbinden. Im ersten Schritt könnte eine übersichtliche Darstellung bereits bestehender Fördermaßnahmen zur Ökologisierung und eine Erleichterung der Antragstellung und Dokumentation durch die DP helfen. Ergänzend sollten weiterentwickelte Förderprogramme zum Beispiel durch nuancierte

Zertifizierung die Finanzierung ökologischer Maßnahmen unterstützen. Dabei muss der Umbau der Agrarfördermittel im Zentrum stehen, insbesondere durch eine stärkere Honorierung von Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen der Gemeinsamen Europäischen Agrarpolitik.

Wesentlich für den Erfolg eines Agrardatenraums und einer zugehörigen DP ist, dass die Bedürfnisse der Landwirt:innen und besonders der kleinen Betriebe ausreichend berücksichtigt werden. Dazu gehört auch, dass deren Vertreter:innen an der Entwicklung und Ausgestaltung der Anwendungen beteiligt sind. Auch Umweltverbände sollten an dem Entwicklungsprozess beteiligt sein, damit das Potenzial der digitalen Infrastruktur für den Umwelt- und Klimaschutz genutzt werden kann.

ARTENVIELFALT/BIODIVERSITÄT FÖRDERN		BODENSCHUTZ		WASSERSCHUTZ	
Datenart	Plattform/Anwendung	Datenart	Plattform/Anwendung	Datenart	Plattform/Anwendung
Kartierung und Monitoring von Zeigerarten, Kennarten, Highlightarten	analoge Kartierung der LPV	Fruchtfolgedaten	Ackerschlagkartei	Wetterdaten (Niederschlag, Windgeschwindigkeit)	AgrarMeteorologie Bayern (LfL)
					MeinWetter (MR)
Brutbestände (Bsp. Wiesenbrüter)	LfU	Wasserhaltefähigkeit und -filtration		Wasserschutzverordnungen	Umwelt Atlas und Website des LfU <sup>2</sup>
Biotopkartierung (für die Vernetzung, Schutz und Ausweitung von Biotopen)	FIN-Web (LfU)	Hangneigung	Vermessungsverwaltung (LfU)	Nitratgehalt des Grundwassers	Wasserwirtschaftsämter
					LfU
Artenschutzkartierung, inkl. Mobilitätsrouten	ASK-Datenbank (LfU) <sup>1</sup> FIN-Web (LfU)	Applikation von Pflanzenschutzmitteln	Ackerschlagkartei	Fließgewässersteckbriefe	LfU <sup>1</sup>
			Applikationskarten		
			LfL <sup>1</sup>		
Standortspezifisches Artenpotenzial der Region	Artenschutzpunkte LfU <sup>1</sup> in artenschutzrechtlicher Prüfung	Anbauzeiten, um möglichst wenig Boden zu bewegen	Ackerschlagkartei	Gewässerschutzstreifen	LfU
			Farm-Management-Informationssysteme		
Karte mit Umweltzonen, Wasserschutzgebieten, Artenschutzgebiete, FFH Gebieten und anderen Schutzzonen	FIN-Web (LfU)	Gesetzliche Vorgaben	LfL, AELF <sup>1</sup>	Gewässerschutzkarte	LfU <sup>1</sup>
Regionale Schädlingsdaten	ISIP Fachangebot (LfL)	Anbauempfehlung		Stickstoff-/Nitratgehalt im Boden	iBalis (LfL) (zu Düngung)
					Ackerschlagkartei
					Bodenproben

