

Milchkühe managen

Organisationale Verschiebungen im Kontext der Digitalisierung der Landwirtschaft

Laura Scheler

Forderungen nach einer Transformation des Agrar- und Ernährungssystems werden zentral damit begründet, dass ökologische Grenzen der modernen landwirtschaftlichen Produktion zunehmend sichtbar werden. Umweltprobleme wie Bodenerosion und -verdichtung, Biodiversitätsverluste oder Nitratreinträge in Gewässer und Grundwasser sind Gegenstand wissenschaftlicher wie politischer Debatten (vgl. z.B. Zukunftskommission Landwirtschaft 2021). Für den Diskurs um ökologische Grenzen moderner Landwirtschaft (und allgemein: moderner Gesellschaft) ist die Frage relevant, wie auf ökologische Umwelten (z.B. Tiere, Pflanzen, Boden) zugegriffen wird. Dabei erfährt das Verhältnis von Natur und Gesellschaft in den Sozial- und Geisteswissenschaften in den letzten Jahrzehnten viel Aufmerksamkeit, prominent etwa unter der Überschrift des Anthropozäns (vgl. insb. Latour 2020). Im Kontext der Landwirtschaft wird z.B. soziologisch reflektiert, wie Boden als Materialität verhandelt wird (vgl. auch den Beitrag von Anna Henkel in diesem Band). Während solche gesellschaftstheoretischen Analysen im Landwirtschaftsbereich eher die Ausnahme darstellen, setzen viele Studien auf der Mikroebene an und untersuchen, wie sich Individuen (z.B. Landwirt*innen, Konsument*innen) ins Verhältnis zu ökologischen Umwelten setzen, indem beispielsweise Landwirt-Nutztier-Beziehungen erforscht werden (vgl. z.B. Wittmann 2021).

Neben Makroebene (Gesellschaft) und Mikroebene (Individuen) bleibt die Mesoebene bisher relativ unbeachtet: Das Verhältnis von Organisationen wie Unternehmen oder Behörden zu ökologischen Umwelten wird erstaunlich wenig diskutiert, obwohl soziologische Beobachter*innen in der Zeitdiagnose übereinstimmen, dass die moderne Gesellschaft zentral durch Organisatio-

nen geprägt ist (vgl. z.B. Luhmann 2009 [1975]; Bromley und Meyer 2015). Dies gilt auch für den Bereich der Landwirtschaft, wo zwar zumeist Landwirt*innen als Individuen im Fokus der Debatten stehen, tatsächlich aber zahlreiche Organisationen im vor- und nachgelagerten Bereich eine zentrale Rolle spielen, darunter neben den landwirtschaftlichen Betrieben zum Beispiel Zulieferunternehmen für Saatgut und Düngemittel, Agrartechnikunternehmen, Verbände, Ämter und politische Organisationen (vgl. Schrode et al. 2019).

Vor diesem Hintergrund leisten organisationssoziologische Perspektiven auf Agrar- und Ernährungssysteme einen wichtigen Beitrag für das Verständnis der Transformation der Landwirtschaft. Der folgende Beitrag hat zum Ziel, dieses Potenzial exemplarisch aufzuzeigen: Am Fall von Milchkühen wird mithilfe einer systemtheoretischen Perspektive nach Niklas Luhmann nachvollzogen, wie landwirtschaftliche Betriebe und andere Organisationen des Agrarbereichs ökologische Umwelten beobachten und auf sie zugreifen. Digitale Technologien wie Sensorsysteme zur Gesundheits- und Fruchtbarkeitsüberwachung spielen dabei eine wachsende Rolle, die mitbeleuchtet wird. Der systemtheoretische Blick auf landwirtschaftliche Organisationen macht dabei sichtbar, wie Digitalisierung und Organisation Hand in Hand gehen und Verschiebungen im Verhältnis von Organisationen und ökologischen Umwelten wie Milchkühen mit sich bringen: Durch Quantifizierung und Datafizierung machen digitale Technologien ökologische Umwelten organisierbar, also zugänglich für Organisationen und anschlussfähig für Entscheidungen, indem Mehrdeutigkeit reduziert wird (vgl. Weick 1995). Damit geht ein Streben nach Erwartungssicherheit, Berechenbarkeit und Kontrolle in Bezug auf Natur einher – mithilfe Digitalisierung sollen Milchkühe managebar werden. Organisationen, die keinen direkten physischen Kontakt zu Kühen haben, erhalten mittels digitaler Technologien dabei erleichterten Zugang zu ökologischen Umwelten, was zu veränderten (Macht-)Verhältnissen in landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten führen kann. Um Landwirtschaft und Gesellschaft in der Transformation zu verstehen, ist es damit wichtig, diese Verschiebungen mithilfe einer organisationssoziologischen Analyse sichtbar zu machen und zu reflektieren.

