



Lea Kliem, Steffen Lange, Luisa Keßler, Tsvetelina Krachunova und Sonoko Bellingrath-Kimura

Die Digitalisierung der Landwirtschaft nachhaltig gestalten

Empfehlungen aus Sicht des Naturschutzes

Biodiversität zu erhalten ist aktuell kein primäres Ziel der Digitalisierung der Landwirtschaft, sondern stellt lediglich einen möglichen Nebeneffekt dar (Kliem et al., 2022). Bisherige Technologien fokussieren häufig vor allem darauf, bestehende Technologiepfade marginal effizienter zu machen und die Landwirtschaft damit weiter zu intensivieren. Um die Landwirtschaft ökologisch nachhaltig zu transformieren, müssen agrarökologische Ansätze gestärkt werden. Ziel muss es sein, Agrarsysteme zu diversifizieren und langfristig resilienter zu machen. Kaum im öffentlichen Bewusstsein sind bislang die Risiken, die sich aus der Digitalisierung ergeben, wie etwa Rebound-Effekte.

Welche Potenziale digitale Technologien für Biodiversität und Naturschutz entfalten können, hängt auch von den politischen Rahmenbedingungen ab. Eine strategische staatliche Lenkung der digitalen Transformation der Landwirtschaft zur Nutzung vielversprechender Potenziale und Eindämmung potenzieller Risiken ist daher notwendig.

Drei Handlungsempfehlungen für schnelle Leser*innen

1. Digitalisierung eine Richtung geben

Natur- und Biodiversitätsschutz muss zum Leitziel der digitalen Transformation werden. Grundlage für eine sinnvolle Anwendung digitaler Technologien ist die Ausrichtung von Anbausystemen auf Vielfalt und Gemeinwohl.

2. Forschungslücken schließen

Es besteht erheblicher Forschungsbedarf, um die Auswirkungen der Digitalisierung allgemein sowie einzelner Technologien auf die Biodiversität besser abschätzen zu können.

3. Biodiversitätsschutz rentabel gestalten

Biodiversitätsschutz lohnt sich bisher nicht genügend und muss ausreichend honoriert und in Wert gesetzt werden. Im Fokus von staatlicher Förderung müssen Technologien stehen, die einen konkreten und messbaren Mehrwert für den Natur- und Biodiversitätsschutz bieten.

Dafür bedarf es multipler Maßnahmen:

- Mehr transdisziplinäre Forschung zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf die Biodiversität,
- Förderprogramme, die auf Biodiversitätsschutz ausgerichtet und auch für klein- und mittelständische Betriebe attraktiv sind,
- klare Datenschutzvorgaben,
- den Ausbau von Aus- und Fortbildungsangeboten sowie eine bessere digitale Infrastruktur.

Schlussendlich werden digitale Technologien aber nur dann wirklich zum Naturschutz beitragen, wenn Biodiversitätsschutz ausreichend honoriert und zum Leitziel der digitalen Transformation wird. Gleichzeitig ist zweifelhaft, inwieweit strukturellen Problemen durch rein technische Lösungen Abhilfe geschaffen werden kann. Digitale Technologien müssen daher zusammen mit nicht-digitalen Hebeln für die ökologische Transformation der Landwirtschaft eingesetzt werden.

1 Digitalisierung eine Richtung geben: Natur- und Biodiversitätsschutz als Leitziel der digitalen Transformation

Von entscheidender Bedeutung bei der Digitalisierung der Landwirtschaft ist, welche Art von Landwirtschaft fokussiert wird: Eine zunehmend intensiviertere, industrielle Landwirtschaft, oder eine vielfältige Landwirtschaft, die auf Nachhaltigkeit und Biodiversitätsschutz ausgerichtet ist? Das primäre Ziel vieler digitaler Technologien ist die Optimierung von Produktionsprozessen durch die Senkung von Betriebsmitteleinsatz und Arbeitszeit (BMEL, 2018). Der Schutz von Biodiversität und Ökosystemen stellt bei der Technologieentwicklung häufig lediglich einen möglichen Nebeneffekt dar (siehe z. B. Finger et al., 2019). Der effizientere Einsatz von Ressourcen allein wird jedoch nicht ausreichen, um substantielle Verbesserungen im Natur- und Biodiversitätsschutz zu erzielen und die planetaren Grenzen einzuhalten. Grundlage für eine sinnvolle Anwendung digitaler Technologien ist daher die Ausrichtung von Anbausystemen auf Vielfalt und Gemeinwohl. Statt auf Einsparpotenziale zu fokussieren, muss ein breites Verständnis der Landwirtschaft in den Vordergrund rücken, das neben der Produktion auch Umwelt- und Naturschutz, Tierwohl, Arbeitsbedingungen und Einkommensmöglichkeiten von Landwirt*innen umfasst (KLU, 2019).

