

# Decision Support Tools in Milchviehbetrieben. Sind Dilemmata der Nachhaltigkeit mithilfe der Digitalisierung auflösbar?

*Laura Scheler*

## *1 Landwirtschaft als dilemmatisches Feld*

Digitalisierung als Schlüssel zu einer nachhaltigen Entwicklung – diese Verknüpfung der beiden großen Transformationen unserer Zeit ist im Diskurs häufig zu finden. Besonders ausgeprägt sind die Hoffnungen beispielweise im Bereich der Landwirtschaft. Positionspapiere aus Politik, Wissenschaft und der Branche selbst sind optimistisch: Mit digitalen Technologien kann *sustainable intensification*, nachhaltige Intensivierung, möglich werden (vgl. z.B. Directorate-General for Parliamentary Research Services et al. 2019; Fresco und Poppe 2016; WBGU 2019, S. 210; Basso und Antle 2020; Sonka 2021). Damit müsse man sich nicht mehr zwischen ökonomischer, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit entscheiden, sondern könne alles gleichzeitig möglich machen. So zeigt sich die Zukunftskommission Landwirtschaft überzeugt, dass durch Digitalisierung „die Bedürfnisse von Mensch, Tier, Umwelt und Natur in Einklang“ zu bringen sind (Zukunftskommission Landwirtschaft 2021, S. 51). Dilemmata der Nachhaltigkeit, die das Feld der Landwirtschaft durchziehen (man denke an Flächenverbrauch, Bodenerosion, den Verlust der Artenvielfalt, CO2-Emissionen, Nitrat im Grundwasser oder Tierwohl), sollen mithilfe digitaler Technologien so bearbeitet werden, ohne dass Verlierer:innen zurückbleiben.

Doch der Versuch der technologischen Lösung von Nachhaltigkeitsdilemmata kann paradoxe Folgen haben, wie hier am Beispiel von Decision Support Tools sichtbar gemacht wird. Decision Support Tools sind digitale Entscheidungsassistenten, die mit Hilfe von Big Data rationale, evidenzbasierte und damit *bessere* Entscheidungen treffen sollen (vgl. z.B. Rose et al. 2016, S. 167; Zhai et al. 2020). Ein prominentes Anwendungsgebiet dieser Tools ist die Milchviehhaltung, wo der „Einsatz moderner Innovationen zur Unterstützung der Tiergesundheit“ (Zukunftskommission Landwirtschaft 2021, S. 51) beitragen soll. Eine Verbesserung des Tierwohls und eine Verlängerung der Lebensdauer der Kuh kann nicht nur als Beitrag zur Effizienzsteigerung, sondern auch zur Nachhaltigkeit der Milchviehwirtschaft gewertet werden

(Cockburn 2020, S. 2). Frühzeitige Krankheitserkennung ermögliche zudem eine Reduktion des Einsatzes von Medikamenten (Umstätter et al. 2020, S. 18).

Diese Decision Support Tools und die mit ihnen verbundenen Hoffnungen auf eine nachhaltige Intensivierung werden im Folgenden aus einer systemtheoretisch informierten organisationssoziologischen Perspektive betrachtet. Die These lautet, dass mit dem Versprechen, Dilemmata durch rationale Entscheidungen auflösen zu können, Paradoxien und organisationale Risiken einhergehen: Decision Support Tools arbeiten nicht mit der Realität, sondern mit komplexitätsreduzierten Umweltmodellen, die auf Vereindeutigung basieren. Sollten sich diese Modelle als dysfunktional herausstellen, weil wichtige Umweltinformationen keine Beachtung finden, ist dies für die Organisation kaum zu erkennen und zu korrigieren: Die Entscheidungen werden aufgrund des Rationalitätsversprechens, das mit Big Data einhergeht, als extrem verlässlich markiert. Dies macht Kommunikation anschlussfähig, das Infragestellen der Umweltmodelle jedoch unwahrscheinlich. Das führt zu Elastizitäts- und Flexibilitätsverlust, was sowohl für den Bestand der landwirtschaftlichen Betriebe riskant ist als auch Hoffnungen auf Nachhaltigkeit durch Digitalisierung entgegensteht, wenn darunter auch die Berücksichtigung von Rückkopplungen gefasst wird (vgl. Henkel 2018). Gestützt wird diese These durch einen breiten Forschungsstand zu Digitalisierung und Organisation sowie durch eine qualitative Datenerhebung im Rahmen von Beobachtungen und Interviews in einem landwirtschaftlichen Betrieb und bei digitalen Workshops, die von den Herstellerfirmen von Decision Support Tools zur Bekanntmachung ihrer Systeme bei Landwirt:innen organisiert werden.

Um die These auszuführen, werden zunächst Decision Support Tools für die Gesundheits- und Fruchtbarkeitsüberwachung bei Milchkühen genauer vorgestellt (Kapitel 2). Im Anschluss wird erläutert, wie landwirtschaftliche Betriebe aus systemtheoretischer Perspektive als Organisationen gefasst werden können und wie sich das Verhältnis von Organisation und Umwelt, zu der – mit Luhmanns zu erläuternden Systembegriff – die Kühe gerechnet werden, darstellt (Kapitel 3). In Kapitel 4 wird der empirische Zugang über Beobachtungen und Interviews beschrieben, bevor in Kapitel 5 erklärt wird, welche Vorteile Decision Support Tools den Milchviehbetrieben versprechen können und wie daraus jedoch die in der These genannten Risiken entstehen: Durch vereindeutigende Umweltmodelle droht den Betrieben ein Flexibilitätsverlust. Hierbei kann der Beitrag an einen breiten Forschungsstand zur Einbettung digitaler Technologien in Organisationen anknüpfen. Abschlie-

ßend werden die Ergebnisse auf ausgewählte Nachhaltigkeitsdilemmata bezogen (Kapitel 6).

