



## Supplementarische Informationen zum DiDaT Weißbuch: Verantwortungsvoller Umgang mit Digitalen Daten – Orientierungen eines transdisziplinären Prozesses

### Kapitel 4: Landwirtschaft

#### Landwirtschaft, Digitalisierung und digitale Daten

- 4.1 Agrarökologische Auswirkungen** **S. 157**  
Agrarökologische Auswirkungen der Digitalisierung  
*AutorInnen: Christian Reichel, Peter Pascher, Roland W. Scholz, Gert Berger, Reiner Brunsch Tanja Strobel-Unbehaun, Christine Tölle-Nolting, Sebastian Rogga, Jana Zscheischler*
- 4.2 Agrar-Datenrechte** **S. 164**  
Datenrechte und Marktkonzentration  
*AutorInnen: Reiner Brunsch, Roland W. Scholz, Jana Zscheischler*
- 4.3 Automatisierung** **S. 173**  
Automatisierung und Veränderung von Wissen und Urteilsfähigkeit in der  
Landwirtschaft: Neue Qualifikationsprofile und Abhängigkeiten  
*AutorInnen: Jana Zscheischler, Sebastian Rogga, Reiner Brunsch, Roland W. Scholz*
- 4.4 Globale Ernährungssicherheit** **S. 183**  
Vulnerabilität und Stützung der globalen Ernährungssicherheit durch digitale Daten  
*AutorInnen: Roland W. Scholz, Gert Berger, Reiner Brunsch, Hermann Buitkamp, Bernard Lehmann<sup>1</sup>, Jana Zscheischler*

---

Kapitel zum Weißbuch von Zscheischler, J., Brunsch, R., Griepentrog, H. W., Tölle-Nolting, C., Rogga, S., Berger, G., Lehmann, B<sup>1</sup>., Strobel-Unbehaun, T., Reichel, C., Ober, S., Scholz, R.W. unter Mitarbeit von Buitkamp, H. (2021). Landwirtschaft, Digitalisierung und digitale Daten. In R. W. Scholz, M. Beckedahl, S. Noller, O. Renn unter Mitarbeit von E. Albrecht, D. Marx, & M. Mißler-Behr (Eds.), DiDaT Weißbuch: Verantwortungsvoller Umgang mit digitalen Daten – Orientierungen eines transdisziplinären Prozesses (S. 145 – 168). Baden-Baden: Nomos.

Die Kapitel 1 bis 5 des DiDaT Weißbuches und die Kapitel des Bandes «Supplementarische Informationen zum DiDaT Weißbuch» wurden einer besonderen internen und externen Qualitätskontrolle unterworfen. Insgesamt wurden 199 Gutachten von WissenschaftlerInnen, PraktikerInnen und NachhaltigkeitsvertreterInnen erstellt. Jedes dieser Kapitel wurde von Mitarbeitenden des Bundesbeauftragten für Datensicherheit und Informationsfreiheit (BfDI) begutachtet, auch um sicherzustellen, dass vorhandene Initiativen des Bundes angemessen berücksichtigt wurden.

---

<sup>1</sup> Als Gastautor zu diesem Kapitel von DiDaT beitragend.

# Agrarökologische Auswirkungen der Digitalisierung

## Kurztitel

Agrarökologische Auswirkungen

## AutorInnen

Christian Reichel, Peter Pascher, Roland W. Scholz, Gert Berger, Reiner Brunsch, Tanja Strobel-Unbehauen, Christine Töle-Nolting, Sebastian Rogga, und Jana Zscheischler

Dieser Beitrag diskutiert potentielle negative agrarökologische Auswirkungen, die sich durch die Digitalisierung der Landwirtschaft ergeben könnten. Von Seiten des Umwelt- und Naturschutzes bestehen Befürchtungen über negative Auswirkungen auf Biodiversität, Bodenstruktur, Ökobilanz, und Kulturlandschaft. Bezogen auf die digitale Transformation handelt es sich dabei um ein neues, wenig erforschtes und komplexes Gebiet. Von unabhängiger Seite gilt zu prüfen, ob die vorgetragenen Bedenken gerechtfertigt sind. Die Ergebnisse der dazu zunächst zu erbringenden notwendigen Forschungsarbeiten sollen dann die Basis für die Diskussion über mögliche weitere Unseens sein.