Dazu bedarf es eines gesamtgesellschaftlichen Diskurses über die Prioritäten der digitalen Transformation der Landwirtschaft, der Leitplanken und Entwicklungsrichtungen auslotet. Auch praktische Fragen, wie z. B. welche Entscheidungen zukünftig von autonomen Maschinen getroffen werden sollten, müssen von Politik und Gesellschaft adressiert werden (KLU, 2019). Das Zusammenspiel von Erfahrungswissen der Landwirt*innen, Daten und digitalen Entscheidungshilfen kann dann gezielt auf den angestrebten Entwicklungspfad ausgerichtet werden. Hierbei ist zu beachten, dass die Digitalisierung keine Alternative zu einem größeren Strukturwandel der Landwirtschaft darstellen oder einen solchen allein herbeiführen kann.

2 Forschungslücken schließen: Transformative Technologien in den Mittelpunkt stellen

Die Erwartungen an digitale Lösungen, einen substanziellen Beitrag zum Natur- und Biodiversitätsschutz zu leisten, sind bisher empirisch kaum belegt (siehe z. B. KLU, 2019). Die Anzahl wissenschaftlicher Studien, die ökologische Auswirkungen neuer digitaler Technologien betrachten, ist limitiert und basiert meist auf Fallstudien einzelner Betriebe (siehe z. B. Behrendt et al., 2022; Kehl et al., 2021). Systemische Betrachtungen der Auswirkungen, die auch potenzielle makroökonomische sowie indirekte Effekte durch Veränderungen in Produktionsstrukturen berücksichtigen, liegen bisher kaum vor (Behrendt et al., 2022; Gotsch et al., 2020).

Zudem fokussieren sich viele Studien auf die Potenziale digitaler Technologien, statt die real erreichten Verbesserungen zu belegen. Erste grobe Abschätzungen über die Umweltauswirkungen der Digitalisierung kommen zu dem Ergebnis, dass die direkten Effekte relativ gering sind und es durch unbeabsichtigte Wechselwirkungen gar zu einer fortschreitenden Reduktion der Biodiversität kommen könnte (Behrendt et al., 2022; Kliem et al., 2022). Hier besteht erheblicher Forschungsbedarf, um die Auswirkungen der Digitalisierung allgemein sowie einzelner Technologien auf die Biodiversität besser abschätzen zu können.

Unabhängige Studien zum tatsächlichen quantifizierbaren Potenzial zur Biodiversitätserhaltung einzelner digitaler Technologien, aber auch zum Gesamtpotenzial der Digitalisierung für den Biodiversitätsschutz, werden daher dringend benötigt. Dabei müssen sowohl die direkten als auch die indirekten Effekte und mögliche unbeabsichtigte Folgen für Naturschutz und Gesellschaft in den Blick genommen werden. Hierfür eignen sich inter- und transdisziplinäre Forschungsansätze, die neben technischen auch ökonomische, soziale, institutionelle und kulturelle Aspekte einbeziehen. Zugleich bedarf es der systematischen Analyse von ökologischen Zielkonflikten und Trade-Offs, die durch die Digitalisierung entstehen können, um der Politik eine gute Entscheidungsgrundlage zu liefern.

Landwirtschaft im Wandel der Zeit

Zunehmende ökologische Herausforderungen, wie der rapide Verlust von Biodiversität und der Klimawandel, stellen landwirtschaftliche Betriebe vor die Mammutaufgabe Arten- und Tierschutz-, Bodenschutz-, und Klimaschutzmaßnahmen mit Ertragsstabilität und der Erzeugung qualitativ hochwertiger Nahrung in Einklang zu bringen. Zur effektiven Bewältigung dieser Herausforderungen wird der Digitalisierung des Agrarsektors in Praxis und Wissenschaft häufig eine Schlüsselrolle beigemessen.