## 2 Decision Support Tools für das Gesundheitsmanagement im Kuhstall

Das folgende Kapitel soll zunächst Funktionsweise, Einsatzgebiete sowie Ziele von Decision Support Tools in der Milchviehhaltung vorstellen. Angelehnt an die Definition von Krafft und Zweig können Decision Support Tools, auch algorithmische Entscheidungs(unterstützungs)systeme oder digitale Entscheidungsassistenten genannt, als Computerprogramme bzw. Software gefasst werden, die Menschen oder Objekten basierend auf messbaren Eigenschaften eine Bewertung zuweisen. Dabei kann es sich um die Eintrittswahrscheinlichkeit bzw. das Risiko einer zukünftigen Verhaltensweise handeln (Krafft und Zweig 2018, S. 471f.) oder um andere Formen der Unsicherheit und Ungewissheit, die sowohl quantitative wie qualitative Kriterien umfassen. Entscheidungstheoretisch steht die Multi Criteria Decision Analysis (MCDA) im Hintergrund. Im Fall der hier betrachteten Decision Support Tools in der Milchviehhaltung messen Sensoren im Stall bzw. im oder am Körper parametrisierte Eigenschaften der Milchkühe (z.B. Körpertemperatur, Bewegungsverhalten), auf deren Basis dann das Risiko berechnet wird, dass eine zu behandelnde Krankheit vorliegt bzw. die Wahrscheinlichkeit, dass die Kuh fruchtbar ist und der Zeitpunkt für die Besamung gerade günstig ist. Die Daten können dann zum Beispiel als Diagramme inklusive Interpretationsvorschlag dargestellt werden und per Computer oder Smartphone abgerufen werden (vgl. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft o. D.). Es gibt heute eine Vielzahl an Sensoren, die im Stall (beispielweise integriert in Melkrobotern) oder am Tier selbst angebracht werden: an Ohren oder Fesseln, als Halsband oder als Pansenbolus im Magen der Tiere. Sie können beispielsweise Daten sammeln über die Trink- und Laufaktivität der Tiere, das Wiederkauverhalten, die Körpertemperatur oder den pH-Wert im Pansen (für eine Übersicht vgl. Stachowicz und Umstätter 2020; Bernhardt 2019, S. 6f.). Auch für andere Nutztiere, wie zum Beispiel Schweine und Schafe, werden derartige Technologien entwickelt, für Milchkühe ist die Entwicklung jedoch am weitesten fortgeschritten: Für fast alle gesundheitsrelevanten Indikatoren sind heute Assistenzsysteme am Markt verfügbar (vgl. Stachowicz und Umstätter 2021).

Die Entwicklung der Decision Support Tools kann nach Rutten et al. (2013) in vier Stufen eingeteilt werden. Stufe 1 bedeutet, dass Daten gemessen wer-

den. Systeme auf Stufe 2 liefern auch Interpretationen für Veränderungen in den Daten. Aktuell sind viele Entwicklungen auf Stufe 1 oder 2 einzuordnen. Bei Stufe 3 werden die Messdaten mit anderen Daten (zum Beispiel aktuelle Marktpreise) kombiniert, um dann Entscheidungsempfehlungen auszugeben. Dabei wird auch das Potential von Machine-Learning-Methoden diskutiert (Cockburn 2020, S. 12). Stufe 4 wäre erreicht, wenn die Decision Support Tools automatisiert („autonom“) Entscheidungen treffen, also beispielsweise die Tierärztin oder den Tierarzt rufen, wenn eine Krankheit festgestellt wurde – solche Systeme sind heute aber noch nicht im Einsatz.

Treiber von Entwicklung und Einsatz von Decision Support Tools in der Milchviehhaltung ist vor allem der Wettbewerbsdruck, der dazu führt, dass die Betriebe immer größer und profitorientierter werden müssen, um überleben zu können. Damit steigt der Bedarf nach Technologien, die mehr Effizienz durch die Senkung von Kosten und Arbeitszeit sowie Produktivitätssteigerung erreichen (vgl. Helwakar et al. 2020). Auch Transparenz- und Dokumentationsverpflichtungen gegenüber Behörden sprechen für die Nutzung der Systeme (Umstätter et al. 2020, S. 18f.). Verwendet werden die Systeme aktuell vor allem in Betrieben mit großen Tierbeständen (vgl. Gargiulo et al. 2018). Bei einer Studie des Bitkom-Verbands gaben 28 % der befragten 500 Landwirt:innen mit relativ großen Betrieben an, Sensortechnologien zu nutzen – dabei wurde aber nicht zwischen tierindividueller Überwachung und der Messung von Klima-, Boden- und Pflanzendaten differenziert (vgl. Bitkom 2020). Wie der Einsatz der Systeme vorangetrieben werden kann und wie mehr Betriebsleiter:innen von den Decision Support Tools überzeugt werden können, ist eine Frage, die heute eine breite Akzeptanzforschung beschäftigt (vgl. z.B. McCown 2002; Rose et al. 2016; Lindblom et al. 2017). Schließlich sei das Potential riesig – diese Euphorie wurde ja bereits einleitend dargestellt – die Nutzerzahlen lassen demgegenüber jedoch noch zu wünschen übrig (Rose et al. 2016, S. 166).