Supplementarische Information (SI 4.1) zum Kapitel Zscheischler, J., Brunsch, R., Griepentrog, H. W., Töle-Nolting, C., Rogga, S., Berger, G., Lehmann, B., Strobel-Unbehauen, T., Reichel, C., Ober, S., Scholz, R.W. unter Mitarbeit von Buitkamp, H. (2021). Landwirtschaft, Digitalisierung und digitale Daten DOI 10.5771/9783748924111-04. In R. W. Scholz, M. Beckedahl, S. Noller, O. Renn unter Mitarbeit von E. Albrecht, D. Marx, & M. Mißler-Behr (Eds.), *DiDaT Weißbuch: Verantwortungsvoller Umgang mit digitalen Daten – Orientierungen eines transdisziplinären Prozesses* (S. 145 – 168). Baden-Baden: Nomos. DOI 10.5771/9783748924111

## *Beschreibung der potentiellen negativen agrarökologischen Auswirkungen*

Die Digitalisierung in der Landwirtschaft hat große Potenziale für ein erweitertes Monitoring und Management zur Erbringung von Ökosystem- bzw. Umweltleistungen. Die Digitalisierung eröffnet der Landwirtschaft neue Perspektiven für mehr Effizienz, Nachhaltigkeit, Rückverfolgbarkeit, Transparenz, Tiergesundheit und Tierwohl. Der Informations- und Wissensstand über Landwirtschaft und Lebensmittelherzeugung – und damit auch Transparenz und Vertrauen kann via Digitalisierung effektiv gefördert werden.

Hervorzuheben sind die Möglichkeiten für eine nachhaltigere und umweltgerechtere Landwirtschaft, beispielsweise durch präzisere, an die Bedingungen der Pflanze, des Bodens und der Nutztiere optimal angepasste Wirtschaftsweisen, so auch im Hinblick auf eine effizientere Ausbringung von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln.

Durch die mit der Digitalisierung verknüpfte Transformation können aber neben den positiven, gewollten auch nicht-intendierte ungewollte Nebenwirkungen entstehen. Diese nennen wir Unseens (engl. Akronym für „unintended side effects“). Solche Unseens sind Teil jeder Technologietransformation. Sie sind häufig Begleiterscheinung oder treten auf, wenn potentielle negative Auswirkungen digitaler Technologien nicht hinreichend erkannt werden oder es zu unerwarteten Nutzungen kommt, die insbesondere dann auftreten, wenn die Technologien bei objektiver Betrachtung nicht hinreichend, unsystematisch oder falsch angewendet werden.

Ziel dieses Papiers ist es, mögliche Unseens zu identifizieren, ihre Entstehungsursachen zu verstehen und ggf. Maßnahmen für deren Verhinderung zu beschreiben oder zu überlegen,

wie man mit gegebenenfalls eingetretenen oder befürchteten Unseens umgehen kann. Dies soll zu einem reibungslosen Umgang mit digitalen Technologien in der Landwirtschaft beitragen.

Bei einer Risikoanalyse oder Vulnerabilitätsanalyse der möglichen negativen Umweltauswirkungen der Digitalisierung (d. h. der Unseens) in der Landwirtschaft sind potentielle negative Entwicklungen und Ereignisse zu betrachten und in ihrer Bedeutung (Wirkungspotenzial) und bezogen auf die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens zu bewerten. Dabei sind folgende Besonderheiten zu berücksichtigen:

- WissenschaftlerInnen- und PraktikerInnengruppen und/oder verschiedene wissenschaftliche Disziplinen und verschiedene Interessensbereiche haben teilweise eine sehr unterschiedliche Sicht darauf, was als eine relevante negative Auswirkung gilt (d. h. was ein Unseen ist) und wie groß die Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens ist.
- Bei der Analyse der Risiken und Abschätzung von Auftretenswahrscheinlichkeiten herrscht eine große Unsicherheit, da etwa häufig eine Vielzahl ungünstiger Faktoren zusammenkommen müssen, damit ein Unseen tatsächlich auftritt. Wir sprechen hier auch von vagen oder ambiguiden Risiken.