Bereits jetzt kommen in Deutschland in einer Großzahl landwirtschaftlicher Betriebe digitale Technologien oder Anwendungen zum Einsatz. Hierzu zählen unter anderem Lenk- und Fahrerassistenzsysteme, vernetzte (Boden-) Sensoren, intelligente Datenmanagementsysteme, drohnenbasierte Bilderkennungssysteme und GPS-gesteuerte Aggarroboter (Rohleder et al., 2020).

Ein weiterer zentraler Aspekt ist die gezielte Entwicklung von Technologien, die den multiplen ökologischen Herausforderungen in der Landwirtschaft Rechnung tragen und bestehende Zielkonflikte verschiedener ökologischer Dimensionen minimieren (siehe z. B. KLU, 2019). In der Innovationsförderung ist daher darauf zu achten, dass primär jene digitalen Technologien gefördert werden, die klare Potenziale für den Schutz von Natur und Umwelt aufweisen und auch für kleinere Unternehmen anwendbar und rentabel sind. Öffentliche Gelder müssen dabei gezielt und vorrangig in die Erforschung solch transformativer Technologien investiert werden.

3 Anreize und Förderung: Biodiversitätsschutz rentabel gestalten

Bestehende Anreizsysteme und Förderprogramme incentivieren Landwirt*innen und Entwickler*innen bisher nicht ausreichend, digitale Technologien gezielt für den Biodiversitätsschutz zu entwickeln und einzusetzen. Mit anderen Worten: Biodiversitätsschutz lohnt sich bisher nicht genügend. Erst wenn Biodiversitätsschutz als Gemeinwohlleistung rentabel und entsprechend in Wert gesetzt wird, werden Landwirt*innen und Entwickler*innen ihre Praktiken und Technologien gezielt auf den Schutz der biologischen Vielfalt ausrichten. Dies muss sich in den Agrarförderstrukturen sowohl auf Bundes- als auch auf EU-Ebene widerspiegeln und flächenbezogene Direktzahlungen ablösen. Viele Agrarumweltmaßnahmen werden aktuell von Landwirt*innen nicht angenommen, da sie kompliziert zu beantragen und arbeitsaufwändig in der Durchführung sind, oder ein Sanktionsrisiko bergen, falls die Auflagen nicht korrekt erfüllt werden. Digitale Technologien zur Vereinfachung der Antragstellung, Dokumentation und Kontrolle werden daher dringend benötigt.

Es bedarf zudem Förderprogramme, die den Landwirt*innen nicht nur die Anschaffung digitaler Technologien, sondern auch deren Nutzung für den Biodiversitätsschutz erleichtern. Insofern konkrete Technologien gefördert werden, müssen jene Technologien im Fokus stehen, die einen konkreten und messbaren Mehrwert für den Natur- und Biodiversitätsschutz bieten. Dabei müssen auch die Anliegen kleiner und mittelständischer Unternehmen ausreichend berücksichtigt werden, um zu vermeiden, dass ein hoher administrativer Aufwand bei der Antragstellung und Abrechnung für diese zur Last werden und Förderprogramme somit zugunsten größerer Betriebe ausfallen.

4 Daten: Souveränität und Zugang sichern

Der Zugang zu und Besitz von Daten ist zentral für die Frage, ob und wie digitale Technologien für Biodiversitätsschutz genutzt werden und wer von den Technologien profitiert. Zwei Aspekte sind dabei zentral: Die Datensouveränität der Landwirt*innen und deren Zugang zu Daten. Wenn Natur- und Biodiversitätsschutz stärker in Wert gesetzt wird, z. B. durch erfolgsorientierte Zahlungen, können digitale Tools die Durchführung, Dokumentation und Kontrolle von Naturschutzmaßnahmen erleichtern und die Voraussetzung schaffen, Fördergelder fakten- und wirkungsbasiert auszuzahlen. Digitale Instrumente könnten behördliche Kontrollen dadurch vereinfachen und zu einem öffentlichen Datenpool landwirtschaftlicher Daten bei-

tragen. Dies wirft jedoch Datenschutzbedenken auf, insbesondere, wenn mehr Daten gespeichert werden, als für Kontrollen nötig sind (siehe z. B. AgrarBündnis e.V., 2020; INKOTA-netzwerk e.V., 2020). Verbindliche rechtliche Regelungen zu Eigentumsfragen und Datennutzung fehlen jedoch bisher.