Im Folgenden wird zunächst knapp skizziert, wie Organisationen im Agrarbereich aus systemtheoretischer Perspektive als Entscheidungssysteme untersucht werden können (Kapitel 2). Anschließend wird am Beispiel von Milchkühen gezeigt, dass die Digitalisierung der Grenzstellen zwischen Organisationen und ökologischen Umwelten (z.B. über den Einsatz von Sen-

sorsystemen zur Gesundheitsüberwachung) damit einhergeht, dass Erwartungssicherheit erwartet wird und landwirtschaftliche Betriebe gegenüber formalen Organisationen wie Unternehmen und Behörden zunehmend ihre Gatekeeper-Rolle in Bezug auf ökologische Umwelten verlieren (Kapitel 3). Der Beitrag schließt mit einer Zusammenfassung der Argumentation und einem Plädoyer dafür, das Potential organisationssoziologischer Perspektive für die Analyse der Transformation des Agrar- und Ernährungssystems fruchtbar zu machen (Kapitel 4).

Systemtheoretische Perspektive auf Organisationen der Landwirtschaft im Verhältnis zu ökologischen Umwelten

In der Vergangenheit hat die Soziologie landwirtschaftliche Betriebe in erster Linie als Bauernfamilien mit spezifischen Lebensweisen erforscht (vgl. z.B. Pongratz 1991; Fliege 1998; für einen Überblick über agrarsoziologische Forschung zu landwirtschaftlichen Familienbetrieben: Vogel und Wiesinger 2003). Ein Perspektivwechsel von Individuen bzw. Familien hin zu Organisationen eröffnet einen neuen Blick auf Landwirtschaft in der Transformation. Mit der Systemtheorie können landwirtschaftliche Betriebe und andere Organisationen des Agrarbereichs als soziale Systeme untersucht werden, die sich selbst aus Entscheidungskommunikation konstituieren. Organisationen befinden sich dabei stets in einem Zustand der Unsicherheit über sich selbst im Verhältnis zu ihrer Umwelt. Mithilfe von Entscheidungen versucht die Organisation, Unsicherheit zu reduzieren, produziert damit jedoch neue Unsicherheit, die wiederum neue Entscheidungen erfordert – so treibt die Organisation ihre eigene Autopoiesis, den Prozess der eigenen Selbsterhaltung, an (vgl. Luhmann 2006 [2000]).

»Umwelt« ist dabei »ein systemrelativer Sachverhalt« (Luhmann 2018 [1984], S. 249), von dem sich die Organisation abgrenzt und den sie beobachtet, um Entscheidungen daran auszurichten. Dazu können politische oder wirtschaftliche Entwicklungen gehören, die Motivation von Organisationsmitgliedern, aber eben auch ökologische Umwelten im Sinne von biologischen Systemen (z.B. Tiere und Pflanzen) oder nicht-systemischen Materialitäten (z.B. Boden oder Wetter). Der Fokus der (systemtheoretischen) Organisationssoziologie lag und liegt insbesondere auf Organisationen in *sozialen* Umwelten, also Umwelten, die der Organisation in Form kommunikativer Erwartungen entgegentreten, beispielsweise andere Organisationen, das Wirtschaftssys-

tem oder rechtliche Vorgaben. Doch im Kontext der Transformation von Landwirtschaft und Gesellschaft vor dem Hintergrund wahrgenommener ökologischer Grenzen ist hier eine Perspektiverweiterung angebracht: Auch das Verhältnis von Organisationen zu *ökologischen* Umwelten kann mit der Systemtheorie untersucht werden.

Funktionen und Folgen digitaler Kuhbeobachtungen

Am Fall von Milchkühen wird im Folgenden aus systemtheoretischer Perspektive gezeigt, wie sich landwirtschaftliche Betriebe und andere Organisationen des Agrar- und Ernährungssystems auf ökologische Umwelten beziehen, wie sie diese beobachten und versuchen, sich an sie anzupassen bzw. Einfluss auf sie auszuüben. Diese Fragestellung wird im Rahmen eines laufenden Dissertationsprojekts¹ bearbeitet. Als Datenbasis für die Untersuchung dienen qualitative Interviews und Beobachtungen, die im süddeutschen Raum im Zeitraum von Februar 2023 bis März 2024 durchgeführt wurden. In die Datenerhebung wurden neben landwirtschaftlichen Betrieben auch Unternehmen des vor- und nachgelagerten Bereichs sowie Organisationen mit staatlichem Hoheitsvollzug und/oder Beratungsfunktion einbezogen. Die Datenauswertung erfolgt mittels eines an der Grounded Theory Methodology orientierten Codierverfahrens (vgl. Przyborski und Wohlrab-Sahr 2014 [2008]) und geht von den oben skizzierten systemtheoretischen Grundannahmen aus.