In Box 1 finden sich Hinweise darauf, was im Umgang mit vagen Risiken zu beachten ist. Der Begriff Vulnerabilität (Adger, 2006; Scholz, 2017) verbindet eine Risikobewertung zukünftig möglicher Unseens mit einer Bewertung der adaptiven Fähigkeiten eines Systems, für den Fall, wenn ein negativ zu bewertendes Ereignis eingetreten ist.

### Box 1: Zur Vagheit agrarökologischer Risiken (Ambiguiden Risiken)

Bei einer vorläufigen Bewertung der besonders von Naturschutzseite geäußerten Bedenken gilt es aus risikoanalytischer Sicht folgende Dinge zu betrachten:

- **Unsichere Wahrscheinlichkeiten:** Ob bestimmte Ereignisse wie Unseens stattfinden, hängt in der Regel vom Zusammenspiel verschiedener Faktoren (d. h., von Bedingungen, die gemeinsam gegeben sein müssen) ab. Die Abschätzung von Wahrscheinlichkeiten, welche für eine Risikobewertung gebraucht werden, stößt auf das Problem, dass die Abschätzung dieser Wahrscheinlichkeiten unsicher ist (Gottschalk et al., 2009). In der Risikoforschung spricht man dann von vagen oder ambiguiden Risiken. Da die Wahrscheinlichkeit für ein Ereignis nicht genau abgeschätzt werden kann, konstruiert man in diesem Fall<sup>1</sup> für die zu schätzende Wahrscheinlichkeit eine Wahrscheinlichkeitsverteilung.
- **Unsichere Ereignisse:** Im Falle des Auftretens eines Unseens ist es gleichermaßen schwierig, da das Ausmaß der negativen Auswirkungen unbekannt ist und von unterschiedlicher Größe sein kann.
- **Subjektive Bewertungen:** Was als negative Auswirkung betrachtet wird und wie stark diese Bewertung ausfällt, hängt von den Werten und Prioritäten der Bewertenden ab. Risikobewertungen, die sich auf unsichere Verluste beziehen, erfolgen meistens aus einer bestimmten Perspektive und Zielgerichtetheit bzw. auf Basis eines unterschiedlichen Wissenstandes. Dies würde bei einer Risikobewertung von unabhängiger Seite Berücksichtigung finden.
- **Risiken sind nur Teil einer Gesamtbewertung:** Eine Risikobewertung stellt nur einen Teil der Bewertung des Gesamtnutzens – im vorliegenden Fall der agrarökologischen Auswirkungen – dar. Eine Bewertung der Risiken oder der Vulnerabilitäten stellt auch nur einen Teil der Bewertung der «Kostenseite» dar. Eine Gesamtbewertung entsteht, wenn die positiven Auswirkungen und die negativen Auswirkungen gegenübergestellt werden.
- **Risikobewertungen sind Teil des Nachhaltigkeitsmanagements:** Die systemische Nachhaltigkeitsforschung zielt darauf ab, zu einer reibungslosen Entwicklung von bedeutsamen und von der Gesellschaft als erhaltenswert erachteten Subsystemen beizutragen, wie zum Beispiel von Grundwassersystemen, Sprachen von Minderheiten oder kostenfreiem Zugang zur Ausbildung. Welche Subsysteme als erhaltenswürdig zu betrachten sind, wird im demokratischen Prozess bestimmt und ggf. durch Rechtsetzung festgelegt. Im Bereich der Agrarökologie können etwa bestimmte Tierarten oder Typen von Naturräumen (als System betrachtet) zu einem Schutzgut werden.

In diesem Papier werden z. B. Pflanzen, Tiere, Boden, Landschaften oder auch landwirtschaftliche Betriebe als Schutzgüter betrachtet.

Die Wahrnehmung und Bewertung von agrarökologischen Risiken in Folge der Nutzung digitaler Technologien unterscheidet sich zwischen verschiedenen Personen und Stakeholder Gruppen. Vor allem Naturschutzverbände, aber auch technologiekritische Gruppen stehen den Auswirkungen der Digitalisierung auf die Biodiversität und Umwelt eher skeptisch

gegenüber. Die geäußerten und einer Vulnerabilitätsforschung zu unterziehenden Bedenken beziehen sich

- (1) auf Befürchtungen über eine weiter voranschreitende Reduktion der Biodiversität und negative Auswirkungen auf die Umweltgüter,
- (2) mögliche negative Auswirkungen auf Bodenstrukturen und Bodenfruchtbarkeit,
- (3) mögliche unvorteilhafte Veränderungen der gewachsenen Kulturlandschaften (Riedel et al., 2016),

<sup>1</sup> Einhorn, H. J., & Hogarth, R. M. (1986). Decision-making under ambiguity. *Journal of Business*, 59 (4), 225 – 250.

(4) mögliche negative Auswirkungen auf die Ressourcen- und Ökobilanz.

Die Diskussionen und Analysen kommen zu dem Schluss, dass es von unabhängiger Seite unter Berücksichtigung der Ambiguität von Risiken zu prüfen gilt, ob diese und in der Box 2

näher spezifizierten Bedenken gerechtfertigt sind. Die Ergebnisse der dazu zunächst zu erbringenden Forschungsarbeiten sollen dann die Basis für die Diskussion über mögliche weitere Unseens sein. Dies ist die von allen Beteiligten getragene Schlussfolgerung der Arbeitsgruppe Agrarökologische Auswirkungen.

### **Box 2: Ambiguiden agrarökologische Risiken der Digitalisierung der Landwirtschaft**

In der Arbeitsgruppe Landwirtschaft lagen zwischen verschiedenen Stakeholder-Gruppen oder zwischen WissenschaftlerInnen diverser Disziplinen große Unterschiede bezogen auf die Bewertung agrarökologischer Auswirkungen vor. Dies kann ein Zeichen dafür sein, dass es sich bei agrarökologischen Auswirkungen um vage (oder ambiguiden) Risiken handelt (siehe Box 1). Als Hauptursachen wurden hier die unterschiedlichen Bewertungen und Priorisierungen und unterschiedliche Ansichten über die Wahrscheinlichkeit des Eintretens möglicher Unseens sichtbar: Beispiele dafür sind die aus Kreisen des Naturschutzes geäußerten Befürchtungen über eine weiter voranschreitende Reduktion der Biodiversität, möglicher Veränderungen auf die Kulturlandschaften und möglicher negativer Auswirkungen auf die Ressourcen- und Ökobilanz:

1. Bei der Biodiversität wird befürchtet, dass smarte Landmaschinen die für den Naturschutz als ökologische Trittsteinbiotope wichtigen landwirtschaftlichen Restflächen, soweit sie nicht unter Schutz stehen oder im Rahmen der GAP Ökologische Vorrangflächen (ÖVF) sind, in Zukunft bewirtschaften und damit wertvolle Flächen verlorengehen könnten. Gleichzeitig wird eine sich negativ auf die Biodiversität auswirkende Vergrößerung der Schläge befürchtet. Grundlegende Skepsis besteht gegenüber dem Einsatz von Algorithmen, was allerdings keine Besonderheit der Landwirtschaft ist. Zudem dürfte auch in Zukunft beim Umgang mit Boden, Pflanzen und Tieren das «Auge der Herren» schnell die Auswirkungen fehlerhafter Algorithmen erkennen und darauf entsprechend reagieren. Betriebswirtschaftlich gesehen ist es eher unwahrscheinlich, dass die teure smarte Landtechnik auf Restflächen zum Einsatz kommt.
2. In ähnlicher Weise wie bei der Entwicklung der Biodiversität wird ein möglicher Verlust von traditionellen Kulturlandschaften ins Feld geführt. Die Bedenken von Naturschützern beziehen sich, losgelöst von Digitalisierungsfortschritten, auch auf mögliche negative Auswirkungen größerer Maschinen auf die Bodenbewirtschaftung. Dem stehen jedoch verkehrsrechtliche Regelungen und bodenschonende Entwicklungen in der Landtechnik (zum Beispiel Reduktion des Bodendrucks durch Kettenfahrzeuge oder Reifendruckregelungssysteme) als Argumente gegenüber.
3. Beim Energie- und Ressourcenverbrauch besteht etwa Unklarheit darüber, inwieweit etwa die Nutzung bestimmter Metalle für die Sensoren sowie insgesamt für die Hardware-Technik ökologisch kritisch zu beurteilen ist. Hier ist aber zu vermuten, dass der Bereich Landwirtschaft im Vergleich zu anderen Nutzungsbereichen (wie Unterhaltungselektronik) eine sehr kleine Rolle spielt. Eine Kosten-Nutzen-Analyse wäre hier ggf. hilfreich. Auch ist den energetischen Auswirkungen durch weitergehende Automatisierung eine gewisse Aufmerksamkeit zu schenken.