Klare rechtliche Vorgaben, die den Landwirt*innen das Eigentum an Daten sowie Datensouveränität zusichern und Nutzungsansprüche durch Wirtschaftspartner*innen und Dritte festlegen, können Klarheit, Sicherheit und Fairness zwischen Landwirt*innen und Technologiebereitsteller*innen schaffen (siehe z. B. DBV et al., 2018). Landwirtschaftliche Daten müssen dabei als Ware verstanden werden, deren Bereitstellung für die Nutzung Dritter entsprechend entlohnt werden muss. Die aktuelle Datenschutzgrundverordnung sollte hierfür von lediglich personenbezogenen Daten auf landwirtschaftliche Betriebsdaten ausgeweitet werden. Gleichzeitig ist die öffentliche Bereitstellung von Geo-, Wetter-, Satelliten- und anderen abiotischen und biotischen Daten unabdingbar. Dafür ist auszuloten, wie öffentliche umwelt- und raumbezogene Daten durch staatliche Akteure in herstellerübergreifenden Daten-Clouds praktikabel für Landwirt*innen, Forschungseinrichtungen und öffentliche Beratungsstellen bereitgestellt werden können.

5 Digitale Kompetenzen aufbauen: Beratungsangebote und Weiterbildung stärken

Die Einführung digitaler Technologien für den Biodiversitätsschutz setzt vielfältiges Wissen und Kompetenzen voraus, die oftmals nicht in ausreichendem Maße vorhanden sind (Pesce et al., 2019). Landwirt*innen, die zunehmend eine Doppelrolle zwischen Lebensmittelproduktion und Naturschutz einnehmen sollen, müssen entsprechend geschult sein und die nötigen digitalen Kompetenzen für den Einsatz relevanter Technologien aufweisen. So müssen Landwirt*innen beispielsweise die ‚Entscheidungen‘ der digitalen Systeme beurteilen und gegebenenfalls korrigieren können. Hier besteht Handlungsbedarf in der Entwicklung und Ausweitung von Aus- und Weiterbildungsangeboten (Gscheidle, 2022). Lehrpläne für landwirtschaftliche Ausbildungsberufe und Studiengänge an Hochschulen müssen angepasst und verstärkt auf den Einsatz digitaler Technologien ausgerichtet werden. Die Nutzung digitaler Technologien für den Biodiversitätsschutz müssen dabei zum Schwerpunktthema werden.

Darüber hinaus bedarf es der kontinuierlichen Weiterbildung bereits praktizierender Landwirt*innen. Weiterbildungsmöglichkeiten bei beratenden Verbänden und Behörden, auf Bundes- und Landesebene sowie an Forschungsinstituten, müssen dafür ausgebaut und gezielt durch entsprechende Programme der Bundesministerien unterstützt werden. Die Inhalte der Weiterbildungen müssen sich dabei an den digitalen Fertigkeiten der Landwirt*innen orientieren und verschiedene Kompetenzbereiche sowie Kenntnisstufen umfassen. Zudem sind unabhängige öffentliche Beratungsstellen und Kompetenzzentren in allen Bundesländern einzurichten, die Landwirt*innen bei dem Einsatz digitaler Technologien beraten. Auch hier ist ein expliziter Fokus auf Naturschutzanliegen nötig. Landwirt*innen brauchen Unterstützung bei der Abwägung zwischen Vorteilen und möglichen negativen Effekten u. a. in Bezug auf ökologische Trade-Offs, Kosten, Arbeitsaufwand und Abhängigkeiten.

Chancen und Risiken der Digitalisierung

Die fortschreitende Digitalisierung der Landwirtschaft birgt sowohl Potenziale als auch Risiken für den Biodiversitätsschutz. Eine gesteigerte Ressourceneffizienz kann Düngemittel und Chemieeinsatz verringern. Auch ein verbessertes Monitoring und Tracking umweltbezogener Daten kann biodiversitätsfördernde Maßnahmen erleichtern. Der Einsatz von kleinen, leichten Feldrobotern wirken sich zudem positiv auf das Bodenleben aus.

