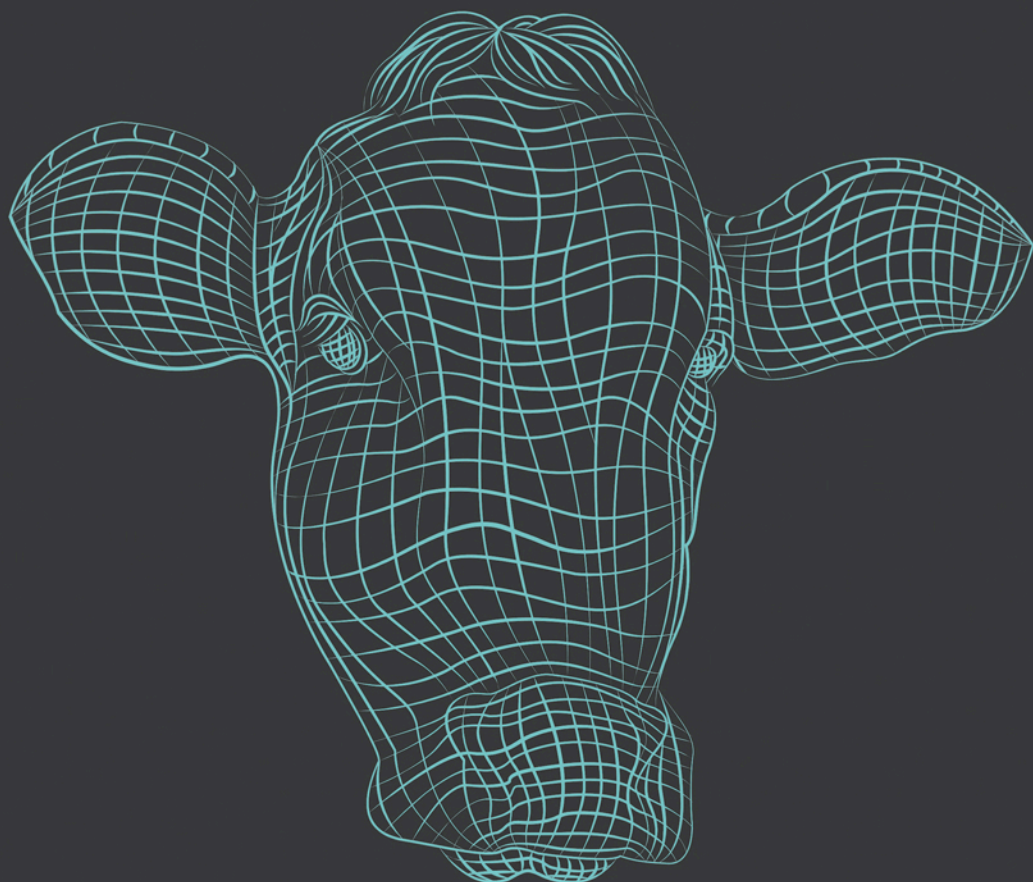


Ina Bolinski

VON TIERDATEN ZU DATENTIEREN

Eine Mediengeschichte der elektronischen
Tierkennzeichnung und des datengestützten
Herdenmanagements



[transcript]

Human-Animal Studies

Ina Bolinski
Von Tierdaten zu Datentieren

Ina Bolinski ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Medienwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum. Neben der Mediengeschichte der elektronischen Tierkennzeichnung zählen biologische Datenspeicher, Tiere in digitalen Medien, Tracking-Technologien und Mensch-Tier-Technik-Beziehungen zu ihren Forschungsschwerpunkten.

Ina Bolinski

Von Tierdaten zu Datentieren

Eine Mediengeschichte der elektronischen Tierkennzeichnung
und des datengestützten Herdenmanagements

[transcript]

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

(DFG-Projekt RI 891/5-1: »Das verdatete Tier. Zum Animal Turn in der Medienwissenschaft«)

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 Lizenz (BY-NC-ND). Diese Lizenz erlaubt die private Nutzung, gestattet aber keine Bearbeitung und keine kommerzielle Nutzung. Weitere Informationen finden Sie unter

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>

Um Genehmigungen für Adaptionen, Übersetzungen, Derivate oder Wiederverwendung zu kommerziellen Zwecken einzuholen, wenden Sie sich bitte an rights@transcript-publishing.com

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z.B. Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

© 2020 transcript Verlag, Bielefeld

Umschlaggestaltung: Maria Arndt, Bielefeld

Umschlagabbildung: Niklas Münchbach

Druck: Majuskel Medienproduktion GmbH, Wetzlar

Print-ISBN 978-3-8376-5369-4

PDF-ISBN 978-3-8394-5369-8

<https://doi.org/10.14361/9783839453698>

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.

Besuchen Sie uns im Internet: <https://www.transcript-verlag.de>

Unsere aktuelle Vorschau finden Sie unter www.transcript-verlag.de/vorschau-download

Inhalt

1. Einleitung	7
2. Nutztierproduktion: Tier-Werden/Medien-Werden	23
2.1 Analog: Zur Historizität der Domestikation von Nutztieren	24
2.1.1 Domestizierung als Kulturtechnik	24
2.1.2 Historisieren als Methode	30
2.2 Digital: RFID als Medientechnik	
der elektronischen Tierkennzeichnung	32
2.2.1 Genese der Tierkennzeichnungen	32
2.2.2 Zur Mediengeschichte der RFID	35
2.2.3 Bestandteile und Funktionsweise eines RFID-Systems	
bei der elektronischen Tierkennzeichnung	38
2.2.4 Zwei Herausforderungen:	
Standardisierung und Zeitlichkeit	41
2.2.5 RFID und elektronische Tierkennzeichnung als Gegenstand	
der Medien- und Kulturwissenschaft	44
2.3 <i>Human-Animal Studies</i> : Natur, Kultur und Agency	48
2.3.1 Anliegen und Forschungsfragen der <i>Human-Animal Studies</i>	49
2.3.2 Agency-Theorien und tierliche Wirkmacht	55
2.4 Zum <i>Animal Turn</i> in der Medienwissenschaft	61
2.4.1 Biologisierung der Medien	62
2.4.2 <i>Animal Turn</i> : Zur Wissensproduktion durch Tiere	65
3. Tier-Technik-Interaktion	71
3.1 Der Kuhstall als Labor	73
3.1.1 Komponenten der Farmmanagement-Systeme	75
3.1.2 Interkorporales Gesundheitsmonitoring	87
3.2 Architekturen der Nutztieranlagen	97
3.2.1 Berechnung des Tierkörpers und der Tierbewegung	100
3.2.2 Berechenbarkeit der tierlichen Sinneswahrnehmung	109
3.2.3 Architektonische Gestaltung für und durch Tiere	115

3.3	Einfluss auf das tierliche Sozialverhalten	121
3.3.1	Das Unsichtbarwerden des Menschen	122
3.3.2	Zum sozialen Miteinander in Nutztierherden	129
4.	Ökonomisch-technische (Nutz-)Tierherden	139
4.1	Cash Cows	141
4.1.1	Bioökonomische Herdenbewirtschaftung	142
4.1.2	Ökonomisierung des Lebens	147
4.2	Zur Tier-Maschinen-Ethik	152
4.2.1	Tierethische Aspekte für Nutztiere in digitalen Umgebungen	154
4.2.2	Maschinenethische Aspekte für digitale Umgebungen von Nutztieren	160
4.2.3	Rechtsstatus und praktische Ausgestaltung von Tier-Technik-Interaktionen	164
4.3	Technische Tierumwelten und mediale Ökologien	166
4.3.1	Von geschlossenen Systemen zur <i>Farm of the Future</i>	169
4.3.2	<i>Mixed Societies</i> in technischen Umwelten	174
5.	Tierdaten – Datentiere	181
5.1	Smart Farming	182
5.1.1	Agrarmanagement und effiziente Bodenbewirtschaftung	182
5.1.2	Von der Überwachung des Einzelnen zu Herdenmanagementsystemen	189
5.1.3	<i>Big Data</i> in der smarten Präzisionslandwirtschaft	195
5.2	Internet der Tiere	200
5.2.1	Moving – Tracking – Tracing: Logistiken und Infrastrukturen	201
5.2.2	Tiere als Medienakteure in globalen Kontexten	205
5.3	Zukunftswissen	216
5.3.1	Von <i>physical</i> zu <i>virtual fences</i> : Zäune als epistemologische Verhandlungsorte	217
5.3.2	Lokomotion in realen und virtuellen Welten: Simulation von Tierbewegungen	228
5.3.3	Mit anderen Sinnen: Virtuelles Tier-Werden im Posthumanismus	235
6.	Fazit	245
7.	Literaturverzeichnis	253
8.	Abbildungsverzeichnis	291
Dank	299

1. Einleitung

»Wir haben unser Selbstbild über die Jahrtausende hinweg geformt, indem wir uns mit unseren Mitkreaturen verglichen haben. Die Vielfalt tierischen Lebens auf der Erde bietet unserer eigenen Spezies einen konstanten Bezugspunkt. Wir beobachten und beeinflussen permanent Bewegungen, Verhalten, Interaktionen und Eigenarten der Tiere und ziehen daraus Schlüsse für uns selbst.«¹

Mit der Aufforderung »Frag doch mal die Kuh!« hat die Redaktion des Projekts SUPERKÜHE vom Westdeutschen Rundfunk im September 2017 eingeladen hinter die Kulissen der Milchwirtschaft zu schauen.² Personen, die sich dafür interessieren, mussten dafür aber nicht den Kuhstall betreten, sondern konnten online am Leben von drei Kühen auf drei Höfen für 30 Tage teilnehmen. Die Protagonistinnen sind die Milchkuh Emma, die in einem Familienbetrieb beheimatet ist, eine Bio-Kuh mit der Nr. 71, die später von der Online-Community nach Abstimmung in Uschi umbenannt wurde, sowie die auf einem Großhof mit 750 weiteren Kühen lebende Connie. An diese drei Kühe, die auf Höfen in Nordrhein-Westfalen mit unterschiedlichen Herdengrößen und Haltungsformen untergebracht sind, sollten Fragen zu ihrem Leben und Wohlergehen gerichtet werden. Der Anspruch des Projekts ist kein geringerer als die Aufklärung über die Produktion von Milch und die Lebensbedingungen von Kühen voranzutreiben und Diskussionen über »richtige« Formen der Haltung weiter zu führen. Versprochen wird, Rezipienten³ könnten »Teil des Experiments« werden, indem sie sich für »[ihre] Kuh« entscheiden, »die

1 Rifkin, Jeremy (1994): *Das Imperium der Rinder*. Frankfurt a.M., New York: Campus, S. 27.

2 Vgl. WDR (2017): Superkühe. Online verfügbar unter: <https://superkuehe.wdr.de/> (08.09.2017). In Auftrag gegeben hat es der Westdeutsche Rundfunk, Produzenten sind Chapter One und Sensorreporter GbR.

3 Mit der Nennung der männlichen Funktionsbezeichnung ist in diesem Buch, sofern nicht anders gekennzeichnet, immer auch die weibliche Form mitgemeint. Siehe zur Fokussierung auf die Interaktionen und Praktiken aller menschlichen und nichtmenschlichen Akteure auch ausführlich Kapitel 2.3.2.