Auch werden mögliche kritische Veränderungen traditioneller Kulturlandschaften als Folge der Digitalisierung der Landwirtschaft gesehen. Eine kulturlandwirtschaftliche Risikoanalyse könnte zu diesen geäußerten Bedenken Klarheit verschaffen.

Alle beteiligten Vertreter der Arbeitsgruppe waren sich einig, dass Digitalisierungsfortschritte durch eine unzureichende digitale Infrastruktur und eine unzureichende qualitative und quantitative Bereitstellung öffentlicher Daten gebremst werden. Das wäre auch im Hinblick auf

das Ziel einer nachhaltigeren und umweltgerechteren Landwirtschaft nachteilig. Um die ökologischen Leistungen der Landwirtschaft zu verbessern, sind ein hochleistungsfähiges flächendeckendes Internet und ein adäquater Zugang zu Daten unumgänglich.

## *Ursachen, Mechanismen und Erklärungen zur Entstehung von Unseens*

Ursachen für unterschiedlich wahrgenommene Unseens im Bereich der Agrarökologie bewegen sich häufig im Spannungsfeld von divergierenden Interessen. Hinzu kommen unterschiedliche Wissensstände über die Auswirkungen der neuen digitalen Techniken, die gerade im Umgang mit Boden, Wasser, Luft und Tieren besonders vielen Hoffnungen, aber auch Befürchtungen Raum geben.

Eine Ursache für Unseens kann auch in der Politik liegen, wenn staatliche Hoheitsaufgaben zum Beispiel bei der Bereitstellung von flächendeckender digitaler Infrastruktur oder Open Data nicht oder erst spät erkannt und gelöst werden. Die ökologischen Vorteile der Digitalisierung drohen dadurch nicht ausgeschöpft zu werden.

In der wissenschaftlichen Literatur finden sich kaum Arbeiten dazu, ob bzw. inwieweit negative ökologische Auswirkungen aus der Digitalisierung entstehen können und unter welchen Randbedingungen dies möglich ist. Im Fokus vermuteter Risiken stehen häufig Fragen zur Biodiversität und zur Bodenfruchtbarkeit. Das durch digitale Techniken erweiterte Wissen über den Boden zum Beispiel erhöht die Erkenntnisse über die Wachstumsbedingungen der Kulturpflanzen. Zusammen mit Wetter-

Prognosedaten, Sensortechnik und Künstlicher Intelligenz (KI) können die Pflanzen mit Hilfsstoffen in ihrem Wachstum gezielt gefördert werden. Ob und inwieweit dieser Fortschritt auch Auswirkungen auf die Biodiversität hat, ist ebenso wenig erforscht wie damit verbundene Fragen zur Bodenfruchtbarkeit. Im Hinblick auf die Bodenfruchtbarkeit spielen auch Reifendruckregelungsanlagen und die Maschinengröße eine wichtige Rolle. Der langjährige Trend zu größeren und schwereren Landmaschinen ist nach Aussagen der Maschinenhersteller zu Ende gekommen. „Die Maschinen werden kleiner, smarter und autonomer“ (Mühlhäuser, 2019). Aus der Sicht des Umweltschutzes wird der Erhaltung und Förderung von Brachen, Wasser- und Feldrandstreifen eine große Bedeutung beigemessen.<sup>2</sup> Der Umgang mit den Agrarbrachen hängt stark von den Förderstrukturen ab (ECA, 2017; NABU 2019).

Die Politik ist gefordert, die Digitalisierung der Landwirtschaft als „Chancenthema“ aufzunehmen und die Voraussetzungen dafür zu schaffen, ihre Chancen zu nutzen und die Risiken für eine nachhaltige Entwicklung zu minimieren.

### *An welchen Zielen orientiert sich ein Umgang mit den Unseens?*

Ordnungsrecht einerseits, Ausgleich schaffende finanzielle Anreizsysteme andererseits haben in Deutschland das Ziel, dabei zu helfen, die agrarökologischen Vorstellungen der

Gesellschaft umzusetzen. Über die sogenannten Agrarumwelt- und -klimamaßnahmen (AUKM) werden die Landwirte unterstützt, zu-

<sup>2</sup> Der Anteil von Agrarflächen ohne landwirtschaftliche Nutzung ist relativ klein. Er betrug im Jahr 2016 rund 2,6 % (UBA, 2018). Durch die EU-Regelungen zu «Greening Auflagen» müssen die Betriebe (mit über 15 ha Anbaufläche) seit 2015 mehr als 5 Prozent des Ackerlandes als Ökologische Vorrangflächen (ÖVF) bereitstellen, um am System der landwirtschaftlichen Direktzahlungen teilnehmen zu können. Brachflächen können Teil dieser Flächen sein ([https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/income-support/greening\\_de](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/income-support/greening_de)).



sätzliche agrarökologische Leistungen zu erbringen. Dahinter stehen gesellschaftliche und damit politische Entscheidungsprozesse, die immer stärker auf die Multifunktionalität der Land- und Forstwirtschaft abzielen (Klimaschutz, Landschaft, Grundwasser etc.). Das Ziel der Sicherung und Erhaltung von Biodiversität hat in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen. Gestritten wird jedoch über den richtigen Weg, ganz besonders in den Bereichen, wo Ursache und Wirkung noch viele Fragen offenlassen

Digitalisierungsfortschritte können möglicherweise helfen bzw. haben das Potential, die strittige Diskussion zu befrieden und „den richtigen Weg“ eines angemessenen Ausgleichs von agrarökonomischen und -ökologischen Zielen zu finden. Dazu sind die infrastrukturellen Voraussetzungen zu schaffen (Internet, Open Data). Weiter bedarf es der Klärung der oben genannten ambiguiden Risiken. In diesem Zusammenhang sind auch Fragen der Risikoakzeptanz zu diskutieren.

### *Welche Maßnahmen sind für welche Ziele sinnvoll?*

Um die Digitalisierungsfortschritte für agrarökonomische und -ökologische Zwecke vollumfänglich nutzen zu können, bedarf es der Schaffung einer hoch leistungsfähigen und wirklich flächendeckenden digitalen Infrastruktur auf Basis von Glasfaser- und 5G-Technologie.

Des Weiteren bedarf es der Standardisierung interoperabler maschinenlesbarer Datenschnittstellen im Open Data-Bereich und des kostenfreien Bereitstellens dieser Daten auf Bundes- und Landesebene über Dienste basierte Portale.

Angesichts der großen Fülle von Forschungs- und Innovationsvorhaben zur Digitalisierung der Landwirtschaft auf EU-, nationaler und regionaler Ebene ist eine „Orchestrierung“ von Zielen und Forschungsfördermaßnahmen geboten. Dabei sind Aspekte zum Risiko- und Vulnerabilitätsmanagement adäquat und nutzenorientiert zu berücksichtigen. Die „Orchestrierung“ der zahlreichen Forschungs- und Innovationsaktivitäten könnte zum Beispiel über ein nationales Kompetenzzentrum Landwirtschaft 4.0 erfolgen, bestehend aus einem eng

mit der landwirtschaftlichen Praxis zusammenarbeitendem interdisziplinären, problem- und lösungsorientiertem Expertenteam. In einem solchen Kompetenzzentrum sollte auch die ökologische Sensitivität von digitalen Technologien ein wichtiger Forschungsgegenstand sein.

Um sinnvolle Maßnahmen zur Vermeidung negativer ökologischer Auswirkungen empfehlen zu können, bedarf es zunächst einer validen Evaluation möglicher durch digitale Anwendungen bedingter Veränderungen in der landwirtschaftlichen Praxis. Dies ist bei der Heterogenität der landwirtschaftlichen Betriebe schwierig. Wir finden verschiedene Betriebsformen, unterschiedliche Betriebsgrößen, vielfältige Produktionsausrichtungen und unterschiedliche geographische Ausgangsbedingungen. Eine umfassende Bewertung ist somit ein großes Vorhaben, welches auf nationaler Ebene geplant und angegangen werden sollte. Es bedarf hierzu einer konzertierten Aktion, damit Doppelarbeit vermieden wird und gesichert ist, die richtigen Informationen und Daten für eine valide Bewertung zur Verfügung zu haben.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Wir gehen davon aus, dass hier selbstverständlich auch die Digitalisierung in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung und damit Fragen des Tierwohles einbezogen sind.