Auf der anderen Seite birgt die Digitalisierung auch unbeabsichtigte und teils schwer kalkulierbare negative Nebeneffekte und ökologische Risiken. Höhere Effizienz kann zu Rebound-Effekten führen, wodurch Einsparungen konterkariert würden (Santarius, 2015; Zscheischler et al., 2021). Die Produktion und Anwendung digitaler Technologien sowie cloudbasierte Datenspeicherung bedürfen zudem selbst Energie und Materialien. Auch zeigt sich eine Tendenz zur Konzentration von infrastruktureller, ökonomischer und datenbasierter Macht (Chemnitz et al., 2017; Srnicek, 2017). Die Extraktion, exklusive Aneignung und Verarbeitung von Daten kann daher zu asymmetrischen Machtstrukturen auf Kosten landwirtschaftlicher Betriebe führen.

6 Digitale Infrastruktur schaffen: Digitalisierung im ländlichen Raum vorantreiben

Damit digitale Technologien für biodiversitätsfördernde Zwecke eingesetzt werden können, bedarf es einer robusten digitalen Infrastruktur. Zentrales Element ist der Ausbau eines leistungsfähigen Breitband- und Mobilfunknetzes in ganz Deutschland (Garske et al., 2021; Lieder & Schröter-Schlaack, 2021). Viele Technologien sind Cloud-basiert und benötigen Zugriff auf Cloud-Datensätze mit großem Datenvolumen. Die Breitbandgeschwindigkeit in Deutschland ist jedoch ungleichmäßig ausgebaut und insbesondere in weniger besiedelten Gebieten häufig für den Einsatz einiger Technologien nicht ausreichend. Nur 22,9 % der ländlichen Regionen verfügen aktuell über eine Geschwindigkeit von über 1000 Mbit/s (atene KOM GmbH, 2021).

Zudem ist der Datentransfer in Deutschland im Vergleich zu anderen Europäischen Ländern recht teuer. Die Netzinfrastruktur muss daher so ausgebaut werden, dass digitale Technologien auch in ländlichen Räumen optimal genutzt werden können. Die öffentliche Hand muss hier aktiv werden, da für private Unternehmen in dünn besiedelten ländlichen Räumen oftmals nicht genügend finanzielle Anreize bestehen, in digitale Infrastruktur zu investieren. Neben dem Netzausbau ist auch die Entwicklung sicherer Cloud- und Dateninfrastrukturen sowie die Bereitstellung von öffentlichen Datensätzen für den breiten Einsatz digitaler Lösungen unabdingbar.

