

Kollektive menschliche und künstliche Intelligenz in Landwirtschaft und ländlichen Räumen

Ein transdisziplinäres Forschungsprogramm

Thomas Berger, Claudia Bieling, Silke Beck und Regina Birner

Digitalisierung und Künstliche Intelligenz werden als große Hoffnungsträger für Landwirtschaft und ländliche Räume diskutiert. Um die Potenziale zu heben, reicht es jedoch nicht aus, auf mehr Digitalkompetenz zu setzen und einer digitalen Spaltung entgegenzuwirken. Vielmehr gilt es, technische und auf den Menschen bezogene Dimensionen aufeinander zu beziehen und ihr Zusammenspiel besser zu verstehen. Ein transdisziplinäres Forschungsprogramm „Hybride Intelligenz“ sollte sich den Bedingungen, Möglichkeiten und Implikationen der Verzahnung von kollektiver menschlicher und künstlicher Intelligenz widmen.

Zum bundesweiten Digitaltag wurden Anfang Juni dieses Jahres neue Befragungsergebnisse zu Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz veröffentlicht.¹ Demnach sieht in einer vom Interessenverband Bitkom in Auftrag gegebenen Studie die überwiegende Mehrheit (86 %) der 1 000 Befragten Digitalisierung positiv. Das Leben würde durch digitale Technologien unmittelbar einfacher werden (85 %), wobei das Tempo der Digitalisierung in Deutschland aber zu langsam sei (59 %). Künstliche Intelligenz (KI) sieht eine Dreiviertel-Mehrheit eher als Chance; gerade sie vereinfache das Leben (44 %).

Veröffentlicht wurde auf der Webseite weiterhin eine Studie der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) mit 500 befragten landwirtschaftlichen Betrieben. Auch hier zeigt sich eine der Digitalisierung überaus zugewandte Einstellung: Eine große Mehrheit (79 %) sieht Digitalisierung als Chance für den eigenen Betrieb und fast alle befragten Betriebe (90 %) nutzen mindestens eine digitale Technologie (insbesondere GPS-gesteuerte Landmaschinen, digitale Ackerschlagkarteien, Kuh- und Sauenplaner sowie u. a. Farm- und Herden-Managementsysteme). Auch KI trifft auf großes Interesse: Frühe Anwender*innen (9 %) setzen diese noch sehr junge Technologie bereits auf dem landwirtschaftlichen Betrieb ein, ein gutes Drittel der Befragten (38 %) plant oder diskutiert den Einsatz, während fast die Hälfte (47 %) sich mit den Einsatzmöglichkeiten beschäftigt.

Zunehmend positive Einstellung zu Digitalisierung und KI

Im Vergleich zu ähnlichen Studien aus den Vorjahren lassen sich aus den jüngsten Befragungsergebnissen zunehmend positive Einstellungen zu Digitalisierung und speziell KI herauslesen. Es gibt aber auch Gruppen in der Bevölkerung, die sich überfordert fühlen oder skeptisch sind: 22 % in der ersten Studie empfinden das Tempo der Digitalisierung als zu schnell; 15 % in der zweiten Studie sehen Digitalisierung als Risiko für ihren landwirtschaftlichen Betrieb. Sie werden in den Pressemitteilungen der Bitkom überwiegend unter den Über-75-Jährigen bzw. den kleineren landwirtschaftlichen Betrieben verortet. Anlässlich des Digitaltags werden deshalb verstärkte Anstrengungen in Wirtschaft und Politik gefordert, um alle Bürger*innen zu erreichen: „Jede und jeder muss in die Lage versetzt werden, sich souverän und sicher, selbstbewusst und selbstbestimmt in der digitalen Welt zu bewegen“.

Digitalkompetenzen verbessern und digitale Spaltung überwinden – das sind Ziele, die wohl die meisten mitunterschreiben können. Etwas in den Hintergrund gerät dabei, dass eine digitale Welt mit freiem Informationsaustausch bzw. einem ohne Hürden ausgestatteten „Agrardatenraum“ (s. Anm. 1) recht utopisch erscheint. Dies spiegelt sich offensichtlich auch in den jüngsten Umfrageergebnissen wider: Fast die Hälfte

Prof. Dr. Thomas Berger

Ökonomik der Landnutzung & Computational Science Hub, Universität Hohenheim, Stuttgart

i490d@uni-hohenheim.de
www.uni-hohenheim.de/i490d

Prof. Dr. Claudia Bieling

Gesellschaftliche Transformation und Landwirtschaft, Universität Hohenheim, Stuttgart

Prof. Dr. Silke Beck

Wissenschafts- und Techniksoziologie, Technische Universität München

Prof. Dr. Regina Birner

Sozialer und institutioneller Wandel in der landwirtschaftlichen Entwicklung, Universität Hohenheim, Stuttgart

¹ <https://digitaltag.eu/initiative-digital-fuer-alle>



Wie golden ist die Zukunft der Technologien in Landwirtschaft und ländlichen Räumen?

der Befragten in der ersten Studie befürchtet, dass KI den Menschen entmündigt; ein knappes Viertel (24 %) sieht KI als Gefahr. Bei den landwirtschaftlichen Betrieben teilt etwa die Hälfte der Befragten die Sorge um den Verlust der Datenhoheit (49 %) und die IT-Sicherheit (47 %).