## *Begründung für die Sozial Robuste Orientierung*

**SoRO 4.1<sup>4</sup> Agrarökologische Auswirkungen:** Ob und unter welchen Voraussetzungen und welche negativen agrarökologischen Auswirkungen die Digitalisierung der Landwirtschaft zur Folge hat, ist weitgehend ungeklärt. Von Seiten des Umwelt- und Naturschutzes bestehen Befürchtungen über negative Auswirkungen auf Biodiversität, Umweltgüter, Ökobilanz und Bodenstruktur und Kulturlandschaft. Es bedarf konzertierter, unabhängiger Forschungsarbeiten zur Klärung, ob diese Bedenken gerechtfertigt sind.

Wir denken, dass die Risiko- und Vulnerabilitätsanalyse von möglichen negativen agrarökologischen Auswirkungen helfen kann, eine reibungslose Nutzung digitaler Technologien in der Landwirtschaft sicherzustellen.

Auch kann dadurch die ökonomisch ökologische Gesamtleistung einer zunehmenden Di-

gitalisierung der Landwirtschaft besser evaluiert werden. Die deutsche Landwirtschaft kann daraus großen Nutzen ziehen. Mit nachhaltigen Produktionsweisen und unter Berücksichtigung agrarökologischer Anforderungen können Digitalisierungsfortschritte dazu beitragen, die (internationale) Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Landwirtschaft zu sichern und zu fördern.

### *Literatur zu den wesentlichen Aussagen*

- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16 (3), 268 – 281.
- BNatSchG. (2009). Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 290 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist. Berlin: Bundesregierung Deutschland.
- ECA. (2017). Greening: a more complex income support scheme, not yet environmentally effective. Special Report 21, 2017. Brussels, <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/greening-21-2017/en/#chapter0>
- Gottschalk, F., Scholz, R. W., & Nowack, B. (2009). Probabilistic material flow modeling for assessing the environmental exposure to compounds: Methodology and an application to engineered nano-TiO<sub>2</sub> particles. *Environmental Modelling & Software*, 25, S. 320 – 332.
- Mühlhäuser, H. (2019). CNH-Chef sieht Ende des Trends zu größeren Landmaschinen. 16. November 2021. Aussage zitiert aus diesem Artikel [top agrar online](#).
- NABU. (2019). Chancen und Risiken der Digitalisierung in der Landwirtschaft Diskussionspapier des BAK1 Landwirtschaft. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland. Berlin. [https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/publikationen/landwirtschaft/bak\\_landwirtschaft\\_diskussionspapier\\_digitalisierung.pdf](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/landwirtschaft/bak_landwirtschaft_diskussionspapier_digitalisierung.pdf)
- Riedel, W., Lange, H., Jedicke, E., & Reinke, M. (2016). *Landschaftsplanung*. Berlin: Springer.
- Scholz, R. W. (2017). Digital Threat and Vulnerability Management: The SVIDT Method. *Sustainability*, 9 (4), 554
- Schweizer Bauernverband. (2020). Direktzahlungen. Schweizer Bauernverband. Brugg. <https://www.sbv-usp.ch/de/schlagworte/direktzahlungen/>
- UN. (1992). Convention of Biodiversity. Montreal: United Nation Biodiversity Convention <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>

<sup>4</sup> Ein Klick auf die SoRO Box führt Sie direkt zum Weißbuchkapitel Zscheischler et al., Landwirtschaft, Digitalisierung und digitale Daten Landwirtschaft, DOI 10.5771/9783748924111-04. In Scholz, R.W. et al. (Hrsg.). DiDaT Weißbuch: *Verantwortungsvoller Umgang mit Digitalen Daten als Gegenstand eines transdisziplinären Prozesses – Orientierungen eines transdisziplinären Prozesses*. (S. 145 – 168). Baden-Baden: Nomos. DOI:10.5771/9783748924111. Dort finden sich weitere Begründungen für dieses SoRO.