<sup>2</sup> Von Autorinnen ergänzt

Bedeutung von Landschaftselementen	iBalis (LfL)	Informationsbereitstellung Bodentypen	(LfL)	Düngeauftrag	Ackerschlagkartei
					Gelbes Buch (LfL)
Wetterdaten / Klimadaten (in Kombination mit Nährstoffbedarf)	AgrarMeteorologie Bayern (LfL)			Tierbestand	HI-Tier - iBalis (LfL)
	MeinWetter (MR)				Wirtschaftsdünger-Rechner <sup>1</sup>
Luftbilder	Europäische Raumfahrtagentur	Erosionsrisiko	iBALIS (LfL) Erosionskarten Erosionsschutz-App "ABAG interaktiv" (LfL) Informationsangebot der LfL zum Thema Bodenerosion in der Landwirtschaft	Nährstoffbilanz (inkl. Stoffstrombilanz)	Nährstoffvergleich im landwirtschaftlichen Betrieb (LfL) <sup>1</sup>
	Farm-Management-Informationssysteme				
	FIN-Web (LfU)				
Flächendaten	iBalis (LfL)	Information zur Mulchsaat	LfL	Luftbilder	Farm-Management-Informationssysteme
	Climate Fieldview				Europäische Raumfahrtagentur FIN-Web (LfU)
Sentinel-Satellitendaten (Kontrolle von Ausgleichsflächen und Flurstücken)	CODE-DE Cloud	Nährstoffbilanz (inkl. Stoffstrombilanz)	Nährstoffvergleich im landwirtschaftlichen Betrieb (LfL)	Gesetzliche Vorgaben	LfL, AELF <sup>1</sup>
Mobilitätsdaten von Arten				Applikationskarten	Farm-Management-Informationssysteme
Bodenbonität	Analoge Standortkarten in			Ausweisung rote und gelbe Gebiete	iBALIS (LfL)



	Landwirtschaftsä mtern				
	Betriebsdaten				
Ackerwildkräuter auf Flächen	Analoge Kartierung der LPV			Düngebedarfsermittlun g	Basisdaten (Düngeberatung/Düngerecht) (LfL), Gelbes Heft (LfL)
Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP)	Landkreise und Städte (LfU)?			Grundwasserstand	LfU <sup>1</sup>
Vorkommen Arten der roten Liste				Wasserhaltefähigkeit des Bodens	
Insektenvorkommen				Rückschau Wetter (für Prognosen zu Wasserstress)	
Schadsschwellenerhebung				Fachliteratur zu Nährstoff- und Wasserbedarf der Kultur	LfL
				Nährstoffeintrag über die Luft	
				Humushaushalt	Humusbilanzrechner (LfL)

RESILIENTE ÖKOSYSTEME FÖRDERN		ÖKOLOGISCHE BEWIRTSCHAFTUNG		KLIMASCHUTZ	
Datenart	Datenart	Plattform		Datenart	Plattform
regionale Informationen über Landschaftselemente (bspw. Gewässerrandstreifen)	analoge Kartierung der LPV	Deckungsbeitrag	LfL Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten und DB-Plus	Emissionen	Berechnungsparameter Klimagasbilanzierung (BEK) <sup>1</sup>
Anbauempfehlung	LfL	Informationen zur Umstellung auf ökologischen Anbau	Informationsportal oekolandbau.de meinbioland.de	Energiebilanz	Energiebedarfsrechner Tierhaltung (KTBL) <sup>1</sup>

			LfL-Umstellungsplaner Kon-2-Öko <sup>1</sup>		
Pilz- und Krankheitsverbreitung	ISIP Fachangebot LfL			Standortkarte mit Mooren und Grünflächen	FIN-Web (LfU)
Schulungsangebote inkl. Feldführung				Fahrzeugdaten und Transportrouten (um Fahrten zu reduzieren)	
Klimadaten	AgrarMeteorologie Bayern (LfL)			Messung Stickstoffbelastung durch Ställe	
Kontaktdaten Eigentümer:in von Flächen mit ökologischer Bedeutung	Landwirtschaftsamt			Wissenschaftliche Erkenntnisse (u.a. zu regenerativer Landwirtschaft)	u.a. LfL
Luftbilder	Europäische Raumfahrtagentur			Monitoring von Grünflächen (10% bis 2030)	
	Farm-Management- Informationssysteme				
	FIN-Web (LfU)				
Wissenschaftliche Erkenntnisse zur Förderung resilienter Systeme	u.a. LfL			Wetterdaten / Klimadaten (in Kombination mit Nährstoffbedarf)	AgrarMeteorologie Bayern (LfL)
					MeinWetter (MR)
Fruchtfolgedaten, Übersicht angebaute Kulturen	Ackerschlagkartei				

Tabelle 2 Übersicht der von den Interviewpartner:innen genannten Daten, die ihnen für die Durchführung von Umwelt- und Klimaschutz-Maßnahmen nützlich sind sowie Zuordnung der Daten zu den jeweiligen Plattformen, die diese Daten speichern. Datenplattformen, die von den Autorinnen ergänzt wurden, sind als solche markiert.