### *3 Systemtheoretische Perspektive auf landwirtschaftliche Betriebe als Organisationen*

Die Funktionen und Folgen dieser Decision Support Tools und die mit ihnen verbundene Hoffnung, Nachhaltigkeitsdilemmata durch Rationalisierung mittels Digitalisierung auflösen zu können, werden im Folgenden mit einer organisationssoziologischen Perspektive betrachtet. Dies ist bislang ungewöhnlich für den Bereich der Landwirtschaft: Landwirtschaftliche Betriebe

entsprechen weniger dem Bild klassischer Organisationen wie Behörden oder große Unternehmen. Dennoch können auch sie mit systemtheoretischem Vokabular als Organisationen, also als soziale Systeme, die sich selbst aus Entscheidungskommunikation konstituieren (Luhmann 1981, S. 339f.), gefasst werden. Die Systemtheorie ist geeignet, um die Beziehungen zwischen System und Umwelt (beispielweise landwirtschaftlichem Betrieb und Milchkühen) sowie den organisationalen Umgang mit komplexen, widersprüchlichen Anforderungen sichtbar zu machen. Dafür sollen im Folgenden die wichtigen Theoriestellen kurz skizziert werden: die Funktion formaler Erwartungen bei der Sicherung des Systembestands sowie das System-Umwelt-Verhältnis.

Wie alle sozialen Systeme müssen Organisationen für Anschlussfähigkeit der Entscheidungskommunikation sorgen, damit der Systembestand nachhaltig gesichert werden kann. Hierfür greifen sie auf die Formalisierung von Erwartungen zurück: Erwartungen werden stabilisiert, indem ihre Einhaltung zur Mitgliedschaftsbedingung erhoben wird (Luhmann 1999 [1964], S. 59f.). Formale Erwartungen zeichnen Organisationen gegenüber anderen sozialen Systemen (wie Freundeskreisen) aus und erlauben den Aufbau hoher Komplexität durch Ausdifferenzierung (ebd., S. 79ff.). Jedoch kann nicht alles, was in Organisationen passiert, mit den formalen Erwartungen erfasst und erklärt werden – es gibt immer einen Bereich des Informalen, der für den Systembestand relevante Funktionen erfüllt: Verhalten, das nicht ganz den Regeln entspricht oder sie sogar bricht, damit aber zur Zweckverfolgung beiträgt oder nötig ist, um mit widerspruchsvollen Umweltanforderungen umgehen zu können (ebd., S. 268ff.).

Die Folgen von Digitalisierung für das Verhältnis von formalen und informalen Erwartungen stellen fruchtbare Konzepte für die Organisations- und Arbeitssoziologie dar. Insbesondere Systemtheoretiker:innen kommen dabei zur Diagnose, dass Digitalisierung formale Erwartungen stärke und der Bereich des Informalen zurückgedrängt werde (vgl. z.B. Wehrsig und Tacke 1992; Tacke und Borchers 1993; Büchner 2018; Muster und Büchner 2018). Das könne für das soziale System jedoch mit Risiken verbunden sein: Insbesondere an den Grenzen zu unberechenbar erscheinenden Umwelten, ist zu starke Formalisierung aufgrund der damit einhergehenden Flexibilitätsverluste dysfunktional (Luhmann 1999 [1964], S. 304ff.). An diese Arbeiten kann der vorliegende Beitrag anschließen.

Die Umwelt ist dabei immer systemrelativ (Luhmann 2018 [1984], S. 146): Nur die Organisation selbst entscheidet darüber, welche Ereignisse in der Umwelt für sie relevant sind und in der Entscheidungskommunikation Be-

achtung finden. Eine Information ist dann ein Unterschied, der für die Organisation einen Unterschied macht (ebd., S. 68). Dies wird am Beispiel der Sensorsysteme in der Milchviehhaltung gut deutlich: Wenn an der Grenzstelle zu den Kühen Decision Support Tools statt Menschen eingesetzt werden, ändert sich, *wie* und *was* der landwirtschaftliche Betrieb seine Umwelt beobachtet. Zum einen können die Systeme viel engmaschigere Beobachtungen leisten als menschliche Mitarbeiter:innen, wenn zum Beispiel das Trinkverhalten jedes einzelnen Tieres ununterbrochen überwacht wird – die Art und Weise der Beobachtung ändert sich. Zum anderen können die Decision Support Tools auch Indikatoren einbeziehen, zu denen menschliche Beobachter:innen gar keinen Zugang haben, beispielweise die Temperatur im Pansen der Kuh – der Gegenstand der Beobachtung ändert sich. Wenn Decision Support Tools statt Menschen als Antennen in die Umwelt fungieren, lässt sich der landwirtschaftliche Betrieb also von anderen Informationen beeinflussen, wenn beispielsweise Entscheidungen über Medikationen getroffen werden.

Bei allen Unterschieden teilen die Beobachtungen von Menschen und Sensorsystemen eine Gemeinsamkeit: Sie bilden nicht die Realität an sich ab – auf diese hat die Organisation, wie alle sozialen Systeme, keinen direkten Zugriff. Stattdessen entwerfen die 'Antennen' der Organisation komplexitätsreduzierende und vereindeutigende Umweltmodelle, an denen die Organisation ihre Entscheidungen ausrichtet. Und hier setzt die bereits vorgestellte These an: Die Vereindeutigung durch die Decision Support Tools ist von neuer Qualität, da diese Umweltmodelle als extrem verlässlich markiert werden und das Bewusstsein für immer verbleibende Uneindeutigkeiten verloren geht. Fehler sind darum schwieriger zu erkennen und kaum zu korrigieren.