Referenzen

- AgrarBündnis e.V. (2020). *Digitalisierung als Chance für eine nachhaltige Landwirtschaft?! Diskussionspapier*.
- atene KOM GmbH. (2021). *Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Mitte 2021)*. 24.
- Behrendt, S., Illge, L., & Gegner, K. (2022). *Ökologische Effekte smarterer Landwirtschaftsmaschinen und Software im landwirtschaftlichen Pflanzenbau. IZT-Workshop-Reihe "Digital Farming – Potentiale, Innovationshemmnisse, Risiken und Lösungsansätze" im Rahmen des Experimentierfelds Agro-Nordwest*. IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung.
- BMEL. (2018). *Digitalisierung in der Landwirtschaft*. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.
- Chemnitz, C., Luig, B., Rehmer, C., Benning, R., & Wiggerthale, M. (2017). *Konzernatlas. Daten und Fakten über die Agrar- und Lebensmittelindustrie 2017*, 2.
- Deutscher Bauernverband (DBV), Bundesverband der Maschinenringe e.V., Bundesverband Lohnunternehmen e.V. (BLU), Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG), Deutscher Raiffeisenverband e.V. (DRV), LandBauTechnik Bundesverband, & Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau. (2018). *Datenhoheit des Landwirts. Gemeinsame Branchenempfehlung von DBV, BMR, BLU, DLG, DRV, LandBauTechnik-Bundesverband, VDMA für die Erhebung, Nutzung und den Austausch digitaler Betriebsdaten in der Land- und Forstwirtschaft*.
- Finger, R., Swinton, S. M., El Benni, N., & Walter, A. (2019). Precision Farming at the Nexus of Agricultural Production and the Environment. *Annual Review of Resource Economics*, 11(1), 313–335.
- Garske, B., Bau, A., & Ekardt, F. (2021). Digitalization and AI in European Agriculture: A Strategy for Achieving Climate and Biodiversity Targets? *Sustainability*, 13(9), 4652.
- Gotsch, M., Erdmann, L., & Eberling, E. (2020). *Digitalisierung ökologisch nachhaltig nutzbar machen. Entwicklung von Handlungsempfehlungen zu den wichtigsten umweltpolitischen Maßnahmen in ausgewählten Trendthemen der Digitalisierung mittels der Durchführung von Stakeholderdialogen* (Umweltbundesamt, Hrsg.).
- Gscheidle, M. (2022). Strukturwirkung der Digitalisierung in der Landwirtschaft. *Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft*, Aktuelle Beiträge.
- INKOTA-netzwerk e.V. (2020). *Positionspapier Landwirtschaft 4.0: Politische Leitplanken für eine sozial gerechte und ökologisch verträgliche digitale Landwirtschaft*. INKOTA-netzwerk e.V.
- Kehl, C., Meyer, R., & Steiger, S. (2021). *Digitalisierung der Landwirtschaft: Gesellschaftliche Voraussetzungen, Rahmenbedingungen und Effekte. Teil II des Endberichts zum TA-Projekt*. (Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag, Hrsg.).
- Kliem, L., Wagner, J., Olk, C., Keßler, L., Lange, S., Krachunova, T., & Bellingrath-Kimura, S. (2022). Digitalisierung der Landwirtschaft: Chancen und Risiken für den Natur- und Umweltschutz. *Schriftenreihe des IÖW*, 222/22.
- KLU. (2019). *Landwirtschaft quo vadis?* Kommission Landwirtschaft beim Umweltbundesamt.
- Lieder, S., & Schröter-Schlaack, C. (2021). Smart Farming Technologies in Arable Farming: Towards a Holistic Assessment of Opportunities and Risks. *Sustainability*, 13(12), 6783.
- Pesce, M., Kirova, M., Soma, K., Bogaardt, M.-J., Poppe, K., Thurston, C., Monfort Belles, C., Wolfert, S., Beers, G., & Urdu, D. (2019). *Research for AGRI Committee—Impacts of the digital economy on the food chain and the CAP*.
- Rohleder, B., Krüsken, Bernhard, & Reinhardt, H. (2020). *Digitalisierung in der Landwirtschaft 2020*. Bitkom, Deutscher Bauernverband, Rentenbank.
- Santarius, T. (2015). *Der Rebound-Effekt: Ökonomische, psychische und soziale Herausforderungen für die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch*. Metropolis-Verlag.
- Srnicek, N. (2017). *Platform capitalism*. Polity Press, Cambridge Malden, MA.
- Zscheischler, J., Brunsch, R., Griepentrog, H. W., Tölle-Nolting, C., Rogga, S., Berger, G., Lehmann, B., Strobel-Unbehauen, T., Reichel, C., Ober, S., & Buitkamp, H. (2021). *Landwirtschaft, Digitalisierung und digitale Daten*. Digitale Daten als Gegenstand eines transdisziplinären Prozesses (DiDaT), Weißbuch-Kapitel VR 04.

Impressum

Herausgeber:

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)

Potsdamer Str. 105, 10785 Berlin

Tel. 030-884594-0

E-Mail: mailbox@ioew.de

www.ioew.de

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.

Eberswalder Str. 84

D-15374 Müncheberg

Telefon: +49-33432-820

E-Mail: zalf@zalf.de

www.zalf.de

Autor*innen und Kontakt

Lea Kliem, IÖW, lea.kliem@ioew.de

Steffen Lange, IÖW, steffen.lange@hu-berlin.de

Tsvetelina Krachunova, ZALF, tsvetelina.krachunova@zalf.de

Sonoko Bellingrath-Kimura, ZALF, sonoko.bellingrath-kimura@zalf.de

Bildnachweis Titelbild:

@ DJI-Agras | pixabay.com

Förderung:

Das FuE-Vorhaben "Chancen und Risiken der Digitalisierung in der Landwirtschaft aus Sicht des Natur- und Umweltschutzes" wird durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz unter dem Förderkennzeichen 3519 84 0500 gefördert. Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der Auffassung des Auftraggebers übereinstimmen.

Gefördert durch:

