

## 5.1 Smart Farming

Begriffe wie *Smart Farming*, *Intelligent Farming*, *Ubiquitous Farming* oder *Precision Farming* mit der Unterteilung in *Precision Crop Farming* und *Precision Livestock Farming* sowie im deutschsprachigen Raum *Landwirtschaft 4.0* – analog zur *Industrie 4.0* – werden bisher in Theorie und Praxis nicht eindeutig definiert. Nachfolgend wird überwiegend die Rede vom *Smart Farming* sein, da dieses Konzept für den aktuellen Status quo der digitalisierten und technikdurchdrungenen Landwirtschaft gewinnbringend scheint und verdeutlicht, wie das Zusammenspiel aus Tierhaltung und Bodenbewirtschaftung mit den medientechnischen Einsatzpunkten zu einem übergreifenden smarten, ubiquitären System führt. Vereint werden in diesem Begriff alle Komponenten aus dem Bereich der Nutztierhaltung und des Agrarwesens. Dieses Miteinander ist die Grundlage für die Allgegenwärtigkeit von technischen Systemen im Bereich *Farming*. Entscheidend ist jedoch an dieser Stelle der vorgenommene Perspektivwechsel: Nicht mehr ausgehend vom einzelnen Tier oder Menschen werden Handlungsempfehlungen abgeleitet, sondern diese beruhen auf Daten, die von Konnektivitäten, Kontextualitäten, Konfigurationen und Transformationen gekennzeichnet sind. Auf dieser übergeordneten Ebene, auf der Veränderungen und Kontinuitäten darstellbar werden, lassen sich die Handlungsnetzwerke mit ihren Akteuren abbilden.

### 5.1.1 Agrarmanagement und effiziente Bodenbewirtschaftung

Eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung der menschlichen Zivilisation hat die Etablierung und Ausdifferenzierung des Agrarwesens gespielt. Wegen des erhöhten Bedarfs an Lebensmitteln bei steigender Weltbevölkerung wurde die Produktion mit speziellen Techniken zunehmend kultiviert, so dass vor etwa zehntausend Jahren der Anbau von Nutzpflanzen begann (siehe auch Kapitel 2.1).<sup>3</sup> Hilfsmittel und Werkzeuge wurden seit den Anfängen der Agrargeschichte fortwährend verwendet und mit den jüngeren mechanischen und elektronischen Entwicklungen standen den Landwirten auch Maschinen zur Verfügung, die die Arbeit auf den Agrarflächen – das Pflügen, die Unkrautbekämpfung, das Einsäen, das Ausbringen von Pestiziden und Pflanzenschutzmitteln, die Wasserversorgung der Pflanzen, das Ernten und Weiterverarbeiten direkt auf dem Acker sowie das Untergraben von Ernterückständen in die Böden – erleichtert haben.

---

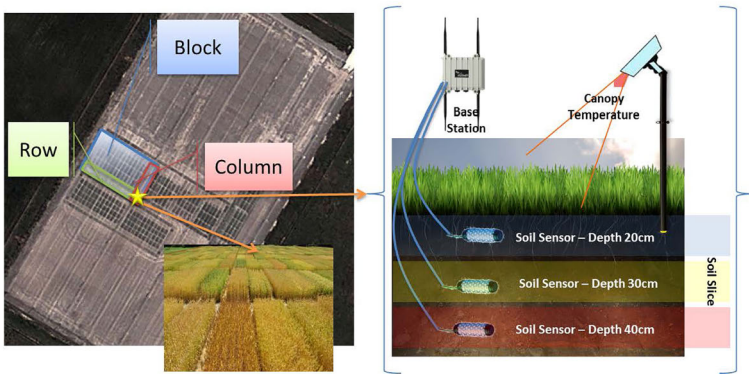
3 Zur aktuellen Problematik der Ernährung der Weltbevölkerung und Lösungsansätze aus dem Bereich *Smart Farming* vgl. Coghlan, A., P. Cohen, B. Holmes, K. Kleiner, D. Mackenzie, R. Nowak und F. Pearce (2002): Time to Rethink Everything. Part 4. The Smart Farming Revolution – Beyond Organics. In: *New Scientist* 174 (2343), S. 31-47.

Die Agrarindustrie befindet sich fortlaufend in einem Zustand der technischen Veränderung: Gegenwärtig werden die analogen Betriebe zunehmend durch digitale Systeme ergänzt. Prozesse werden automatisiert um die Produktivität zu steigern, dazu tragen digitale Schnittstellen, Netzwerk-Technologien, Standardisierung von Plattformen und einfache Verfahren zur Aufbereitung und Verteilung von Daten usw. bei.<sup>4</sup> Neue Produktivkräfte werden durch das wechselseitige Verhältnis von natürlichen und ökonomischen Bedingungen freigesetzt. Dies gelingt, weil nicht mehr die einheitliche Bewirtschaftung eines gesamten Feldes mit einer Anbausorte das Ziel ist. Vielmehr werden beim *Precision Farming* die Agrarflächen in kleine und kleinste Einheiten aufgeteilt. Den einzelnen Abschnitten kommt dabei eine sehr individuelle Aufmerksamkeit zu: hinsichtlich der jeweiligen Eigenschaften und Zusammensetzung des Bodens, der Feuchtigkeit, der erwünschten und unerwünschten Pflanzen sowie möglichem Schädlingsbefall. Zwar konnten sich die Landwirte schon früher mit kleinen Gerätschaften oder der manuellen Pflanzenpflege an die Unterschiede anpassen, mit der Zunahme von Feldgrößen, dem ökonomischen Druck nach maximalen Erträgen und der Verbreitung von Maschinen mit einem sehr großen Arbeitsbereich ging jedoch der unmittelbare Kontakt zu Pflanzen und Boden zunehmend verloren.<sup>5</sup> Mit der präzisen, technikgestützten Bewirtschaftung soll deshalb in Bezug auf den Einsatz von Saatgut, Düngemitteln, Wasser und Maschinen eine Optimierung erzielt werden, so dass dadurch gleichzeitig die ökonomischen Faktoren Zeit, Kosten und Ressourcen nachhaltiger genutzt werden. Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz greifen bis in die Post-Ernte-Phase, die Sortierung, Lagerung, Transport, Verarbeitung und Vermarktung beinhaltet.<sup>6</sup> Intelligente Lösungen zur Überwachung und Automation kommen zur Anwendung indem die Bewirtschaftung bedürfnisorientierter sowie kleinteiliger gestaltet wird (vgl. Abb. 5.1).

Die automatische Betriebsdatenerfassung ist ein wesentlicher Teil der präzisen Bodenbewirtschaftung. Sensoren, die an vielen Stellen der zu bewirtschaftenden Fläche eingesetzt werden, erheben die Informationen selbstständig, die mit orts- und zeitspezifischen Angaben in Beziehung gesetzt werden. Jederzeit müssen alle beteiligten Akteure wie Maschinen und Geräte im Boden identifizierbar sein um alle Produktionsschritte in Echtzeit verfolgen und dokumentieren zu können. Aus

- 
- 4 Vgl. Suprem, Abhijit, Nitaigour Mahalik und Kiseon Kim (2013): A review on application of technology systems, standards and interfaces for agriculture and food sector. In: *Computer Standards & Interfaces* 35, S. 355-364.
  - 5 Vgl. Heege, Hermann J. (Hg.) (2013): *Precision in Crop Farming. Site Specific Concepts and Sensing Methods: Applications and Results*. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer, hier S. 1f.
  - 6 Vgl. Studman, C.J. (2001): Computers and electronics in postharvest technology – a review. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 30, S. 109-124.

Abb. 5.1: Überwachung und Einteilung von kleinteiligen Agrarflächen mit Sensortechnik.



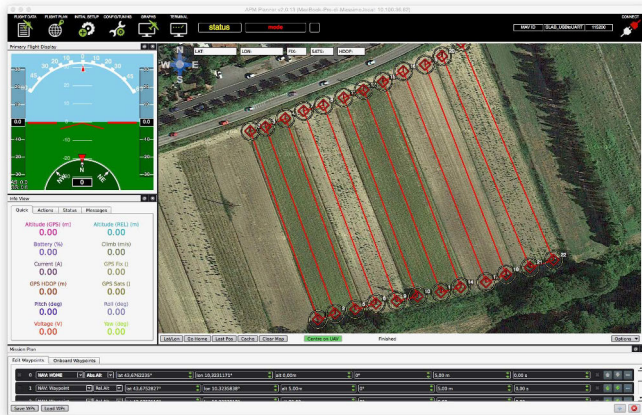
Quelle: Jayaraman, Yavari, Georgakopoulos, Morshed und Zaslavsky (2016): Internet of Things Platform for Smart Farming, S. 4.

tabellarischen oder grafischen Aufbereitungen können die Landwirte Handlungsempfehlungen ableiten, die wiederum in die präzise Teilflächenbewirtschaftung einfließen. Hermann Auernhammer, Pionier in der Entwicklung technischer Systeme im *Precision Farming*, merkt an, dass Ansätze der Kartierung neben Sensorensystemen Eingang in die präzise landwirtschaftliche Bodenbewirtschaftung finden, die mit der Analyse von Prozess- und Geodaten verbunden sind und die auch eine »Unterteilungsmöglichkeit in Managementzonen gleichen Ertrages, gleicher Bodenart, gleicher Verunkrautung oder gleicher Beregnungsintensität« ermöglichen.<sup>7</sup> Gerade im Bereich des Agrarwesens ist auch das Management der Maschinenflotten entscheidend für die logistische Planung. Denn neben betriebswirtschaftlichen Fragen nach dem Einsatzort zu einem bestimmten Termin und der Vorausschau, wann und wo sich möglicherweise Kapazitätsmängel ergeben, spielen Service- und Wartungsarbeiten eine wichtige Rolle. Entsprechende Managementsysteme, die alle Prozesse miteinander auf Grundlage der erhobenen Daten verbinden, haben nicht nur den Fuhrpark an sich im Datenbestand, sondern planen autonom den effizientesten Einsatz in Bezug auf alle kalkulierbaren Größen. Im Bereich der Feldrobotik finden sich auch Maschinen mit unbemannter Führung. »Wird GPS mit Ort und Zeit in eine geografische Ablaufplanung einbezogen, dann kann künftig auch die automatische Führung von Fahrzeugen ohne jeg-

7 Auernhammer, Hermann (2002): Automatische Betriebsdatenerfassung im Ackerbau und seine Nutzenanwendung. In: Georg Wendl (Hg.): *Ackerbau der Zukunft*. Landtechnik Schrift Nr. 14, Tagungsband zur Landtechnischen Jahrestagung am 04. Dezember 2002 in Deggendorf, S. 45-58, hier S. 50.

liches Bedienpersonal realisiert werden«, so Auernhammer.<sup>8</sup> Das Verhältnis zwischen Menschen, Pflanzen, Böden und Maschinen wird mit diesen autonom arbeitenden landwirtschaftlichen Fahrzeugen grundlegend verändert. Ergänzt werden die mittels Sensoren im Boden und in den Maschinen erfassten Daten auch über Bilder, die mit Satelliten oder Drohnen aus der Luft aufgenommen werden. Diese geben sowohl Aufschluss über die zu vermessende Fläche als auch über die Zusammensetzung der Böden, einen möglichen Befall der Pflanzen mit Schädlingen und den Wachstumsstatus sowie den Reifegrad der Pflanzen (vgl. Abb. 5.2).<sup>9</sup>

Abb. 5.2: Vermessung der Agrarfläche mit einer Drohne.



Quelle: Tripicchio, Satler, Dabisias, Ruffaldi und Avizzano (2015): Towards Smart Farming and Sustainable Agriculture with Drones, n.pag.

Durch technische Anwendungen generierte Daten werden sowohl im Agrarwesen als auch in der Herdenbewirtschaftung mit Hilfe von digitalen Karten, wie *Google Earth*, produktiv gemacht. So wird auf der Karte durch die Einbettung der generierten Daten mit GPS zur genauen Positionsbestimmung der jeweilige Standort der Akteure, wie beispielsweise einzelne Tiere, aber auch Messstationen mit Sensortechnik, auf den digitalen Karten markiert. Die verknüpften Georeferenzen werden räumlich kontextualisiert und lassen sich auf dem »geographischen Raster« kartieren, so Pablo Abend und Tristan Thielmann, die *Die Erde als Interface* be-

8 Ebd., S. 52.

9 Vgl. stellvertretend zu Luftaufnahmen mit Drohnen für *Smart Farming* Systeme: Tripicchio, Paolo, Massimo Satler, Giacomo Dabisias, Emanuele Ruffaldi und Carlo Alberto Avizzano (2015): Towards Smart Farming and Sustainable Agriculture with Drones. *Conference Paper, International Conference on Intelligent Environments (IE)*, 15-17 July 2015, n. pag.

schreiben.<sup>10</sup> *Google Earth* bietet die Möglichkeit zur Markierung von Geodaten und ist zur Zeit das Programm mit der größten Verbreitung, wenn es um eine Standortmarkierung im digitalen Raum geht. Diese Anwendung bietet entsprechende Schnittstellen, die den Usern eine aktive Nutzung ermöglichen: »Das Spektrum reicht hier von Panorama-Ansichten über die Integration von Audioaufnahmen und Video bis hin zu 3D-Gebäuden und Texturen.«<sup>11</sup> Das Rind, der Sensor oder jeder andere Akteur des Agrar- und Herdenmanagementsystems, deren Standort auf der »sensitiven Karte«<sup>12</sup> markiert ist, wird durch Georeferenzen und Verlinkungen selbst zum medialen und interaktiven Objekt. Der Nutzer hat die Möglichkeit durch ein Auswählen und Anklicken von verschiedenen, verknüpften Icons weitere Zusatzinformationen zum jeweiligen Akteur, dessen aktueller Verortung, sowie eine aufbereitete statistische Zusammenfassung der verfügbaren Daten, die intuitiv gut erfassbar ist, zu erhalten. Beispielsweise lässt sich auf Satellitenbildern mit Techniken der Einfärbung mit der Skala des »Normalized Difference Vegetation Index« (kurz NDVI) erkennen, wie der aktuelle Status des Pflanzenwachstums ist (vgl. Abb. 5.3). Auch soll es möglich sein mit verschiedenen Verfahren Pflanzenarten zu unterscheiden, ein Einsatz der vor allem zur Unkrautbekämpfung lohnend scheint (vgl. Abb. 5.4).

Logiken der visuellen Darstellbarkeit und medialen Repräsentation stützen sich auf eine neue Perspektivierung, da *Google Earth* die Welt aus einzelnen Satellitenbildern patchworkartig zusammensetzt.<sup>13</sup> Alle Aufnahmen werden so angeordnet, dass die Erdkugel als einheitliches Ganzes erscheint. Die visuelle Abbildung wirkt nicht montiert, da es, anders als beim Patchwork, keine für den Nutzer erkennbaren Übergänge der einzelnen Bildteile mehr gibt. Trotz immer weiter voranschreitender Entwicklung, nachträglicher Integration und fortdauernder Erweiterung von Navigationsmöglichkeiten durch *Google Earth*, die auch andere Perspektiven erlauben, bleibt der Blick aus dem All auf die Erde vielfach

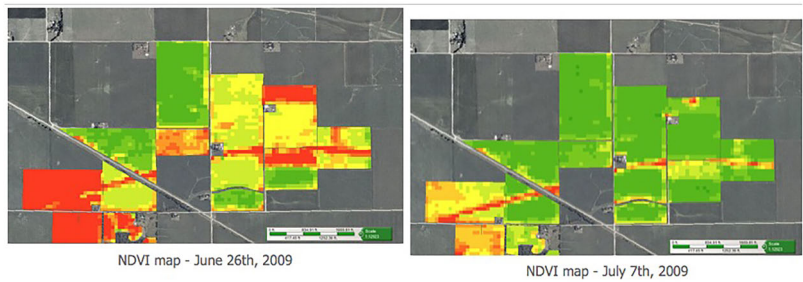
10 Vgl. Abend, Pablo und Tristan Thielmann (2011): Die Erde als Interface. Ein Google Earth-Rundgang. In: Annika Richterich und Gabriele Schabacher (Hg.): *Raum als Interface* (Sonderheft Massenmedien und Kommunikation, MuK 187/188) Siegen: Universi, S. 127-143, hier S. 140.

11 Ebd.

12 Roesler-Keilholz versteht unter sensitiven Karten solche, die den »Nutzer direkt durch das Anklicken von Symbolen innerhalb der Karte mit weiterem Zusatzmaterial verbinden«. Roesler-Keilholz, Silke (2013): »Maps That Watch«. Zur immersiven Kartographie am Beispiel von Google. In: Regine Buschauer und Katharina S. Willis (Hg.): *Locative Media. Medialität und Räumlichkeit – Multidisziplinäre Perspektiven zur Verortung der Medien*. Bielefeld: transcript, S. 167-182, hier S. 171.

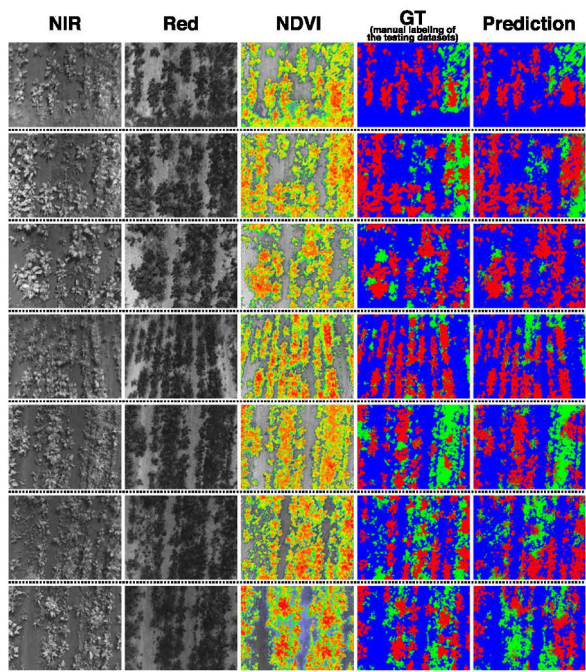
13 Vgl. zur medien- und kulturwissenschaftlichen Auseinandersetzung mit Google Earth exemplarisch: Abend, Pablo (2013): *Geobrowsing: Google Earth und Co. – Nutzungspraktiken einer digitalen Erde*. Bielefeld: transcript; Summerhayes, Catherine (2015): *Google Earth: Outreach and Activism*. New York, London: Bloomsbury.

Abb. 5.3: Karte mit NDVI.



Quelle: [www.geoagro.com](http://www.geoagro.com).

Abb. 5.4: Verschiedene Verfahren zum Einfärben von Pflanzenarten auf digitalen Karten.



Quelle: Sa, Chen, Popovic, Khanna, Liebisch, Nieto und Siegart (2018): weedNet, S. 593.

die erste Wahl, der Medienwissenschaftler Ramón Reichert spricht sogar von einem »gottähnlichen Blick auf die Weltkugel«.<sup>14</sup> Beim Öffnen des Programms oder anderer Webseiten auf denen die Karten eingebettet sind, nimmt der Nutzer durch bereits gegebene Voreinstellungen eine Vogelperspektive ein. Abend und Thielmann konnten auch zeigen, dass verschiedene andere Navigationsmöglichkeiten, deren Bewegungen wie eine Fahrt durch Straßen oder Gewässer anmuten, von den Nutzern nicht primär gewählt werden, wenn sie Gebiete oder Städte erkunden wollen. Vorrangig wird die Vogelperspektive beibehalten, die ein Fliegen oder Gleiten über der Erdoberfläche mit nach unten geneigtem Blick suggeriert.<sup>15</sup> Unabhängig von der gewählten und eingenommenen Perspektive gibt es eine damit einhergehende und notwendige Aktivität, die Voraussetzung für den Umgang mit dem digitalen Kartenmaterial ist. Dem Nutzer »dienen Karten im Netz nicht nur zur räumlichen Orientierung, bei der Wege und Routenplanung angeboten werden«, so argumentiert aus kulturwissenschaftlicher Perspektive Silke Roesler-Keilholz, »sondern diese aktivieren eine ständige Neuproduktion durch Formen ihrer Inanspruchnahme, Interpretation, Wiederaufführung, Verkörperung, Teilnahme, Inszenierung und Aneignung«.<sup>16</sup> Die klassische Rollenverteilung von Produzent und Rezipient löst sich einmal mehr auf und vermengt sich, »der Ort [wird] zum Raum und das Navigationsgerät zum Produzenten von Räumen«.<sup>17</sup> Für Anwendungen in der digitalen Landwirtschaft heißt das auch, dass durch die Nutzung von digitalen Karten Wissen produziert wird. Genauso wie Daten und somit Informationen in die Karten über Markierungen von Standorten eingeschrieben werden, lassen sich wiederum neue Informationen aus ihnen generieren und ableiten. Ein Team um die Zoologin Sabine Begall konnte durch Analysen und Auswertungen von Kartenmaterial aus *Google Earth* beispielsweise zeigen, dass Rinder sich am Magnetfeld der Erde ausrichten, wenn sie sich zur Futteraufnahme auf Weideflächen aufhalten (vgl. Abb. 5.5).<sup>18</sup> Generiert wurde über die Inblicknahme von Satellitenbildern ein Wissen über das tierliche Verhalten, das vorher zwar bereits vorhanden, aber für den Menschen nicht zugänglich war.

Aber auch Veränderungen über den zeitlichen Verlauf sind abbildbar. Dafür eignen sich Satellitenbilder in besonderer Weise, denn sie stellen, so die Medienwissenschaftlerin Lisa Parks, »einen nützlichen Lage-/Blickfokus dar, da sie durch ihre Abstraktheit und Unbestimmtheit Prozesse der Interpretation und Praktiken

14 Reichert, Ramón (2008): *Amateure im Netz. Selbstmanagement und Wissenstechnik im Web 2.0*. Bielefeld: transcript, hier S. 162.

15 Vgl. Abend und Thielmann (2011): Die Erde als Interface, S. 140f.

16 Roesler-Keilholz (2013): »Maps That Watch«, S. 177.

17 Reichert (2008): *Amateure im Netz*, S. 160.

18 Vgl. Begall, Sabine, Jaroslav Červený, Julia Neef, Oldřich Vojtěch und Hynek Burda (2008): Magnetic alignment in grazing and resting cattle and deer. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105 (36), S. 13451-13455.

Abb. 5.5: Ausrichtung der Tiere am Magnetfeld der Erde.

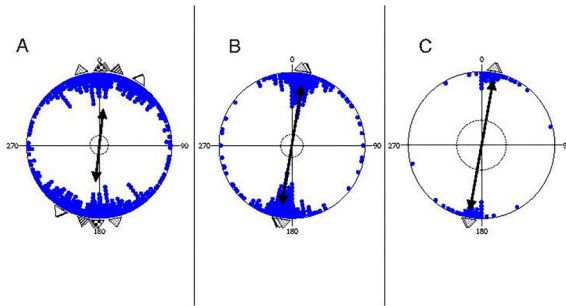


Fig. 1. Axial data revealing the N-S alignment in three ruminant species under study. (A) Cattle. (B) Roe deer. (C) Red deer. Each pair of dots (located on opposite sites within the unit circle) represents the direction of the axial mean vector of the animals' body position at one locality. The mean vector calculated over all localities of the respective species is indicated by the double-headed arrow. The length of the arrow represents the  $r$ -value (length of the mean vector). Dotted circles indicate the 0.01-level of significance. Triangles positioned outside the unit circle indicate the mean vectors of the cattle data subdivided into the six continents (dotted: North America; gray: Asia; checked: Europe; striped: Australia; black: Africa; white: South America) (A) and the mean vectors of resting (black) and grazing (white) deer, and of deer beds (dotted) (B: roe deer; C: red deer).

Quelle: Begall, Červený, Neef, Vojtěch und Burda (2008): Magnetic alignment in grazing and resting cattle and deer, S. 13452.

des Wissens dynamisch halten<sup>19</sup>. Zwar lassen die Satellitenbilder nicht unmittelbar den zeitlichen Verlauf erkennen, da wieder eine Rückführung in einen statischen Moment stattfindet und sie das in der Vergangenheit liegende repräsentieren. Die Dynamiken rund um das inhärente Wissen entstehen vor allem durch Aktualisierungen und Verbesserungen des Kartenmaterials. Darin erschöpft sich aber nicht das Argument der möglichen Darstellung von Zeitlichkeit, im Gegenteil, dadurch wird lediglich ein Rahmen geboten, in dem der Verlauf visuell repräsentierbar gemacht werden kann. Die Vernetzung der Kommunikation zwischen mehreren Akteuren kann zu einem allumfassenden Netzwerk führen.

## 5.1.2 Von der Überwachung des Einzelnen zu Herdenmanagementsystemen

Bevor allerdings das in einem datengestützten System generierte Wissen aus dem Agrarbereich an ein gesamtes Herdenmanagementsystem angeschlossen wird, ist ein Schritt vorab entscheidend: Die gewonnenen Informationen aus der individuellen Überwachung des einzelnen Tieres mittels elektronischer Tierkennzeichnung und aus zahlreichen internen und externen technischen Systemen, die darauf rekurren, müssen in das innerbetriebliche System eingegliedert werden (sie-

19 Parks, Lisa (2009): Ausgrabungen in Google Earth. Eine Analyse der ›Darfur-Krise‹. In: Jörg Döring und Tristan Thielmann (Hg.): *Mediengeographie. Theorie – Analyse – Diskussion*. Bielefeld: transcript, S. 431-454, hier S. 441.

he Kapitel 3.).<sup>20</sup> Zugangskontrollen für Menschen und Tiere mit Fernsteuerungen für Tore, Vermeidung von Mehrfachüberfahren oder Versatz beim Säen, Düngen und Ernten durch in landwirtschaftliche Maschinen verbaute GPS-Technik, die Behandlung ausschließlich von Pflanzen mit Schädlingsbefall mit Pestiziden oder die Gabe von Kraftfutter an Kühe entsprechend der erzielten Milchleistung und des individuellen Bedarfs der Tiere sind nur einige Beispiele.

Verbessert werden sollen mit der Fokussierung auf das Tier einerseits die Haltungsbedingungen und das Tierwohl soll gesteigert werden, andererseits sollen ökonomische Bezugsgrößen und damit die (Aus-)Nutzung effizienter werden.<sup>21</sup> Dies gelingt nur, wenn das Tier nicht nur an sich Aufmerksamkeit erfährt, sondern es als Agent Bestandteil ganzer Handlungsnetzwerke ist, die auch die räumlichen Gefüge in denen Tiere gehalten werden und sämtliche Faktoren, mit denen diese in Beziehung stehen nicht außer Acht lassen. Als Teil technischer Anordnungen wirken Tiere selbst auf ihre medialen und die sie umgebenden Räume ein. Möglich ist das durch die Anschlussfähigkeit neuester Entwicklungen aus den Bereichen Sensorik, Robotik und Informationstechnologie. Ziel ist es die Nutztierhaltung effizienter, einzeltierbezogener und artgerechter gestalten zu können (siehe Kapitel 3.).<sup>22</sup>

Die vormals analoge und nun digitale Landwirtschaft soll vor allem eins werden, nämlich smart. Technische und digitale Entwicklungen im Bereich *Smart Farming* fügen sich in aktuelle Nachhaltigkeitsdiskurse ein und klagen eine vorherrschende Ressourcenverschwendung mit Auswirkungen auf gesamtglobale Kontexte an. Im Zuge der neuen technischen Möglichkeiten und Implementierungen ist das erklärte Ziel, alle zu bewirtschaftenden Güter, also Tiere und Böden, nicht mehr als Gesamteinheit wahrzunehmen, sondern sie als ein Konglomerat aus Kleinteilen in ihren netzwerkartigen Umgebungen zusammen mit anderen Akteuren zu

20 Vgl. stellvertretend zur Umsetzung von Farmmanagementsystemen auf Basis von elektronisch gekennzeichneten Tieren mit RFID-Technik: Voulodimos, Athanasios S., Charalampos Z. Patrikakis, Alexander B. Sideridis, Vasileios A. Ntafi und Eftychia M. Xylouri (2010): A complete farm management system based on animal identification using RFID technology. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 70, S. 380-388.

21 Vgl. zur Integration von Aspekten des Tierschutzes beim *Smart Farming*: Carpio, Francisco, Admela Jukan, Ana Isabel Martín Sanchez, Nina Amla und Nicole Kemper (2017): Beyond Production Indicators: A Novel Smart Farming Application and System for Animal Welfare. In: *ACI 2017, Proceedings of the Fourth International Conference on Animal-Computer Interaction*. Milton Keynes, United Kingdom, November 21-23, S. 7:1-7:11; vgl. zur Effizienz von Herdenmanagementsystemen: Verstegen, J.A.A.M. und R.B.M. Huirne (2001): The impact of farm management on value of management information systems. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 30, S. 51-69.

22 Vgl. stellvertretend: Boschetti, Mirco und Erwin Schoitsch (2018): Smart Farming – Introduction to the Special Theme. In: *ERCIM News* 2018 113.

sehen. Es handelt sich um einen Ansatz, der sich sowohl auf das Agrarmanagement als auch die Herdenbewirtschaftung bezieht. Diese neuen kleinen Einheiten sind ebenso im Bereich der Nutztierhaltung mit Hilfe von verschiedensten Techniken nicht mehr einheitlich zu bewirtschaften, vielmehr wird ein individuell abgestimmter Umgang mit den einzelnen Systembestandteilen angestrebt. Das Tier wird nicht mehr als gleichförmiger Teil einer homogenen Herde betrachtet, sondern ihm kann als Individuum innerhalb einer Zuschreibung von *anonymer Individualisierung* Aufmerksamkeit zuteilwerden (siehe Kapitel 3.3). Das Zusammenleben aller Wesen nimmt auch im Zusammenhang mit anderen landwirtschaftlichen Produktionseinheiten immer mehr technische Gestalt an. Als Agent in der smarten Landwirtschaft entfaltet das Tier eine Wirkmacht in Bezug auf ökonomische, ökologische und technische Optimierungen, die den individuellen Tierkörper sowie das Miteinander von Tier, Technik und Mensch und somit *Smart Farming* als Ganzes betreffen. Tiere sind damit Teil von Automatisierungsprozessen, durch die es zu Verschiebungen der Machtverhältnisse zwischen den Akteuren kommt. Deshalb beinhalten die in der smarten Landwirtschaft erzeugten Daten nicht nur Informationen über die einzelnen Agenten wie Tiere, Maschinen, Pflanzen oder Agrarflächen, sondern ebenso über zeitliche Stabilitäten und Zusammensetzungen der strukturellen und sozialen Netzwerke (siehe Kapitel 3.3.2).

Mit diesen vielfältigen Möglichkeiten wird eine vollständige Vernetzung aller Beteiligten in sämtlichen Subbereichen angestrebt, bei der sich auch die Boden- und Tierbewirtschaftung auf epistemologischer Ordnungsebene der Wissensbestände nicht mehr vollständig voneinander trennen lassen. Mit der Verknüpfung der Daten, die es auch erlaubt, dass sie nicht nur betriebsintern austausch- und verwertbar sind, ist die Möglichkeit zur Kommunikation aller in Beziehung stehenden Akteure miteinander gegeben. Gleichzeitig können auch mit Sensoren, die an verschiedenen Stellen des landwirtschaftlichen Betriebes angebracht sind, vielfältige Umweltdaten erhoben werden, die in andere Systeme einfließen können. Beispielsweise lassen sich Bewässerungsanlagen automatisch steuern, wenn die durch Sensoren ermittelten Werte zur Bodenfeuchtigkeit mit den Berechnungen des Wetterdienstes zur Sonneneinstrahlung und Windverhältnissen gekoppelt werden oder Wiederkauaktivitäten von Rindern werden ins Verhältnis zur Umgebungstemperatur gesetzt.<sup>23</sup>

Zur Beschreibung von verschiedenen Einflussnahmen und Wechselwirkungen verbleibt der Fokus aber nicht auf den Daten und Systemen der einzelnen Betriebe, sondern durch die Verknüpfung mit Datenbeständen außerhalb der Land-

---

23 Vgl. Hendriksen, K., W. Büscher und S. Kilian (2013): Application of a rumination sensor to detect the temperature influence on the rumination activity of dairy cows. In: D. Berckmans und J. Vandermeulen (Hg.): *Precision Livestock Farming '13. Papers presented at the 6th European Conference on Precision Livestock Farming*, 10-12 September, Leuven, Belgium, S. 778-783.

wirtschaft wird ein zusätzlicher Mehrwert angestrebt. Produktiv gemacht werden dafür verteilte, öffentliche und außerbetriebliche Informationen, um bestehendes Wissen zu erweitern. Aus diesen Daten lassen sich auch mögliche Szenarien für die Zukunft ableiten, beispielsweise welche Auswirkungen die Klimaveränderungen auf den einzelnen Betrieb haben können (vgl. Abb. 5.6).<sup>24</sup> Derartige Prognosen haben eine hohe Relevanz für die Beschreibung von aktuellen Zuständen und Vorhersagen. Es lassen sich dadurch nicht nur die Veränderungen der Beziehungen zwischen den Akteuren beschreiben, sondern auch die Verbindungen zu den mediatisierten realen und technisch konstruierten Räumen.

Abb. 5.6: Screenshot einer virtuell dargestellten Farm unter heutigen Bedingungen (links) und in Zukunft bei zunehmender Trockenheit (rechts).



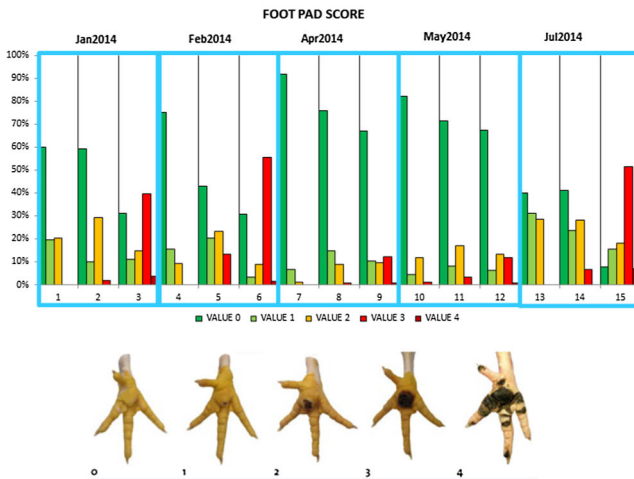
Quelle: Aurambout, Pettit, Sheth und Bishop (2010): Virtual farming systems to communicate climate change impact data to farming communities, S. 606.

Fragen nach der Akzeptanz von solchen und anderen Anwendungen, die sich auf das relevante Wissen für die Gegenwart und Zukunft beziehen, scheinen beim *Smart Farming* per se weniger eine Rolle zu spielen als die nach der konkreten Nutzbarkeit für die Landwirte. Im Vordergrund stehen die vielfältigen Vorteile, die sich aus der digitalen Vernetzung aller beteiligten Akteure ergeben. Die Ingenieure Van Hertem und seine Kollegen konnten in einer Studie zeigen, wie wichtig es einerseits ist die gesammelten Daten über entsprechende Visualisierungstools den Landwirten und anderen Interessierten wie beispielsweise Veterinärmediziner\*innen zugänglich zu machen. Andererseits betonen sie auch die Notwendigkeit die Rezipienten im Umgang mit den visuellen Darstellungen zu schulen, damit sie effektiv mit den Tools umgehen können, da es aufwändig ist die Daten zu sammeln,

24 Vgl. Aurambout, J.-P., C. J. Pettit, F. Sheth und I. Bishop (2010): Virtual farming systems to communicate climate change impact data to farming communities. In: 9. *European IFSA Symposium*, 4-7 July 2010. Vienna, S. 602-609. Online verfügbar unter: [http://ifsa.boku.ac.at/cms/fileadmin/Proceeding2010/2010\\_WS1.7\\_Aurabout.pdf](http://ifsa.boku.ac.at/cms/fileadmin/Proceeding2010/2010_WS1.7_Aurabout.pdf) (09.12.2016).

die verschiedenen Dateiformate zu kombinieren und die Datenmengen zu analysieren.<sup>25</sup> Die Daten müssen deshalb einfach interpretier- und nutzbar sein oder anders formuliert den Prinzipien der Transformation und Übersetzung folgen, um die Akzeptanz von *Smart Farming* zu erhöhen. Erst dann lassen sich daraus Konsequenzen für die ökonomische Herdenbewirtschaftung und Beiträge zur Erhöhung des Tierwohls ziehen (vgl. Abb. 5.7).

Abb. 5.7: Beispiel für eine Visualisierung der Fußballenentzündung bei Hühnern mit dem foot pad score (oben) mit der entsprechenden Skala (unten).



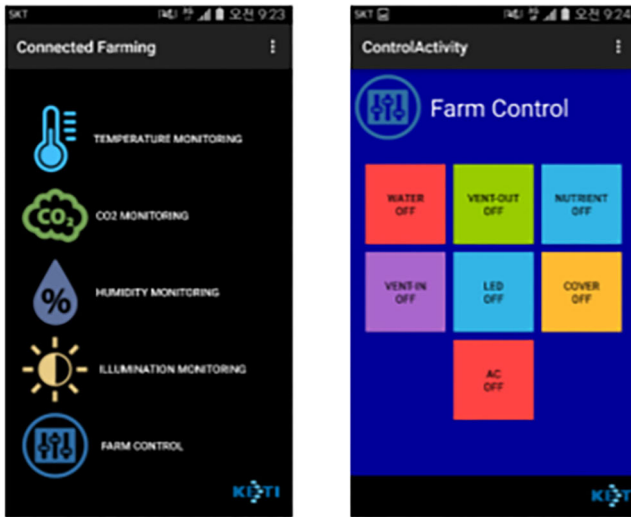
Quelle: Van Hertem, Rooijakkers, Berckmans, Peña Fernández, Norton, Berckmans und Vranken (2017): Appropriate data visualization is key to Precision Livestock Farming acceptance, S. 4.

Wichtig ist, dass nicht nur das Wissen innerhalb eines einzelnen Betriebes epistemologisch relevant werden kann, sondern, dass auch ein übergreifendes System für viele Agenten an Bedeutung gewinnt (siehe auch Kapitel 5.2.1), indem das geteilte Wissen der Landwirte nutzbar wird. Ein Team von koreanischen Softwareentwicklern spricht im Zuge dessen auch von einer »connected farm«, die mit Hilfe

25 Vgl. Van Hertem, T., L. Rooijakkers, D. Berckmans, A. Peña Fernández, T. Norton, D. Berckmans und E. Vranken (2017): Appropriate data visualisation is key to Precision Livestock Farming acceptance. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 138, S. 1-10.

einer Smartphone-Anwendung überwacht und remote reguliert werden kann (vgl. Abb. 5.8).<sup>26</sup>

Abb. 5.8: Smartphone-Anwendung für eine »connected farm«. Links: Überwachungsmenü, rechts: Steuerungsmenü.



Quelle: Ryu, Yun, Miao, Ahn, Choi und Kim (2015): Design and implementation of a connected farm for smart farming system, n. pag.

In Bezug auf Technisierung, Komplexität und Implementierung ergeben sich je nach gewählten Funktionen verschiedene mediale Anordnungen. Mit der elektronischen Tierkennzeichnung ist für die Nutztierhaltung die Grundlage geschaffen, die Tiere in das smarte landwirtschaftliche System zu integrieren. Werden betriebsintern schon technische Systeme zur automatischen Fütterung, Melkanlagen oder Wiege-, Verlade- und Sortiereinrichtungen an die elektronische Tierkennzeichnung mit RFID gekoppelt, findet eine Form der datengestützten Wissensgenerierung vorrangig bei smarten Systemen wie zur automatischen Brunsterkennung und zur Bestimmung des Abkalbungszeitpunktes statt (vgl. Kapitel 3.1.2).

Modernes Herdenmanagement unterliegt durch den Einsatz der vielfältigen technischen Möglichkeiten, die sich an die grundlegende elektronische Tierkennzeichnung anschließen, mathematischen Beschreibungen: Die körperlichen Para-

26 Vgl. Ryu, Minwoo, Jaeseok Yun, Ting Miao, Il-Yeup Ahn, Sung-Chan Choi und Jaeho Kim (2015): Design and implementation of a connected farm for smart farming system. In: *Conference Paper, IEEE Sensors 1-4 Nov. 2015, Busan, Südkorea*, n.pag.

meter des Tieres, Aussagen über den aktuellen Gesundheitszustand, individuelle Verhaltensweisen sowie derzeitige Aufenthaltsorte lassen sich präzise bestimmen und voraussagen. Mit der automatischen Datenerfassung ist aber nicht nur das Tier in seinen medientechnischen Umwelten zum beschreibbaren Gegenstand geworden, sondern auch die menschlichen Aktionen mit allen Absichten, Strategien und Taktiken werden zum Teil der Möglichkeit von Vorhersagen. Indem die Abläufe ohne menschliche Arbeitsleistung gesteuert werden und technische Systeme diese arbeits- und erfahrungsintensiven Tätigkeiten der Landwirte übernehmen, kommt es zu einer Verschiebung der Kompetenzen. Zugleich entschwindet der Mensch aus dem Wahrnehmungsbereich der Tiere, die Sichtbarkeitsregime zwischen Mensch und Tier verändern sich (siehe Kapitel 3.3.1). Und damit verändert sich nicht weniger als der menschliche Blick auf das Tier und auf die Beurteilung seines spezifischen Verhaltens: Der biologische Tierkörper wird zum Generator von Daten; die Ablösung der Körperlichkeit durch die Medialität erhebt das Tier selbst zur Grundlage von Analysen, Auswertungen und datengestützten Profilerstellungen, ergänzt um externe Daten aus der Umwelt, die nicht betriebsintern gewonnen werden. Innerhalb des *Smart Farmings* wird das Tier epistemologisch relevant, da ihm bereits das Wissen durch die Prozesse der Digitalisierung inhärent ist, es bekommt den Status einer »Wissensfigur«.<sup>27</sup> Das Wissen materialisiert sich in konkreten Tieren und figuriert sich mit den am Tier erhobenen Daten über das artspezifische und individuelle Verhalten.

### 5.1.3 *Big Data* in der smarten Präzisionslandwirtschaft

Mit der immer größeren Verfügbarkeit von Daten im Agrarwesen spielen auch Fragen nach der Nutzbarkeit und den Möglichkeiten der Auswertung eine zunehmend große Rolle. Wie auch in vielen anderen gesellschaftlichen Bereichen müssen neue Strategien gefunden werden, da die Datenmengen nicht mehr mit den herkömmlichen Methoden der Auswertung, Analyse und somit Nutzbarmachung zugänglich gemacht werden können. Die gesamten Umgebungen und Räume werden smart und verändern die Lebenswelt und das Zusammenleben aller. Unter dem Schlagwort *Big Data* werden die Möglichkeiten, mit den großen Datenmengen umzugehen und die in ihnen verborgenen Erkenntnisse und Zusammenhänge darstellbar zu machen, erweitert. Neben der Undefinierbarkeit des Begriffs *Big Data*, merken Heinrich Geiselberger und Tobias Moorstedt in ihrem Vorwort zu *Big Data. Das neue Versprechen der Allwissenheit* an, dass »zwei Entscheidungs- und Weltwahrnehmungskulturen aufeinander [prallen]: Augenschein vs. Algorithmen, Gedächtnis

27 Bühler, Benjamin und Stefan Rieger (2006): *Vom Übertier. Ein Bestiarium des Wissens*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 12.

vs. Datenbanken, Bauchgefühl vs. Statistik, Erfahrung vs. Innovation.«<sup>28</sup> Es steht das Versprechen im Raum innerhalb der großen Datenbestände nicht nur Bekanntes zu verstetigen, sondern etwas Neues zu entdecken, das mit mathematischen Verfahren generiert und mit verschiedenen Techniken der Visualisierung dargestellt werden soll.<sup>29</sup> Etablierte Umgangsweisen mit der Verwaltung von Daten in den Datenbanken reichen für die neuen Informationsmengen nicht mehr aus.

Um das in den Daten verborgene Wissen sichtbar zu machen, suchen Algorithmen nach Strukturen und Korrelationen. Diese *Data Mining-Verfahren* und die damit verbundenen Fragestellungen, also das *knowing what* im Gegensatz zum *knowing why* werden zunehmend bedeutsam.<sup>30</sup> Der Medienwissenschaftler Marcus Burkhardt weist darauf hin, dass Kausalität und Korrelation nicht gegenübergestellt werden sollten und sich beide Verfahren bei der Hervorbringung von Wissen nicht ausschließen müssen.<sup>31</sup> Da Korrelationsverfahren, mit denen die Daten ins Verhältnis gesetzt werden sollen, aber innerhalb von Forschungspraxen nicht als neue Methoden gelten, ist zu fragen, was »das spezifisch Neue an der Wissensproduktion im Zeitalter von Big Data« ist.<sup>32</sup> In den Diskursen um *Big Data* wird immer wieder angeführt, dass die Informationsbestände automatisch und ohne Vorbedingungen aus den Datenmengen generiert werden.<sup>33</sup> Burkhardt führt jedoch an: »Diese Behauptung ist insofern problematisch, als dass nahegelegt wird, dass Big Data-Auswertungsverfahren unbedingt und voraussetzungslos – oder in anderen Worten: theorie- und hypothesenfrei Zusammenhänge in Datensätzen entdecken können.«<sup>34</sup> Die Neuartigkeit könne aber seiner Argumentation nach vielmehr darin liegen, dass die vorherrschenden Hypothesen nicht »thematisch« vorstrukturiert sind, sondern »prozedural«, denn völlig hypothesenfrei werden Zusammenhänge

28 Geiselberger, Heinrich und Tobias Moorstedt (2013): Vorwort. In: Dies. (Hg.): *Big Data. Das neue Versprechen der Allwissenheit*. Berlin: Suhrkamp, S. 9.

29 Vgl. Burkhardt, Marcus (2015): *Digitale Datenbanken. Eine Medientheorie im Zeitalter von Big Data*. Bielefeld: transcript, S. 19.

30 Vgl. Mayer-Schönberger, Viktor und Kenneth Cukier (2013): *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think*. Boston: Eamon Dolan/Houghton Mifflin Harcourt, S. 52.

31 Vgl. Burkhardt (2015): *Digitale Datenbanken*, S. 314. Andere Autoren sprechen von der Gegenüberstellung von »Akkumulation«, womit das systematische und geplante Organisieren der Wissensbestände gemeint ist und von »Aggregation«, die sich auf die unintentionale Entstehung der Wissensordnungen bezieht. Vgl. dazu etwa Rhöle, Theo (2018): »Data should be cooked with care« – Digitale Kartographie zwischen Akkumulation und Aggregation. In: Thorben Mämecke, Jan-Hendrik Passoth und Josef Wehner (Hg.): *Bedeutende Daten. Modelle, Verfahren und Praxis der Vermessung und Verdattung im Netz*. Wiesbaden: Springer, S. 71-90.

32 Burkhardt (2015): *Digitale Datenbanken*, S. 19.

33 Vgl. dazu die medienkulturwissenschaftlichen Beiträge in dem Sammelband: Reichert, Ramón (Hg.) (2014): *Big Data: Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht und Ökonomie*. Bielefeld: transcript.

34 Burkhardt (2015): *Digitale Datenbanken*, S. 19.

auch bei *Big Data*-Verfahren nicht untersucht.<sup>35</sup> »Infolgedessen sind der computer-gestützten Analyse von Big Data immer auch Vorannahmen eingeschrieben, welche jedoch zumeist implizit bleiben. Diese zu explizieren und damit die mit Big Data einhergehenden epistemologischen Verschiebungen genauer zu beschreiben bleibt eine Herausforderung«.<sup>36</sup>

Mit der Betrachtung der Netzwerke aus Menschen, Tieren und Techniken innerhalb der datengestützten Landwirtschaft und des modernen Herdenmanagements, bei der auch Verfahren aus dem Bereich *Big Data* Anwendung finden, wird diesen epistemologischen und in die Netzwerke eingeschriebenen Vorannahmen für den Bereich *Smart Farming* nachgespürt, die sich aus dem Wissen der Akteure und ihrer Agency konstituieren. Die Ökonomen Sjaak Wolfert, Lan Ge, Cor Verdouw und Marc-Jeroen Bogaardt schlagen in diesem Kontext auch vor, die *Big Data*-Verfahren, die zunehmend bei der Bewirtschaftung von Böden und Nutztieren zum Einsatz kommen, nicht alleine in ihrer digitalen Seinsweise zu begreifen, da auch die physischen Komponenten bei Managementsystemen in der Landwirtschaft einen entscheidenden Anteil haben.<sup>37</sup> Die technische Komponente – oder, wie sie sagen, der Anteil an »cyber« – und eine reale, haptische Komponente, in ihrer Formulierung »physical«, sind eng miteinander verbunden und ergeben erst zusammen ein präzises System, das sich für die Bewirtschaftung einsetzen lässt (vgl. Abb. 5.9). Gesteuert wird das Farmsystem über intelligente Geräte, die mit dem Internet und so mit anderen Datenbeständen verbunden sind. Herkömmliche physische Geräte, Werkzeuge und Messsysteme werden dadurch erweitert. In diesem real-virtuellen Zusammenspiel, also in dem bereits umgesetzten und dem potentiell möglichen, das erst gemeinsam eine neue Form von *usability* hervorbringt, werden beide Lebenswelten nicht gegeneinander abgewogen oder ausgespielt, sondern erfahren erst die notwendige Form von Umsetzbarkeit in die Praxis. Erwartet wird, dass der Mensch weiterhin in den Gesamtprozess involviert ist, er nun jedoch einen anderen Handlungsbereich bekommt, da die Technik die ausführende Komponente der operativen Tätigkeiten ist (siehe Kapitel 3.3.1). Da der Einsatz von *Big Data* auch die Organisation der gesamten landwirtschaftlichen Prozesse verändert, schließen sich sozioökonomische Perspektiven an, die danach fragen, wie die verschiedenen an einem Farmmanagement-System beteiligten, belebten und unbelebten Akteure organisiert sind und miteinander in einem kommunikativen Verhältnis stehen. Wolfert u.a. kommen zu dem Schluss:

»Operations and transactions are most important sources of process-mediated data. Sensors and robots producing also non-traditional data such as images

35 Ebd., S. 315.

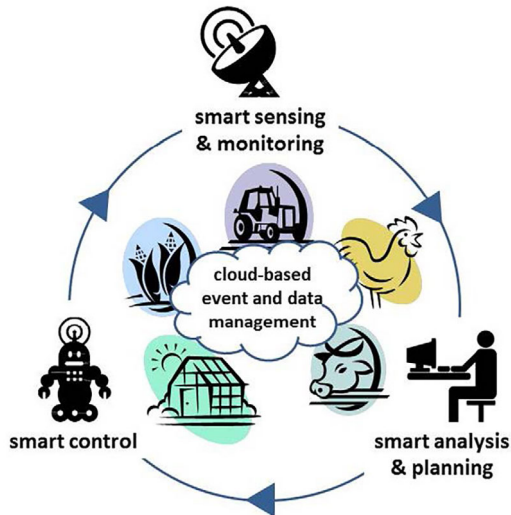
36 Ebd., S. 333.

37 Vgl. Wolfert, Sjaak, Lan Ge, Cor Verdouw und Marc-Jeroen Bogaardt (2017): Big Data in Smart Farming – A review. In: *Agricultural Systems* 153, S. 69–80.

and videos provide many machine-generated data. Social media is an important source for human-sourced data. These big amounts of data provide access to explicit information and decision-making capabilities at a level that was not possible before. Analytics is key success factor to create value out of these data.«<sup>38</sup>

Je nachdem wie *Big Data*-Lösungen innerhalb von *Smart Farming*-Systemen ausgestattet werden, müssen Fragen nach Infrastrukturen, nach Standards, nach Open Source-Lösungen, nach Zugänglichkeiten, nach den Graden von Offenheit und Geschlossenheit der einzelnen Systeme, nach Datenschutz und -sicherheit für alle beteiligten Akteure der Prozessketten und -netzwerke gestellt und beantwortet werden.<sup>39</sup>

Abb. 5.9: »Cyber-physical management cycle« beim Smart Farming.



Quelle: Wolfert, Ge, Verdouw und Bogaardt (2017): Big Data in Smart Farming – A review, S. 70.

Echtzeit und autonomes Handeln haben konkrete Auswirkungen auf die Betriebe und deren Management. Nutzbar ist das in der Landwirtschaft erworbene Wissen über die erhobenen Daten allerdings nur wenn konkrete Maßnahmen und

38 Ebd., S. 78.

39 Vgl. ebd.

Handlungsanweisungen abgeleitet werden, die automatisch oder manuell ausgeführt werden. Effizient wird dieses System besonders, wenn die Daten nicht bei jedem einzelnen Landwirt verbleiben, sondern sie und somit auch das inhärente Wissen zwischen allen beteiligten Akteuren – von Zulieferern über weiterverarbeitende Betriebe bis hin zu den Konsumenten – zirkulieren. Erst dadurch kann jeder Akteur als Teil des gesamten Informationssystems selbst davon profitieren (siehe Kapitel 5.2.1). Denn im »Prinzip sind also alle möglichen Akteure auf allen möglichen Ebenen, allen möglichen Geschäftsfeldern und in allen möglichen Funktionssystemen der Gesellschaft damit beschäftigt, Unmengen von Daten zu sammeln, sie nach Mustern zu durchsuchen und daraus irgendwelche Schlüsse zu ziehen«, so Geiselberger und Moorstedt.<sup>40</sup> Das Kapital der Landwirtschaft bilden nicht mehr die realen Güter und Produkte, also die Nutztiere und die angebauten Pflanzen, in Zeiten der digitalen Landwirtschaft sind es vor allem auch die Daten, die ihren Einsatzpunkt wie in vielen anderen Industriebereichen haben. Damit verbunden ist ein Wissen, das auch zu einem Vorsprung gegenüber Mitbewerbern führt. So kann an verschiedenen Stellen der Prozesskette individueller und schneller interagiert werden, ein direktes Reagieren auf Veränderungen wird durch den Austausch von Daten und die Verknüpfung im Sinne von *Big Data* möglich. Wird bei einem Milchviehbetrieb beispielsweise erfasst, dass einzelne Kühe eine geringere Milchleistung erzielen, passen die Lieferanten von Futtermitteln aufgrund dieser Daten den Futterplan der Tiere an und auch die Betriebe, die die Milch abnehmen und weiterverarbeiten, kalkulieren mit der geringeren Menge. Voraussetzung für *Smart Farming* in allen Bereichen und mit allen Beteiligten ist aber zunächst, dass ein einzelner Betrieb an das datengestützte Gesamtsystem anschlussfähig wird.<sup>41</sup>

Die Passivität des Nutztieres, das sich in einem alleinigen Abhängigkeitsverhältnis zum Menschen befindet, lässt sich bei smarten, technikdurchdrungenen, landwirtschaftlichen Systemen nicht mehr ausmachen, wenngleich die Etablierung von Nutztier- und Technik-Kopplung Auswirkungen auf die gesellschaftliche

---

40 Geiselberger und Moorstedt (2013): *Big Data*, S. 16. Der Soziologe Dirk Baecker weist darauf hin, dass die Kultur und Gesellschaft selbst schon immer Metadaten innerhalb von Diskursen um *Big Data* waren und sind. Vgl. Baecker, Dirk (2013): Metadaten. Eine Annäherung an *Big Data*. In: Heinrich Geiselberger und Tobias Moorstedt (Hg.): *Big Data. Das neue Versprechen der Allwissenheit*. Berlin: Suhrkamp, S. 156-186.

41 Vgl. zur technischen Systemintegration: Martini, D., J. Traunecker, M. Schmitz und E. Gallmann (2013): Daten- und Systemintegration im Precision Livestock Farming mit Serviceorientierten Architekturen und Semantischen Technologien. In: M. Clasen, K.C. Kersebaum, A. Meyer-Aurich und B. Theuvsen (Hg.): *Massendatenmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft – Erhebung – Verarbeitung – Nutzung*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., S. 195-198; vgl. aber auch zur Integration bestehender Komponenten der landwirtschaftlichen Systeme die frühe Arbeit von Edwards, Clive A. (1989): The importance of integration in sustainable agricultural systems. In: *Agriculture, Ecosystems & Environment* 27 (1-4), S. 25-35.

Ausgestaltung hat, die den Menschen dennoch nicht ausnehmen kann. Vershoben haben sich aber die Wirk- und Handlungsmacht der Akteure in den Netzwerken: Das hierarchische Verhältnis, dass den Menschen über den Nutztieren positioniert, hat in dieser eindeutigen Form keinen Bestand mehr, denn auch die Tiere, Techniken und erhobenen Daten haben Agency und somit Einfluss auf das netzwerkartige Miteinander (siehe Kapitel 3.). Die Vermittlung zwischen den verschiedenen Akteuren, die zunehmenden Mengen an erhobenen Daten und das Generieren von Informationen und Handlungsempfehlungen zählen zu den aktuellen Herausforderungen der smarten Betriebe im Bereich Agrarwesen und Viehwirtschaft. Für das elektronisch gekennzeichnete Tier als Agent in dem Gefüge der mediatisierten Herdenbewirtschaftung heißt das konkret, dass es selbst ein Teil von *Big Data* in der landwirtschaftlichen Produktion ist. Die *Tierdaten* fließen in die medientechnischen und medienpraktischen Settings des *Smart Farmings* ein, die die Bewirtschaftung präziser machen. Umgekehrt fließen die Daten aus der Umgebung in die technischen Umwelten der Tiere ein und verändern in einem zweiten Schritt auch den Status des verdateten Tieres: Das Tier wird zu einem *Datentier*.

## 5.2 Internet der Tiere

Die Datentiere agieren im Modus ihrer technischen Vermittlung. Für die tierlichen Akteure im sogenannten *Internet der Tiere* bedeutet das aber, dass sie sich nicht nur auf ihr inhaltliches und repräsentiertes Vorkommen beschränken lassen.<sup>42</sup> Die Spezifität medialer und digitaler Tierdarstellungen als hochaktueller Topos bringt zwar ebenso eine tierliche Agency hervor, ist aber dabei nicht unabhängig von der jeweiligen Performanz tierlicher, aber auch menschlicher Akteure in den Netzwerken zu sehen. Virale Tiere im Internet sind von denen im *Internet der Tiere* zu unterscheiden, wenngleich beide Bezüge zu digitalen Medien aufweisen und erst zusammen mit Medien wirkmächtig werden.<sup>43</sup> Im *Internet der Tiere* unterliegen die Akteure nicht nur einer Form von Repräsentation, vielmehr werden konkrete Tiere zu vernetzten, lokalisierbaren und rückverfolgbaren Agenten. Diese technischen Implementierungen basieren auf der elektronischen Tierkennzeichnung und sind nicht zuletzt aus diesem Grund auch für die Digitalisierungen im modernen Herdenmanagement im Bereich *Smart Farming* relevant.

42 Siehe Kapitel 5.2.2 und vgl. Pschera, Alexander (2014): *Das Internet der Tiere. Der neue Dialog zwischen Mensch und Natur*. Berlin: Matthes & Seitz.

43 Vgl. Bolinski, Ina (2016): Cat Content. Zur Intimität der Mensch-Haustier-Beziehung in digitalen Medien. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 15 (Technik | Intimität), S. 73-82.