#### *4 Feldexploration über Beobachtungen und Interviews*

Die These basiert zum einen auf einem breiten organisationssoziologischen Forschungsstand zu Digitalisierung in Organisationen (vgl. z.B. Wehrsig und Tacke 1992; Tacke und Borchers 1993; Büchner 2018; Büchner und Dosdall 2021), an den im folgenden Kapitel an vielen Stellen angeschlossen wird. Zum anderen wurden qualitative Daten in Form von Beobachtungen und Interviews im Zeitraum von Juni bis August 2020 erhoben. Durchgeführt wurden diese Datenerhebungen in einem landwirtschaftlichen Betrieb in Bayern, der familiär geführt wird und 150 Milchkühe versorgt. Die Tiere sind

mit Sensoren an den Fesseln ausgestattet, mit denen die Kühle am Melkstand erkannt werden und die die Bewegungsaktivität aufzeichnet. Die Bewegungsdaten werden, wie in Kapitel 2 beschrieben, als Entscheidungshilfe zur Festlegung des Besamungszeitpunkts verwendet sowie als Hinweisgeber für vorliegende Krankheiten. Daneben wurden Beobachtungen bei Workshops durchgeführt, bei denen die Herstellerunternehmen die Decision Support Tools Landwirt:innen vorstellen. Diese Workshops fanden aufgrund der Corona-Pandemie über Videokonferenzen statt.<sup>1</sup>

## 5 Rationalisierung durch Vereindeutigung auf Kosten der Flexibilität

Mithilfe der systemtheoretisch-informierten organisationssoziologischen Perspektive werden zunächst die Vorteile fokussiert, die die Decision Support Tools landwirtschaftlichen Betrieben versprechen. Im zweiten Teil werden dann die Risiken herausgearbeitet: Dass der Einsatz der Decision Support Tools an den Grenzstellen der Organisation zu vereindeutigenden Umweltmodellen führt, in denen Fehler schwer erkannt und kaum korrigierbar werden. Damit wird der landwirtschaftliche Betrieb anfällig für „gefährliche Überraschungen“ (Tacke und Borchers 1993, S. 142).

Die Decision Support Tools erscheinen für den Milchviehbetrieb (wie für viele andere Organisationen) attraktiv, weil durch die Übertragung von Entscheidungen auf Computer die Rationalisierung vorangetrieben werden kann – das sagte Luhmann schon 1981 voraus (Luhmann 1981, S. 344f.). Rationalisierung bedeutet hier, dass Entscheidungen in immer mehr Einzelschritte zerlegt werden, um dann in jedem Schritt Alternativen besser überblicken zu können und die optimale Wahl zu treffen. Die klassische Variante stellt dabei das Zweck/Mittel-Schema dar (ebd.). So verspricht ein Hersteller von Decision Support Tools für Milchviehbetriebe auf der Homepage „eine stabile, bessere Milchleistung bei weniger Arbeitsaufwand und reduzierten Kosten“ (smaXtec 2022).

Dabei wird den Decision Support Tools zugeschrieben, menschlichen Entscheider:innen überlegen zu sein und rationaler Entscheidungen treffen zu können (Büchner 2018, S. 339): Durch die Systeme könnten alle Faktoren berücksichtigt werden und somit – frei von Unsicherheit – die optimale Al-

---

1 Umfangreichere Datenerhebungen, bei denen auch unterschiedliche Betriebsarten berücksichtigt werden sollen, werden in den nächsten Monaten im Rahmen weiterer Forschung der Autorin durchgeführt.

ternative gewählt werden. „Nur das genaueste System bringt Ihnen wirklichen Erfolg. Deshalb: im Inneren messen und die präzisesten Daten erhalten!“ (smaXtec 2022), ist beispielsweise auf der Webseite der bereits oben erwähnten Herstellerfirma von Pansensensoren zu lesen. Auch der Forschungsstand zu Nutzen und Akzeptanz der Decision Support Tools ist von der Einschätzung durchzogen, dass es digitale Technologien möglich machen, *alles* einzubeziehen: „As the cow is a multifactorial system, ML algorithms could analyze integrated data sources that describe and ultimately allow managing cows according to all relevant influencing factors“ (Cockburn 2020, Abstract). Die hier beschriebene Haltung ist kein spezifisches Merkmal der Milchviehbranche, sondern ist untrennbar mit Big Data verbunden, folgt man der Definition von Gil Press: „The belief that the more data you have the more insights and answers will rise automatically from the pool of ones and zeros“, „a new attitude [...] that combining data from multiple sources could lead to better decisions“ (Press 2014). Big Data funktioniert aufgrund dieser „aura of truth, objectivity and accuracy“ (boyd und Crawford 2012, S. 663).

Die Decision Support Tools stellen also rationaleres Entscheiden in Aussicht – und Milchviehbetriebe nehmen ihnen dieses Versprechen gerne ab. Es ist für Organisationen funktional die Leistungsfähigkeit der digitalen Assistenten bei Entscheidungen hoch einzuschätzen. Die Decision Support Tools müssen in erster Linie nämlich keine Erkenntnisprobleme lösen, sondern ganz praktische Probleme im Organisationsalltag, wie Büchner und Dossdall (2021) betonen: Organisationen müssen ihren Systembestand sichern, indem sie für Anschlussfähigkeit bei Entscheidungen sorgen. Dafür ist es zunächst wichtig, dass die Organisation die Entscheidungen als optimal *einschätzt*, Organisationsmitglieder darauf vertrauen und unkompliziert weitere Entscheidungen angeschlossen werden können – weniger, dass die Entscheidungen der Decision Support Tools wirklich optimal *sind*. Optimale Entscheidungen, bei denen *alle* Faktoren berücksichtigt werden, sind aus systemtheoretischer Perspektive tatsächlich unmöglich. Selbstreferenzielle Systeme können nicht auf die Welt an sich zugreifen, sondern haben nur den Umweltkontakt, den sie sich selbst ermöglichen (Luhmann 2018 [1984], S. 146). Organisationen blicken auf ihre Umwelt sozusagen durch die Brille der zuvor in Programmen festgelegten „Aufmerksamkeitserwartungen“ (Tacke und Borchers 1993, S. 139). Und auch Big Data ändert nichts daran, dass Organisationen nicht mit der ‚Wirklichkeit an sich‘ arbeiten können, sondern ihre Entscheidungen an komplexitätsreduzierten Umweltmodellen ausrichten müssen. Die Tendenz zur stärkeren Vereindeutigung durch Digitalisie-

rung wurde organisationssoziologisch bereits als Folge mediatisierter Kommunikation (Tacke und Borchers 1993, S. 1135) und von Produktionsplanungs- und Steuerungssystemen (Heidenreich et al. 2008, S. 197) beschrieben.