Utopisch erscheint auch die implizite Annahme, dass, wenn erst einmal die Hemmnisse bei den Anwender*innen durch mehr „Engagement, Aus- und Weiterbildung“ beseitigt sind, ein Mehr an Daten zu besserer Information und einem umfassenderen Verständnis führt, sodass die Landwirtschaft quasi automatisch „ökologischer, resilienter und tiergerechter“ (s. Anm. 1) gemacht werden kann. Zwar liefern zusätzliche Daten potenziell auch mehr Informationen, die für die großen Zukunftsfragen der Landwirtschaft relevant erscheinen. Die simple Addition der beiden Aussagen „Machine Learning und KI können ein Vielfaches an Daten analysieren“ und „Mehr Daten lösen die Agrarumweltprobleme“ dürfte aber so ohne Weiteres nicht aufgehen. Die Übersetzung von Daten in handlungsrelevantes Wissen und dessen Anwendung vor Ort stellen primäre Herausforderungen dar, die in Zukunft sowohl in der Forschung als auch der Praxis adressiert werden müssen.

Soziale Einbettung von digitalen Technologien erforderlich

Wie die soziologische Forschung zur Diffusion von Innovationen seit Everett M. Rogers klar aufzeigt, ist die Adoption von Innovationen nicht allein von Nutzen-Kalkülen bestimmt, sondern auch sozial eingebettet. Eine Vielzahl von Studien belegt, dass nicht nur die Qualität von Daten und Informationen ausschlaggebend ist, sondern vor allem das Vertrauen in Institutionen, die für die Abschätzung und das Management von Technologien verantwortlich sind. Vertrauen bezieht sich dabei auf das Verhältnis der verschiedenen Akteure untereinander, auf den Prozess selbst sowie die dabei verwendeten

digitalen Werkzeuge. Sofern dieses grundlegende Vertrauen nicht hergestellt ist (siehe Umfrageergebnisse oben), erscheint das Versprechen des Digitaltags hochgradig optimistisch.

Vor diesem Hintergrund ist unsere Hypothese, dass in der engen Verzahnung von kollektiver menschlicher und künstlicher Intelligenz ein großes Potenzial liegt, das allerdings noch weitgehend unverstanden ist – daher ist ein inter- und transdisziplinäres Forschungsprogramm notwendig. In einem Beitrag für das Journal Nature Food verwenden wir hierzu den Begriff der Hybriden Intelligenz: Sie entsteht, wenn Menschen und Computersysteme miteinander interagieren und ihre jeweiligen Stärken komplementär eingesetzt werden. Ein Beispiel für das erfolgreiche Zusammenspiel von kollektiver menschlicher und künstlicher Intelligenz ist die medizinische Diagnostik. Hier haben empirische Studien gezeigt, dass KI-Systeme in der Krebserkennung besser als Menschen abschneiden, aber Menschen mit KI zusammen noch stärker als KI alleine. Kollektive menschliche und künstliche Intelligenz können sich also gegenseitig ergänzen und verstärken (Literaturquellen in Berger et al. 2024).

Möglich ist Hybride Intelligenz durch rasante Fortschritte in Digitalisierung und Rechenleistung. Große Datenmengen lassen sich in sehr kurzer Zeit für die benutzerfreundliche Interaktion bereitstellen, der menschliche Input wird von der Maschine zunehmend besser verarbeitet und kann zu Wissen angereichert werden, das den Bedürfnissen und Perspektiven der Nutzer*innen entspricht, kompatibel mit deren Lebenswelt ist und somit tatsächlich handlungsrelevant werden kann. Auch wenn nach der Anfangseuphorie zu den Fähigkeiten von Generativer KI (Stichwort ChatGPT) nun wieder etwas Nüchternheit einsetzt: Die Interaktion zwischen menschlicher und künstlicher Intelligenz ist grundlegend durch die verwendeten, sogenannten Großen Sprachmodelle erleichtert worden.

Anwendungsfelder von Hybrider Intelligenz

Der Beitrag in Nature Food zeigt zwei zukunftssträchtige Anwendungsfelder für Hybride Intelligenz in Landwirtschaft und ländlichen Räumen auf:

1. Kooperative Agrarumweltleistungen, die – wie heute schon in den Niederlanden üblich – gemeinsam von Gruppen von landwirtschaftlichen Betrieben angeboten werden, die darüber hinaus ihren Maschinen- und Arbeitseinsatz koordinieren könnten und die Maßnahmen überbetrieblich, auch in Zusammenarbeit mit Naturschutzorganisationen an die ökologischen Bedingungen der Agrarlandschaft anpassen, was gleichzeitig zu höherer betrieblicher Effizienz und einem effektiveren Schutz der Biodiversität führt.
2. Die Erfassung und das Monitoring von Umweltleistungen und Biodiversität, bei denen dank digitaler Technologien in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht wurden. Speziell die Erkennung von Pflanzen, Vögeln und Insekten mit Hilfe von KI wird immer leistungsfähiger, sodass sie in Kombination mit Methoden der Fern- und Naherkundung (Satelliten, Drohnen, Roboter) sowie „Citizen Science“ (Smartphones) in Zukunft eine flächendeckende Erfassung möglich macht.

Die digitalen Vorarbeiten in beiden Anwendungsfeldern sind vielversprechend: Mit agentenbasierter Modellierung und „digitalen Zwillingen“ können intelligente Computersysteme aufgebaut werden, die den Zustand und die Prozesse innerhalb von Agrarlandschaften höchst realistisch darstellen und gleichzeitig die Vielzahl der erfassten Pflanzen und Tiere abbilden. Hierzu werden Geodatensätze mit Daten aus Anbauexperimenten und Feldmessungen kombiniert, um die Anpassung der Landnutzung an Umwelt- und Politikveränderungen zu simulieren. Mehrere Datenschichten (z. B. sozioökonomische Statistiken, Betriebserhebungen, Befragungen von Schlüsselpersonen) können zusammengeführt werden; so entstehen statistisch konsistente, synthetische Populationen von Computeragenten, die Landbewirtschaftler*innen mit ihren Flächen, Maschinen, Arbeitskräften und finanziellen Ressourcen repräsentieren. Durch den Einsatz von Hochleistungsrechnern können Tausende von Boden-, Pflanzen-, Tier- und landwirtschaftlichen Betriebsmodellen über Hunderte von Wiederholungen gerechnet werden, um landwirtschaftliche Praktiken und sozial-ökologische Ergebnisse zu simulieren.

Da die Computer-Entitäten den realen Entitäten (z. B. landwirtschaftliche Betriebe und Ackerschläge) entsprechen, können mit diesen Computersystemen jeder einzelne Agent und jedes einzelne Pixel eins zu eins überprüft und validiert werden. Dies unterscheidet sie von „Black-Box“-KI-Modellen, die oft als intransparent und unerklärlich gelten. Wie die Studie von Mössinger et al. (2022) belegt, trägt die Eins-zu-eins-Darstellung in Multi-Agentensystemen dazu bei,

Transparenz – als eine wichtige Grundlage von Vertrauen in die Simulationsergebnisse – zu schaffen, insbesondere wenn die Computeragenten den Betrieben von Landwirt*innen in der realen Welt ähneln und deren Bedingungen und Perspektiven aufgreifen.

Kritische Bedingungen nur wenig erforscht

Die bisherige Forschung zeigt weiterhin, dass Skepsis in Bezug auf digitale Technologien primär nicht in fehlendem Wissen über ihre Leistungsfähigkeit oder in mangelnder Digitalkompetenz begründet ist, sondern verschiedene kritische Bedingungen erfüllt sein müssen, damit Bürger*innen digitalen Technologien vertrauen: Datenhoheit, Akzeptanz, Transparenz, Kommunikation von Unsicherheit und die Vermeidung eines möglichen Verlusts von menschlicher Kontrolle (Literaturquellen in Berger et al. 2024). Vertrauen in KI verbürgt sich nicht allein durch die Qualität von Daten, sondern hängt vor allem von der Art und Weise ab, wie Wissen und neue technologische Anwendungsmöglichkeiten vermittelt werden – d. h. wie mit möglichen Zielgruppen kommuniziert und wann und warum diese einbezogen werden. Dabei gewinnt die Glaubwürdigkeit von Akteur*innen und Institutionen, die für Wissenschaft und Politik sprechen, an Bedeutung.

Aufbauend auf den hier genannten Vorarbeiten sind deshalb weitere Grundlagen- sowie empirische Feldforschung notwendig. Dabei sind folgende Fragen leitend: Unter welchen Bedingungen werden informative, intelligente und interaktive Computer- und Monitoringsysteme tatsächlich in der Landwirtschaft genutzt und angewendet, insbesondere auch im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen? Welche Faktoren erklären den Widerstand gegen oder das Vertrauen in Institutionen und Organisationen, die für die Abschätzung von Chancen und Risiken, das Management von Agrar-Innovationen und für die Bereitstellung digitaler Anwendungen in diesem Bereich verantwortlich sind? Wie entsteht Vertrauen in Hybride Intelligenz auf Seiten der daran Beteiligten, von Landwirt*innen über Landwirtschaftsverbände, Naturschutzorganisationen, Verwaltungen, Wirtschaft bis hin zur Wissenschaft? Wie kann Hybride Intelligenz durch geeignete Verfahren der Bürger*innen-Beteiligung und im Sinne von „Responsible Research and Innovation“ zur vollen Entfaltung gebracht werden? Mit welchen Politikinstrumenten kann Hybride Intelligenz integriert werden, und wie verhält sie sich zu aktuellen Governance-Ansätzen in ländlichen Räumen?

Ob die während des Digitaltags beschworenen Erwartungen tatsächlich eingelöst werden können, hängt entscheidend davon ab, ob es gelingen wird, Antworten auf die hier skizzierten Fragen zu finden. ■

Literaturangaben: www.asg-goe.de/lit/LR224-Berger-Bieling-Beck-Birner.pdf