Die Untersuchung berücksichtigt dabei, dass im organisationalen Zugriff auf Milchkühe digitale Technologien heute eine wichtige Rolle spielen und im Diskurs um die Transformation der Landwirtschaft vielfach zentral gesetzt werden (vgl. z.B. WBGU 2019). In den untersuchten Betrieben kommen Automatische Melksysteme (Melkroboter) und/oder Sensorsysteme zur Gesundheits- und Fruchtbarkeitsüberwachung der Tiere zum Einsatz. Sensoren werden z.B. an Hals, Ohren, Fesseln oder im Magen der Tiere angebracht und sammeln Daten über Trinkverhalten, Körpertemperatur, Laufaktivität etc. Die aufgezeichneten Daten sind über Smartphone oder PC abrufbar, die Systeme bieten auch Entscheidungsunterstützung oder warnen bei unerwarteten Verän-

1 Arbeitstitel: »Organisierung und Digitalisierung ökologischer Umwelten«. Die Datenerhebung erfolgte z.T. im Kontext des Forschungsprojekts »FutureCropFarming« (FKZ.A/21/17) der Landesanstalt für Landwirtschaft in Ruhstorf an der Rott und der Universität Passau.

derungen. Eine Vielzahl von Sensorsystemen unterschiedlicher Herstellerunternehmen sind heute am Markt erhältlich, die Anschaffung wird durch staatliche Förderung unterstützt. Die Herstellerunternehmen versprechen mithilfe präziser Daten Verbesserungen im Tierwohl und einen höheren Besamungserfolg über die Identifizierung des optimalen Besamungszeitpunkts (vgl. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft o.J.).

Damit verändern Betriebe mit dem Einsatz solcher Technologien, wie sie (und über die aufgezeichneten Daten insb. auch datenverarbeitende andere Organisationen) Milchkühe beobachten und auf diese zugreifen. Digitale Beobachtungstechnologien (vgl. Heintz 2021, S. 139) wie diese Sensorsysteme zur Gesundheits- und Fruchtbarkeitsüberwachung bringen Verschiebungen in den Umweltmodellen der Milchkühe mit sich, an denen die Milchviehbetriebe und andere Organisationen Entscheidungen ausrichten. Die Sensorsysteme versprechen eine signifikante Steigerung der Erwartungssicherheit in Bezug auf ökologische Umwelten, die von den Mitgliedern der Milchviehbetriebe zunächst als überraschend, unkontrollierbar und mitunter rätselhaft beobachtet werden. Ihr Verhalten erscheint für die ›menschlichen‹ Beobachter nicht immer verständlich oder prognostizierbar. Dies kann beispielsweise an Aussagen festgemacht werden, dass es Zeiten gibt, in denen die Kühe einfach »spinnen« (vgl. Ernst-Interview 54 – *bei allen Namen handelt es sich um Pseudonyme*). In der Herde kann es zu Rankämpfen kommen (vgl. Berger-Interview 20), einzelne Kühe weigern sich ohne ersichtlichen Grund, den Melkroboter zu nutzen, und stören damit den vorgesehenen Ablauf (vgl. Schlosser-Interview 32). In Bezug auf ökologische Umwelten erwarten die Betriebe also zu einem gewissen Maß Unerwartbarkeit und Unberechenbarkeit.

Digitale ›Beobachtungsassistenten‹ versprechen demgegenüber Erwartungssicherheit, Planbarkeit und Kontrolle in Bezug auf die Milchkühe: Die Unberechenbarkeit der Tiere soll nicht hingenommen, sondern reduziert werden. Beobachtungen der Kühe, an denen Entscheidungen ausgerichtet werden, sollen objektiv, quantifiziert, dokumentierbar angefertigt werden und Prognosen für die Zukunft ermöglichen, sodass keine negativen Überraschungen drohen. Dies kommt in der Werbekommunikation zum Ausdruck, mittels derer man landwirtschaftliche Betriebe zum Einsatz von Sensorsystemen anregen will. So verspricht ein Herstellerunternehmen auf der Webseite »Zukunftssicher[heit]« dank künstlicher Intelligenz, »präziser und einzigartiger Daten« und proaktivem statt reaktivem Gesundheitsmanagement (vgl. smaXtec 2024). Ein anderes Unternehmen bietet »einen 360°-Blick auf Ihren gesamten Betrieb« und Unterstützung dabei, »zu verstehen, wie sich

jedes variable Element in Ihrem System auf andere auswirkt und welche Auswirkungen alles zusammen auf Ihre wichtigsten Ziele hat« (DeLaval o.J.b, S. 46). Eine Anwendung des Herstellers wird beworben als »Schlüssel, um Ihre heutigen, aber auch Ihre zukünftig generierten Daten umfassend für Ihr Tiermanagement zu nutzen« (DeLaval o.J.a, S. 2). Sensorsysteme und Automatische Melksysteme stehen damit für ein Streben nach Erwartungssicherheit, Management und Kontrolle in Bezug auf ökologische Umwelten.

Die Wirkungsweise der Technik kann dabei aber nicht unabhängig von der sozialen Einbettung in die Organisation betrachtet werden. In den Beobachtungen und Interviews mit Landwirt*innen wird deutlich, dass bei der Einbettung der digitalen Technologien in die organisationale Entscheidungsstruktur der Milchviehbetriebe diesen Versprechen nicht blind gefolgt wird. Stattdessen wird immer wieder betont: Sensorsysteme und Automatische Melksysteme können menschliche Organisationsmitglieder an den Grenzstellen zu den Milchkühen nicht vollständig ersetzen, digitale Empfehlungen müssen immer überprüft werden. So beschreibt ein Betriebsleiter den Umgang mit der Technik wie folgt: »Ich schau mir an, wie es hier [im Computer] aussieht, dann sag ich meinem Papa zum Beispiel: Die Kuh ist jetzt auffällig, er soll es sich einmal anschauen. Dann schaut er es sich an, dann sagt er ja oder nein, ob die jetzt in der Brunst ist oder nicht« (Schlosser-Interview 3). Zentrale Grundsätze im Umgang mit den Milchkühen gelten demnach auch mit Einsatz von Automatischen Melksystemen und Sensorsystemen unverändert. Dazu gehört, dass die Beobachtung der Tiere eine große »Sensibilität« der Organisationsmitglieder erfordert und verschiedene Sinne (Sehen, Hören, Fühlen) einbezogen werden (vgl. z.B. Berger-Interview 69). Eng damit verbunden ist, dass Entscheidungen in Bezug auf die Kühe am Erfahrungswissen der Organisationsmitglieder ausgerichtet werden, welches im routinierten Umgang mit den Tieren erworben wird. Die große Bedeutung von »tacit knowledge« in der Nutztierhaltung, also Wissen, das nicht einfach erlernbar ist, sondern auf generationsübergreifend weitergegebenen Fähigkeiten, Intuition und jahrelanger Erfahrung basiert, ist in der soziologischen Literatur beschrieben (vgl. Burton et al. 2012).

Jedoch sind die Betriebe nicht die einzigen Organisationen, die mithilfe der digitalen Technologien auf die Tiere zugreifen: Indem Milchkühe nicht nur über Erfahrungswissen und sinnliche Wahrnehmung beobachtet werden, sondern Sensorsysteme und Automatische Melksysteme Tierdaten in geordneter, quantifizierter, speicherbarer und digital übertragbarer Form sammeln, werden Milchkühe für formale Organisationen zugänglicher, die materiell nicht in Berührung mit den ökologischen Umwelten kommen. Dazu gehören zum

Beispiel die Unternehmen, die die Sensorsysteme herstellen, Einzelhandelsunternehmen und Organisationen, die staatliche Aufgaben der Beratung und Kontrolle übernehmen. Für diese formalen Organisationen im Hintergrund ist es sehr ›attraktiv‹, wenn digitale Technologien versprechen, erwartungssicheren Zugriff auf Milchkühe zu schaffen. An den neuen Daten können Entscheidungen ausgerichtet werden, durch die Organisationen sich selbst konstituieren und erhalten. Für Skepsis und Zweifel wird dabei weniger Raum gelassen als in den landwirtschaftlichen Betrieben, in denen die Beobachtungen der Sensorsysteme mittels Erfahrungswissen und sinnlicher Wahrnehmung überprüft werden. Die Tierdaten dienen als neue objektive Basis, um Tierwohl zu messen und für Konsument*innen sichtbar zu machen, um Betriebe untereinander vergleichbar zu machen und Optimierungsmaßnahmen anzustoßen. So äußert ein Mitglied einer Kontroll- und Beratungsorganisation im Interview, dass die gesammelten Daten ein »sauberes Benchmarking« ermöglichen, dass die Betriebe die Chance bekommen, sich bezüglich Milchleistung oder Tierwohl mit anderen Betrieben der Region zu vergleichen (Neis-Interview 18).

Mit digitalen Sensorsystemen steigt damit nicht nur das Maß an Erwartungssicherheit, das in Bezug auf ökologische Umwelten erwartet wird: Die Technologie berührt auch die Gatekeeper-Rolle, die landwirtschaftliche Betriebe in Bezug auf Milchkühe für andere Organisationen einnehmen und beanspruchen. Die datafizierten und dokumentierten Beobachtungen der Sensorsysteme ermöglichen für formale Organisationen einen erleichterten und zuverlässigeren Zugriff auf die Tiere als die auf Erfahrungswissen und sinnlicher Wahrnehmung basierenden Beobachtungen menschliche Mitarbeiter*innen landwirtschaftlicher Betriebe. Zwar sind es weiterhin die Milchviehbetriebe, die im physischen Kontakt mit den ökologischen Umwelten stehen und bei der Datenerfassung mitwirken müssen, formale Organisationen mit Interesse an Daten über Kühe sind darum um Vertrauen und Zustimmung der Betriebe bemüht, betonen zum Beispiel, »immer im Sinne unserer Betriebe« zu handeln (vgl. Neis-Interview 200). Es zeichnet sich jedoch ab, dass es mit den digitalen Beobachtungsassistenten zu Verschiebungen kommt bezüglich der Frage, wer kompetent über Kühe Auskunft geben kann. Formale Organisationen wie die oben genannte Beratungs- und Kontrollorganisation treten zunehmend als Vermittler ökologischer Umwelten auf, indem sie Technik anbieten oder Daten zur Verfügung stellen und lesbar machen. Herstellerunternehmen ermöglichen den Betrieben erst – so das Versprechen – »einen 360°-Blick« auf die Herde (DeLaval o.J.b, S. 46). Die Digitalisierung von Grenzstellen zu ökologischen Umwelten stärkt die

Position formaler Organisationen, deren Entscheidungen weniger auf Erfahrungswissen und sinnlicher Wahrnehmung basieren, sondern auf Daten.

Fazit: Organisation ökologischer Umwelten

Im Diskurs um die Transformation des Agrar- und Ernährungssystems nimmt die Digitalisierung häufig eine prominente Position ein. Mit Blick auf digitale Beobachtungstechnologien in der Milchviehhaltung hat der Beitrag mittels einer systemtheoretischen Perspektive auf mögliche Verschiebungen hingewiesen, die damit einhergehen, wenn Sensorsysteme zur Beobachtung von Kühen eingesetzt werden: Das mit der Technologie verknüpfte Versprechen von dokumentierbaren und erwartungssicheren Umweltmodellen macht ökologische Umwelten zugänglicher für formale Organisationen, die anders als die Milchviehbetriebe nicht im direkten physischen Kontakt mit den Tieren stehen. Ökologische Umwelten werden so zunehmend anschlussfähig für Entscheidungen und damit (im systemtheoretischen Sinne) organisierbar.

Diese Beobachtung, dass der Einsatz digitaler (Beobachtungs-)Technologien damit einhergeht, dass verschiedene Organisationen versuchen, ökologische Umwelten (wie Milchkühe) zu managen, verstärken das Desiderat, organisationssoziologische Perspektiven auf die Transformation der Landwirtschaft in die Diskussion einzubringen. Die Organisationssoziologie war bisher mit Analysen zum Agrarbereich eher zurückhaltend, was unter anderem darauf zurückgeführt werden kann, dass sie vor allem soziale Umwelten im Fokus hat (etwa wenn es darum geht, wie Organisationen mit widersprüchlichen gesellschaftlichen Erwartungen umgehen). Mit der Systemtheorie können Organisationen des Agrarbereichs als Entscheidungssysteme gefasst werden und über den Fokus auf soziale Umwelten hinaus im Verhältnis zu ökologischen Umwelten in den Blick genommen werden. Damit werden Verschiebungen sichtbar und beschreibbar, die zentral für das Verständnis stattfindender und wünschenswerter Transformation der Landwirtschaft sind.

Literaturverzeichnis

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. o.J. BaySL Digital: Digitalisierung bezuschussen lassen. <https://www.lfl.bayern.de/ilt/tierhaltung/rind/er/251655/index.php> (Zugegriffen: 11. Apr. 2023).

- Bromley, Patricia und John W. Meyer. 2015. Organization and hyper-organization. In *Hyper-Organization. Global Organizational Expansion*, Hg. Patricia Bromley und John W. Meyer, 1-30. Oxford: Oxford University Press.
- Burton, Rob J.F., Sue Peoples, Mark H. Cooper. 2012. Building ›cowshed cultures‹: A cultural perspective on the promotion of stockmanship and animal welfare on dairy farms. *Journal of Rural Studies* 28(2):174-187. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2011.12.003>.
- DeLaval. o.J. a). DeLaval Plus Performance Portal. <https://www.delaval.com/globalassets/germany/Prospekte/dl819-delaval-plus-performance-plan-8-seiter.pdf> (Zugegriffen: 14. Mär. 2025).
- DeLaval o.J. b). DeLaval VMS-Serie. Das System. <https://www.delaval.com/globalassets/inriverresources/pdfs/d/delaval-vms-serie-das-system2/> (Zugegriffen: 19. Dez. 2007).
- Fliege, Thomas. 1998. Bauernfamilien zwischen Tradition und Moderne. Eine Ethnographie bäuerlicher Lebensstile. Frankfurt a.M., New York: Campus Verlag.
- Heintz, Bettina. 2021. Big Observation – Ein Vergleich moderner Beobachtungsformate am Beispiel von amtlicher Statistik und Recommendationssystemen. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 73(1):137-167. doi.org/10.1007/s11577-021-00744-0.
- Latour, Bruno. 2020. Kampf um Gaia. Acht Vorträge über das neue Klimaregime. Berlin: Suhrkamp (Suhrkamp taschenbuch Wissenschaft, 2350).
- Luhmann, Niklas. 2006 [2000]. Organisation und Entscheidung. 2. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Luhmann, Niklas. 2009 [1975]. Interaktion, Organisation, Gesellschaft. Anwendungen der Systemtheorie. In: *Soziologische Aufklärung 2. Aufsätze zur Theorie der Gesellschaft*. 6. Aufl., Hg. Niklas Luhmann, 9-24. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Luhmann, Niklas (2018 [1984]): Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie. 17. Aufl. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Pongratz, Hans J. 1991. Bäuerliche Tradition im sozialen Wandel. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 43(2):235-246.
- Przyborski, Aglaja und Monika Wohlrab-Sahr. 2014 [2008]. Qualitative Sozialforschung. Ein Arbeitsbuch. 4. Aufl. München: Oldenbourg Verlag.
- Schrode, Alexander, Lucia Maria Mueller, Antje Wilke, Lukas Paul Fersenfeld, Johanna Ernst, Klaus Jacob, Lisa Graaf, Nicole Mahlkow, Philipp Späth und Dörte Peters. 2019. Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven. Dessau-Roßlau: Umweltbundes-

- amt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/transformation-des-ernaehrungssystems-grundlagen> (Zugegriffen: 10. Feb. 2025).
- smaXtec. 2024. Erfolgreich in die Zukunft. <https://smaxtec.com/de/> (Zugegriffen: 12. Jun. 2024).
- Vogel, Stefan und Georg Wiesinger. 2003. Der Familienbetrieb in der Agrarsoziologie – ein Blick in die Debatte. *Ländlicher Raum* 5:1-17. https://info.bml.gv.at/dam/jcr:7644181a-a830-42e6-bdeb-4aa1e5e6878b/Vogel_end%5B1%5D.pdf. (Zugegriffen: 08. Aug. 2023).
- WBGU. 2019. Unsere gemeinsame digitale Zukunft. Berlin: WBGU. <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/unsere-gemeinsame-digitale-zukunft> (Zugegriffen: 23. Feb. 2021).
- Weick, Karl E. 1995. *Der Prozess des Organisierens*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Wittmann, Barbara. 2021. *Intensivtierhaltung. Landwirtschaftliche Positionierungen im Spannungsfeld von Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Zukunftskommission Landwirtschaft. 2021. *Zukunft Landwirtschaft. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Empfehlungen der Zukunftskommission Landwirtschaft*. Berlin. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/abschlussbericht-zukunftskommission-landwirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=7 (Zugegriffen: 27. Okt. 2021).