Farbliche Gliederung:

Staatliche Plattform: Landwirtschaft	Plattform der Privatwirtschaft	Plattform einer Selbsthilfeeinrichtung
Staatliche Plattform: Umwelt	Betriebsinterne Speicherung (analog oder digital)	
Staatliche Plattform: Wasserwirtschaft		
Staatliche Plattform: EU oder Bundesebene		

## Glossar

<b>Agrardatenraum</b>	Internetbasierte Anwendung, die eine Cloud-Lösung speziell für die sichere Speicherung und Weitergabe vertraulicher Agrardaten schafft. Er bildet so eine Schnittstelle zum sicheren Datenmanagement.
<b>Betriebsdaten</b>	Daten, die in Betrieben entstehen. Hierzu zählen Daten der Maschinen, Daten von Mitarbeiter:innen und manchmal auch Umweltdaten, sobald sie produktionsrelevant sind.
<b>Digitale (Daten-)plattform (DP)</b>	Digitale Anwendung, die verschiedenen Anwendungszwecken dienen kann, beispielsweise der Kommunikation zwischen Akteur:innen oder die Nutzung und Verwaltung verschiedener Datensätze oder Datenanwendungen
<b>Mehrfachantrag</b>	Dient zur Beantragung von Fördermaßnahmen und Ausgleichszahlungen. Durch die Antragstellung wird die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik für flächen- und tierbezogene Fördermaßnahmen umgesetzt.
<b>Ökologisierung</b>	Bezeichnung für die naturverträgliche Bewirtschaftung von ökologisch wertvollen Flächen im Sinne des Umwelt- und Klimaschutzes.
<b>Shape-Dateien</b>	Auch GIS Dateien genannt, sind ein einfaches Format für vektorielle Geodaten, wie landwirtschaftliche Flächendaten oder Karten.
<b>Start-ups</b>	Unternehmen, welche mit einer innovativen Geschäftsidee an den Markt gehen wollen.

## Abkürzungsverzeichnis

<b>AbL</b>	Arbeitsgemeinschaft Landwirtschaft	bäuerliche
<b>BBV</b>	Bayerischer Bauernverband	
<b>DL</b>	Dienstleister:innen	
<b>DP</b>	Datenplattform	
<b>DSGVO</b>	Europäische Datenschutz-Grundverordnung	
<b>HIT</b>	Herkunftssicherungs- Informationssystem für Tiere	und

<b>IP</b>	Interviewpartner:innen
<b>KBM</b>	Kuratorium Bayerischer Maschinen- und Betriebshilfsringe e. V.
<b>LfL</b>	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
<b>LfU</b>	Bayerisches Landesamt für Umwelt
<b>LKP</b>	Landeskuratorium für pflanzliche Erzeugung in Bayern e.V.
<b>LKV</b>	Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V.
<b>LPV</b>	Landschaftspflegeverbände
<b>LW</b>	Landwirt:innen
<b>StMELF</b>	Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
<b>VDMA</b>	Verband der Deutschen Maschinen- und Anlagenbau Landesgruppe Bayern

## Literaturverzeichnis

AgE (AGRA-EUROPE). 2018. *Verbände und Technikanbieter unterzeichnen Branchenempfehlung zur Datenhoheit*. 10/18. 5. März 2018.

BBV (Bayerischer Bauernverband). 2018. *Steckbrief der Land- und Forstwirtschaft mit aktuellen Daten und Fakten*. <https://www.bayerischerbauernverband.de/steckbrief-bayerische-landwirtschaft>

Bayerischer Landtag. 2021. *Haushaltsplan 2021, Allgemeine Bewilligungen – Bereich Landwirtschaft (Kap. 08 03 Tit. 683 98)*, 10.02.2021.

Benning, Reinhild. 2020. *Die Macht der Algorithmen*. In: Der Kritische Agrarbericht 2020, [https://www.kritischer-agrarbericht.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB-2020/KAB2020\\_79\\_83\\_Benning.pdf](https://www.kritischer-agrarbericht.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB-2020/KAB2020_79_83_Benning.pdf)

BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft). 2021. *Datenstrategie der Bundesregierung*. <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/992814/1845634/5bae389896531854c579069f9a699a8f/datenstrategie-der-bundesregierung-download-bpa-data.pdf?download=1>

BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft). 2020. *Pressemitteilung: Klöckner: Digitale Datenplattform für Landwirtschaft unverzichtbar*.

<https://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2020/237-machbarkeitsstudie.html>

BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft). 2019. *Pressemitteilung: Startschuss der digitalen Experimentierfelder – Bundesagrarministerium übergibt Bescheide für die ersten beiden Projekte.*

<https://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2019/169-experimentierfelder.html>

Breunig, Peter. 2021. Feedbackgespräch 21. April 2021

BUND. 2020. *Positionspapier Landwirtschaft 4.0.*

<https://www.bund.net/service/publikationen/detail/publication/positionspapier-landwirtschaft-40/>

Delgado, Jorge, Nicholas Short Junior, Daniel Roberts und Bruce Vandenberg. 2019. *Big Data Analysis for Sustainable Agriculture on a Geospatial Cloud Framework.*

<https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00054>

Europäisches Parlament. 2016. *Präzisionslandwirtschaft und die Zukunft der Landwirtschaft in Europa.*

[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS\\_STU\(2016\)581892\\_DE.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS_STU(2016)581892_DE.pdf)

Fraunhofer Institut. 2020A. *Abschlussbericht Machbarkeitsstudie zu staatlichen digitalen Daten- plattformen für die Landwirtschaft.*

[https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Digitalisierung/machbarkeitsstudie-agrardatenplattform.pdf;jsessionid=B0382774F9718A43FCF7EE260844BB89.live922?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Digitalisierung/machbarkeitsstudie-agrardatenplattform.pdf;jsessionid=B0382774F9718A43FCF7EE260844BB89.live922?__blob=publicationFile&v=3)

Fraunhofer Institut. 2020B. *Wie schafft man Datensouveränität in der Landwirtschaft?*

<https://www.iese.fraunhofer.de/blog/wie-schafft-man-datensouveraenitaet-in-der-landwirtschaft/>

FAL (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft). 2001. *Ökologisierung der Landwirtschaft – Garant für Verbraucherschutz?*,

[https://literatur.thuenen.de/digbib\\_extern/zi029218.pdf](https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/zi029218.pdf)

Germanwatch. 2019. *Digitalisierung gestalten für Agrarbetriebe und Nachhaltigkeit.*

<https://germanwatch.org/de/16474>

Härtel, Ines. 2020. *Gutachten zum Thema „Europäische Leitlinien bzw. Regeln für Agrardaten“.* [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Digitalisierung/agrardaten-gutachten-haertel.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Digitalisierung/agrardaten-gutachten-haertel.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft). 2020A. *Akzeptanz und Verbreitung Digitaler Technologien in der landwirtschaftlichen Praxis.*

<https://www.lfl.bayern.de/ilt/digitalisierung/252240/index.php>

LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft). 2020B. *Landwirte-Befragung 2020, Digitale Landwirtschaft - Bayern Ergebnisübersicht.*

[https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ilt/dateien/ilt6\\_praesentation\\_by\\_2390\\_27082020.pdf](https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ilt/dateien/ilt6_praesentation_by_2390_27082020.pdf)

Produkt + Markt. 2021. *Digital Readiness in der Landwirtschaft – Alles auf Grün?*

[https://www.uni-](https://www.uni-goettingen.de/de/document/download/b8b6661d5a788d9736125a9c46674da3.pdf/Ade)

[goettingen.de/de/document/download/b8b6661d5a788d9736125a9c46674da3.pdf/Ade](https://www.uni-goettingen.de/de/document/download/b8b6661d5a788d9736125a9c46674da3.pdf/Ade)  
[rhold\\_Produkt%20u.%20Markt\\_Digital%20Readiness%20in%20der%20Landwirtschaft.pdf](https://www.uni-goettingen.de/de/document/download/b8b6661d5a788d9736125a9c46674da3.pdf/Ade)

StMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten).

2020. *Bayerische Landwirtschaft wird zunehmend digital - Große Umfrage zur technologischen Transformation.*

<https://www.stmelf.bayern.de/service/presse/pm/2020/253535/index.php>

StMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten). 2021. *Förderwegweiser.*

<https://www.stmelf.bayern.de/agrarpolitik/foerderung/003555/index.php>

Weller von Ahlefeld, Paul Johann. 2017. *Rebound Effekte in der Präzisionslandwirtschaft - Ein Kommentar.* DOI: [10.12767/buel.v97i3.247.g452](https://doi.org/10.12767/buel.v97i3.247.g452)