Wie äußert sich diese Komplexitätsreduzierung in den Umweltmodellen der Milchviehbetriebe beim Einsatz von Decision Support Tools? Auf zwei Aspekte soll hier im Folgenden eingegangen werden: *Erstens* können nur Krankheiten bearbeitet werden, für die es eindeutige Indikatoren gibt. Diesen messbaren Umweltanforderungen gilt dann die Aufmerksamkeit der Organisation – Codifizierbarkeit wird zum Kriterium für Relevanz. Ein Beispiel hierfür ist Mastitis, eine Entzündung des Euters, die sehr häufig auftritt. Sie äußert sich in Änderungen in der elektrischen Leitfähigkeit der Milch sowie deren Farbe, was mithilfe von Sensoren bei automatischen Melksystemen erkannt werden kann (Rutten et al. 2013, S. 1929). Problematisch wird es für die Decision Support Tools bei komplexen Krankheiten wie Stoffwechselstörungen, bei denen es keine eindeutigen Indikatoren gibt (ebd., S. 1935f.). Die Sensoren fokussieren immer nur auf einen spezifischen Nutzen und da die Daten kaum miteinander kombinierbar sind, ergibt sich immer nur ein fragmentiertes Bild – daran ändern auch neue Machine-Learning-Verfahren nichts (Cockburn 2020, S. 15).

*Zweitens* – und diese Vereinfachung ist noch grundlegender – werden die Kühe von den Decision Support Tools als rein biologische Systeme behandelt, deren konstitutive Grundoperation Leben über das Fehlen von Störungen im Körper sichergestellt werden kann. Das unterscheidet sich davon, wie menschliche Organisationsmitglieder an der Grenzstelle Kuh in die 'Umweltkarte' der Organisation eintragen. Die Familienangehörigen des untersuchten Milchviehbetriebs beschrieben in Gesprächen, dass die Kühe unterschiedliche Charaktere hätten und ein ausgeprägtes Sozialverhalten, welches sich darin äußere, dass sie beispielweise bestimmte andere Tiere eher mieden und mit anderen Freundschaften pflegten. Diese Beobachtungen decken sich auch mit größer angelegten Studien. So berichten neuseeländische Milchviehhälter:innen, dass Kühe Launen und Persönlichkeiten hätten („just like humans“, Burton et al. 2012, S. 182), die im täglichen Umgang mit den Tieren auch zu beachten seien. Zudem seien die Tiere auch in der Lage, sinnhaft zu operieren und die Beteiligung an Kommunikation anzustreben, indem sie beispielweise Menschen anstupsten, um Hilfe für die bevorstehende Abkalbung einzufordern (ebd., S. 182).

Dass Decision Support Tools psychische Zustände und soziale Strukturen im Viehbestand berücksichtigen könnten, wird erst seit kurzem eigens er-

forscht und im Zusammenhang mit Data Science und Machine-Learning diskutiert. Bisher sind hier aber noch keine Erfolge zu vermelden, geschweige denn, dass derartige Systeme reif für den Praxiseinsatz wären (Cockburn 2020, S. 11f.). Wie menschliche Organisationsmitglieder psychische und soziale Bedürfnisse der Tiere mit in Entscheidungen einbeziehen, basiert auf *tacit knowledge* (vgl. Polanyi 1966), also Erfahrungswissen, das kaum in Sprache ausgedrückt und geschweige denn in Code übersetzt werden kann. Verlässt sich die Organisation auf die komplexitätsreduzierten Umweltmodelle der Decision Support Tools droht dieses nicht datafizierbare Wissen disqualifiziert zu werden, was Muster und Büchner als mögliche Folge von daten gestütztem evidenzbasierten Entscheiden in Organisationen beschreiben (Muster und Büchner 2018, S. 269f.).

Zusammenfassend: Die Decision Support Tools fokussieren vor allem Krankheiten mit eindeutigen Indikatoren und behandeln die Kühne also als rein biologische Systeme. Die Reduzierung von Krankheiten und Verletzungen ist jedoch nur *ein* möglicher Schwerpunkt bei Überlegungen, was Tierwohl bedeutet. Andere Konzepte stellen Emotionen und Gefühle oder die Natürlichkeit von Verhaltensweisen und Umgebung in den Mittelpunkt (vgl. Fraser 2008; Magner et al. 2021). Sollte die Ausflaggung der Tiere als psychische Systeme und die Beachtung entsprechender Bedürfnisse und Emotionen durch menschliche Organisationsmitglieder für die Organisation funktional und wichtig sein, kann es riskant werden, wenn Decision Support Tools die Grenzstellen übernehmen und die Komplexität durch diese Vereinheitlichung reduzieren. Hier setzt der zweite Teil der These an: Durch den Einsatz der Decision Support Tools können der Organisation nicht nur Risiken durch Vereinheitlichung entstehen – diese Dysfunktionalitäten in den Umweltmodellen sind für die Organisation auch kaum zu erkennen und noch schwieriger zu korrigieren. Diesen Elastizitäts- und Flexibilitätsverlust beschreiben Organisationssoziolog:innen schon seit den 90er Jahren als mögliche Folge der durch den Einsatz digitaler Technologien verstärkten Formalisierung in Organisationen (vgl. Wehrsig und Tacke 1992; Tacke und Borchers 1993).

Die Algorithmen selbst werden Fehler nicht erkennen, denn Zweifel ist nicht programmierbar. Da die Decision Support Tools bei aktuellem Stand der Technologie aber nicht komplett autonom Entscheidungen treffen, besteht die Möglichkeit, dass menschliche Organisationsmitglieder die Überprüfung übernehmen: Sie nehmen die Empfehlung des Decision Support Tools beispielsweise über eine Meldung am Smartphone entgegen, dass eine bestimmte Kuh zu besamen ist, weil sie erhöhte Laufaktivität zeigt. Daran

schließen sie Entscheidungskommunikationen an, die jetzt über formale Erwartungen strukturiert werden. Eine solche Erwartung kann beispielweise lauten: Bei Meldung des Decision Support Tools ist das Tier immer erst im Stall mit eigenen Augen zu überprüfen. Auf diese Weise war das Tool beispielweise in die Entscheidungsarchitektur des Familienbetriebs eingebettet, in dem die qualitative Datenerhebung durchgeführt wurde. Doch bei Beobachtungen der Diskussionen während der Workshops der Herstellerfirmen deutete sich an: In größeren Betrieben ist dies kaum möglich. Ein Betriebsleiter sagte: „Wir besamen stur nach dem Computer, da schaut niemand mehr drauf!“.

Dass Fehler in den Umweltmodellen der Decision Support Tools durch menschliche Organisationsmitglieder erkannt werden, wird durch zwei Faktoren unwahrscheinlicher: *Erstens*: Es fehlt die Zeit. Von ökonomischen Zwängen getrieben investieren viele Betriebe in die Decision Support Tools, um bei gleichbleibendem oder sinkendem Personaleinsatz immer mehr Tiere versorgen zu können. Sie verhindern somit die Möglichkeit zur Überprüfung und Korrektur durch Organisationsmitglieder im gewissen Sinne selbst. *Zweitens* führt das oben erläuterte Rationalitätsversprechen dazu, dass die Organisationsmitglieder angehalten sind, in die Informationsverarbeitungskapazität der Decision Support Tools zu vertrauen, statt diese ständig zu hinterfragen. Dass Abweichungen von algorithmischen Vorschlägen unwahrscheinlich sind, ist nicht nur in der Landwirtschaft, sondern auch in anderen Gesellschaftsbereichen erkennbar, wie beispielweise Büchner und Dosdall in ihrer Untersuchung zum Bewertungsalgorithmus des österreichischen Arbeitsmarktservice zeigen (Büchner und Dosdall 2021, S. 18). Die Umweltmodelle, die die Organisation über menschliche Mitglieder an den Grenzstellen erhält, bleiben nicht unberührt von den Umweltmodellen der Decision Support Tools.

Mit Decision Support Tools, die dank hoher Informationsverarbeitungskapazität *alles* berücksichtigen sollen, versucht die Organisation umfassende Erwartungssicherheit zu erreichen und Zweifel überflüssig zu machen: Es wird als „top opportunity“ gesehen, das mit den Decision Support Tools Prozesssicherheit und -kontrolle gesteigert werden könne (Umstätter et al. 2020, S. 17). Gerade diese Haltung (dass dies möglich wäre) führt aber zur „riskanten Erblindung“ der Organisation und dazu, dass gefährliche Überraschungen wahrscheinlicher werden (Tacke und Borchers 1993, S. 142): Die Organisation wiegt sich in falscher Sicherheit.

Selbst wenn Umweltmodelle als dysfunktional erkannt werden, besteht dann noch immer die Hürde, diese langfristig zu korrigieren. Algorithmische

Programme kann die Organisation nicht in gleichem Maße wie formale Erwartungen durch organisationale Entscheidungen ändern und so werden „blinde Flecken“ technologisch fixiert (Heidenreich et al. 2008, S. 197). Die Anpassung digitaler Infrastruktur erfordert „erhebliche personelle, zeitliche und finanzielle Ressourcen“ (Büchner 2018, S. 339), die ein Milchviehbetrieb nicht zur Verfügung hat. Die Organisation ist darum bei Programmänderungen auf die Unternehmen angewiesen, die die Decision Support Tools entwickeln. Und diese halten sich bedeckt, was die Frage betrifft, wie funktional die Umweltmodelle wirklich sind: Die Herstellerfirmen veröffentlichen keine Daten, die die Performance der Algorithmen zeigen (Cockburn 2020, S. 7).

## *6 Decision Support Tools und die Berücksichtigung von Rückwirkungen im Kontext von Nachhaltigkeit*

Wie das Beispiel der Decision Support Tools in der Milchviehhaltung zeigt, kann der Versuch, Nachhaltigkeitsdilemmata mittels digitaler Technologien aufzulösen paradoxe Folgen haben. Die Sensorsysteme versprechen mithilfe vermeintlich exakter begründeten Entscheidungen, das Tierwohl zu steigern, ohne dass die Betriebe dadurch wirtschaftliche Einbußen haben. Dahinter steht ein Konzept von Tierwohl, das auf die Abwesenheit von Krankheit und Verletzungen fokussiert, was mithilfe der Sensorsysteme überwacht werden kann und aus ökonomischer Sicht rational ist. Andere Tierwohl-Aspekte, wie Emotionen und Gefühle oder die Natürlichkeit des Verhaltens (vgl. Fraser 2008), auf die die Decision Support Tools nicht zugreifen können, werden ausgeblendet. Die Vereindeutigung ist für den landwirtschaftlichen Betrieb attraktiv, weil so ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit miteinander verbunden werden können. Auch für andere Organisationen aus Wirtschafts- und Politiksystem ist der Einsatz der Sensorsysteme dabei interessant: Herstellerunternehmen der Decision Support Tools können ihre Produkte verkaufen, die gesammelten Tierwohl-Daten können als Grundlage für anschlussfähige politische Entscheidungen herangezogen werden (vgl. Magner et al. 2021).

Dabei ist die beschriebene Vereindeutigung natürlich keine neue Tendenz, die erst mit der Digitalisierung Einzug in Organisationen hält. Es wurde jedoch argumentiert, dass die Vereindeutigung durch die Decision Support Tools von anderer Qualität als bei menschlichen Organisationsmitgliedern an der Grenzstelle ist. Treffen Menschen Entscheidungen, wird die Möglich-

keit, dass Umweltmodelle unzutreffend sind, hier immer präsent gehalten und fließt beständig kritisch in die Beurteilung ein. Diese „Unbequemlichkeit“ versprechen die Decision Support Tools auszumerzen, die Umweltmodelle werden als extrem verlässlich markiert. Aber: Auch mit Big Data haben Organisationen niemals Zugriff auf die Welt an sich, sondern nur die Umwelt, die sie sich selbst ermöglichen.

Dieses Streben nach Erwartungssicherheit und die vermeintliche Auflösung von Dilemmata über Decision Support Tools ist aber riskant, wenn dabei relevante Umweltanforderungen ausgeblendet werden und es zu gefährlichen Rückwirkungen des Nicht-Berücksichtigten kommt. Insbesondere an den Grenzen der Organisation zur komplexen, widerspruchsvollen und sich ändernden Umwelt ist es dysfunktional, auf starke Formalisierung und Stabilisierung zu setzen – hier ist Elastizität und Flexibilität gefragt, um den Systembestand zu sichern (Luhmann 1999 [1964], S. 305). So kann sich die Fokussierung auf am Körper messbare Indikatoren in vereindeutigenden Umweltmodellen als dysfunktional für die Verfolgung des Organisationszwecks erweisen, wenn sich Emotionen beispielweise auf die Milchmenge auswirken. Zum anderen sichert die immer „rationalere“ Verfolgung des Organisationszwecks nicht unbedingt den Systembestand der Organisation (vgl. Luhmann 1977 [1968], 189ff.): Wenn Verbraucher:innen das dahinterstehende Tierwohl-Konzept und den Einsatz digitaler Technologien in der Milchviehhaltung ablehnen, können landwirtschaftliche Betriebe Gefahr laufen, die „licence to produce“ zu verlieren (vgl. Busch et al. 2018).

Decision Support Tools fügen sich ein in ein Nachhaltigkeitsverständnis, das auf Input-Reduzierung und Kontrollsteigerung fokussiert. Die Bearbeitung von „Rückkopplungen aus kontrollorientierten Handlungen“ (Henkel 2018, S. 287) hingegen werden durch vereindeutigende Umweltmodelle und fragliche Sicherheitsversprechen unwahrscheinlicher – ein reflektiertes Nachhaltigkeitsverständnis würde diese Aspekte in den Mittelpunkt stellen. Hier können Definitionsversuche für Metakriterien von Nachhaltigkeit ansetzen: Wenn (Forschungs-)Projekte Nachhaltigkeit durch Big Data versprechen, sollte man bis auf Weiteres hellhörig werden.

#### *Literatur*

- Basso, Bruno, und John Antle. 2020. Digital agriculture to design sustainable agricultural systems. *Nature Sustainability* 3:254–256.
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. o. D. Sensorik an der Kuh – die Fitness-Uhr für die Milchviehhaltung. [https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ilt/dateien/sensorik\\_an\\_der\\_kuh\\_verbraucher.pdf](https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ilt/dateien/sensorik_an_der_kuh_verbraucher.pdf) (Zugegriffen: 17. März 2021).

- Bernhardt, Heinz. 2019. Technik in der Rinderhaltung. In *Jahrbuch Agrartechnik 2018*, Bd. 30, Hrsg. Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge (IMN), 1–13. Braunschweig.
- Bitkom. 2020. *Schon 8 von 10 Landwirten setzen auf digitale Technologien*. Berlin.
- boyd, danah, und Kate Crawford. 2012. Critical Questions for Big Data. Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. *Information, Communication & Society* 15:662–679.
- Büchner, Stefanie. 2018. Zum Verhältnis von Digitalisierung und Organisation. *Zeitschrift für Soziologie* 47:332–348.
- Büchner, Stefanie, und Henrik Dosdall. 2021. Organisation und Algorithmus. Wie algorithmische Kategorien, Vergleiche und Bewertungen durch Organisationen relevant gemacht werden. *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*:1–25.
- Burton, Rob J., Sue Peoples und 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* 28:174–187.
- Busch, Gesa, Matthias Gault und Achim Spiller. 2018. Opinion paper: What needs to be changed for successful future livestock farming in Europe? *Animal* 12:1999–2001.
- Cockburn, Marianne. 2020. Review: Application and Prospective Discussion of Machine Learning for the Management of Dairy Farms. *Animals* 10:1690.
- Directorate-General for Parliamentary Research Services (European Parliament), Cornelia Daheim, Krijn Poppe und Remco Schrijver. 2019. *Precision agriculture and the future of farming in Europe. Scientific foresight study*. Brüssel: European Parliament.
- Fraser, David. 2008. Understanding Animal Welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica* 50.
- Fresco, Louise, und Krijn Poppe. 2016. *Towards a Common Agriculture and Food Policy*. Wageningen Economic Research.
- Gargiulo, Juan I., Callum R. Eastwood, Sergio C. Garcia und Nicolas A. Lyons. 2018. Dairy farmers with larger herd sizes adopt more precision dairy technologies. *Journal of dairy science* 101:5466–5473.
- Heidenreich, Martin, Brigitte Kirch und Jannika Mattes. 2008. Die organisatorische Einbettung von Informationstechnologien in einem globalen Entwicklungsprojekt. In *Digitalisierung der Arbeitswelt. Zur Neuordnung formaler und informeller Prozesse in Unternehmen*, Hrsg. Christiane Funken und Ingo Schulz-Schaeffer, 193–219. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.
- Helwatkar, Amruta, Daniel Riordan und Joseph Walsh. 2020. Sensor Technology For Animal Health Monitoring. *International Journal on Smart Sensing and Intelligent Systems* 7:1–6.
- Henkel, Anna. 2018. Herausforderungen des Anthropozäns als Herausforderungen an die Soziologie. Gesellschaftstheoretische Perspektiven zwischen Beobachtung und Kritik. In *Die Erde, der Mensch und das Soziale. Zur Transformation gesellschaftlicher Naturverhältnisse im Anthropozän*. Sozialtheorie, Hrsg. Henning Laux und Anna Henkel, 273–300. Bielefeld: transcript.

- Krafft, Tobias D., und Katharina A. Zweig. 2018. Wie Gesellschaft algorithmischen Entscheidungen auf den Zahn fühlen kann. In *(Un)berechenbar? Algorithmen und Automatisierung in Staat und Gesellschaft*, Hrsg. Resa Mohabbat-Kar, Basanta E. Thapa und Peter Parycek, 471–492. Berlin: raunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS, Kompetenzzentrum Öffentliche IT (ÖFIT).
- Lindblom, Jessica, Christina Lundström, Magnus Ljung und Anders Jonsson. 2017. Promoting sustainable intensification in precision agriculture: review of decision support systems development and strategies. *Precision Agriculture* 18:309–331.
- Luhmann, Niklas. 1977[1968]. *Zweckbegriff und Systemrationalität. Über die Funktion von Zwecken in sozialen Systemen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, Niklas. 1981. Organisation und Entscheidung. In *Soziologische Aufklärung 3. Soziales System, Gesellschaft, Organisation*, Hrsg. Niklas Luhmann, 335–389. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Luhmann, Niklas. 1999 [1964]. *Funktionen und Folgen formaler Organisation*, Bd. 20. 5. Aufl. Berlin: Duncker & Humblot.
- Luhmann, Niklas. 2018 [1984]. *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*, Bd. 666. 17. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Magner, Regina, Marlen Bielicke, Dörte Frieten, Caroline Gröner, Nina Heil, Julia Johns, Isa Kernberger-Fischer, Katja Krugmann, Vincent Lugert, Sally Rauterberg, Anke Redantz, Karina Retter, Christel Simantke, Felix Teitge, Hanna Treu und Ute Schultheiß. 2021. Wie steht es um das Tierwohl in der Landwirtschaft? Projekt „Nationales Tierwohl-Monitoring“ schafft Grundlagen zur Datenerfassung. *Deutsches Tierärztleblatt* 69:804–809.
- McCown, R. L. 2002. Changing systems for supporting farmers' decisions: problems, paradigms, and prospects. *Agricultural Systems* 74:179–220.
- Muster, Judith, und Stefanie Büchner. 2018. Datafizierung und Organisation. In *Datengesellschaft. Einsichten in die Datafizierung des Sozialen*, Hrsg. Bianca Prietl und Daniel Houben, 253–278. Bielefeld: transcript Verlag.
- Polanyi, Michael. 1966. *The Tacit Dimension*. New York: Doubleday & Company.
- Press, Gil. 2014. 12 Big Data Definitions: What's Yours? <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2014/09/03/12-big-data-definitions-whats-yours/?sh=3a13a6c313ae> (Zugegriffen: 21. Nov. 2021).
- Rose, David C., William J. Sutherland, Caroline Parker, Matt Lobley, Michael Winter, Carol Morris, Susan Twining, Charles Ffoulkes, Tatsuya Amano und Lynn V. Dicks. 2016. Decision support tools for agriculture: Towards effective design and delivery. *Agricultural Systems* 149:165–174.
- Rutten, Niels, Annet Velthuis, W. Steeneveld und Henk Hogeveen. 2013. Invited review: Sensors to Support Health Management on Dairy Farms. *Journal of dairy science* 96:1928–1952.
- smaXtec. 2022. Mehr Erfolg! Mit gesunden Kühen. <https://smaxtec.com/de/> (Zugegriffen: 7. April 2022).
- Sonka, Steven T. 2021. Digital Technologies, Big Data, and Agricultural Innovation. In *The Innovation Revolution in Agriculture. A Roadmap to Value Creation*, 1st ed. 2021, Hrsg. Hugo Campos, 207–226. Cham: Springer International Publishing; Imprint: Springer.

- Stachowicz, Joanna, und Christina Umstätter. 2020. Übersicht über kommerziell verfügbare digitale Systeme in der Nutztierhaltung, Angebot für Milchkühe am grössten, für Mast- und Milchschafe sowie Ziegen am kleinsten. *Agroscope Transfer*.
- Stachowicz, Joanna, und Christina Umstätter. 2021. Ausgewählte digitale Technologien für die Erhebung gesundheitsrelevanter Indikatoren von Schweinen, Milchkühen und Mastkälbern. *Agroscope Transfer*.
- Tacke, Veronika, und Uwe Borchers. 1993. Organisation, Informatisierung und Risiko. Blinde Flecken mediatisierter und formalisierter Informationsprozesse. In *Risiken informatisierter Produktion. Theoretische und empirische Ansätze. Strategien der Risikobewältigung*. Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Forschung, Bd. 122, Hrsg. Hans-Jürgen Weißbach und Andrea Poy. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Umstätter, Christina, Daniel Martini und Felix Adrión. 2020. Opinion Paper: Digitales Tiermonitoring – Was bringt die Zukunft? *Landtechnik* 75:14–22.
- WBGU. 2019. *Unsere gemeinsame digitale Zukunft*. Berlin: WBGU.
- Wehrsig, Christof, und Veronika Tacke. 1992. Funktionen und Folgen informatisierter Organisationen. In *ArBYTE. Modernisierung der Industriesozioziologie?*, Hrsg. Thomas Malsch und Ulrich Mill, 219–239. Berlin: edition sigma rainer bohn verlag.
- Zhai, Zhaoyu, José F. Martínez, Victoria Beltran und Néstor L. Martínez. 2020. Decision support systems for agriculture 4.0: Survey and challenges. *Computers and Electronics in Agriculture* 170:105256.
- Zukunftscommission Landwirtschaft. 2021. *Zukunft Landwirtschaft. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Empfehlungen der Zukunftscommission Landwirtschaft*. Berlin.