Geschehnisse vor Ort live mitverfolgen und mit ihr interagieren«. ⁴ Folgt man der Programmatik der SUPERKÜHE, zeigt sich, dass die Nutzer zu Experten sowohl medialer als auch landwirtschaftlicher Praktiken avancieren sollen, indem nicht nur Wissen vermittelt wird, sondern sie zwischen verschiedenen medialen Gadgets wählen können, um an die Informationen zu gelangen. »Jeder kann jederzeit Kontakt zu ihnen [den Kühen, IB] aufnehmen und ihr Leben mitverfolgen: über das automatisch generierte Kuh-Tagebuch, den Chatbot im Facebook-Messenger und Live-Bilder aus dem Stall.« ⁵ Im umgangssprachlichen Tonfall wird den Nutzern über diese Medienkanäle suggeriert, dass die Kühe selbst über die aktuellen Geschehnisse berichten. Mit all diesen kommunikativen Formen geht ein Versprechen an die Mediennutzer einher: Direkte Kommunikation mit den Tieren soll über den Einsatz von Medien möglich werden. Und mehr noch: Die Tiere bekommen aufgrund des medialen Settings selbst eine »Stimme«. ⁶

Neben drei journalistisch arbeitenden Hofreportern, die stellvertretend für die Kühe die Texte verfassen und »sprechen«, macht besonders die neue »Sensorstory-Live-Technologie« den Reiz des Projekts SUPERKÜHE aus: Verschiedene Sensoren, die in den Stallungen sowie an und in den Tieren angebracht sind, sollen zwischen Menschen und Tieren vermitteln. Die Stalltemperatur, die gefütterte Kraftfuttermenge, die Milchleistung und die gelaufenen Schritte der Kühe werden ebenso erfasst. Außerdem geben Sensoren, die in einem Bolus im Vormagentrakt der Kühe liegen, Aufschluss über die Körpertemperatur, die alle zehn Minuten gemessen wird, und über den pH-Wert. Generiert werden aus den Daten Aussagen über den allgemeinen und den körperlichen Zustand der Kühe, ihre Tagesereignisse und Routinen sowie über die voraussichtliche und real erzielte Milchleistung und damit verbundene Lebenserwartung. In Echtzeit werden aus den Sensordaten narrative Textbausteine gebildet und mit den Nutzern auf der Webseite und im Chat geteilt. Mittels eines Content-Management-Systems werden die sogenannten »Sensorstories« verfasst, indem im Vorfeld bestimmte Ereignisse als Trigger definiert und an Messwerte sowie Textelemente geknüpft werden.

Die SUPERKÜHE reihen sich damit in eine lange Text- und Medientradition ein, die Tiere als inhaltlichen Gegenstand, wie dem Tiermotiv, der Tierfigur und den Tiergattungen wie der Fabel, veranschlagt. ⁷ Um tierliches Verhalten erfahrbar

4 Vgl. WDR (2017): Die Idee. In: Ders.: Superkühe. Online verfügbar unter: <https://superkuehe.wdr.de/zum-projekt/idee/#subnav> (08.09.2017).

5 Vgl. WDR (2017): Superkühe.

6 Vgl. ebd.

7 Vgl. stellvertretend: Abdukrhman, Abdulhamid (2018): *Tiermetaphorik in unterschiedlichen Diskurstraditionen*. Duisburger Arbeiten zur Sprach- und Kulturwissenschaft 121. Berlin: Peter Lang; Malamud, Randy (1998): *Reading Zoos. Representations of Animals and Captivity*. New York: NYU Press; Neumann, Gerhard (1996): Der Blick des Anderen. Zum Motiv des Hundes und des Affen in der Literatur. In: *Jahrbuch der deutschen Schillergesellschaft* 40, S. 87-122; Röm-

zu machen, muss dafür zunächst die Perspektive des Beobachters eingenommen werden,⁸ vielfach sind technische Medien im Einsatz, um einem breiten Publikum die Tierbeobachtung zu ermöglichen.⁹ Verbunden mit diesen Formaten ist neben dem Unterhaltungs- immer auch ein Aufklärungscharakter; der Blick hinein in das komplexe Zusammenleben tierlichen Lebens soll zugleich lern- und lehrreich sein. Und auch bei dem Projekt SUPERKÜHE werden die Tiere durch Filmmaterial und digitale Medien für die Menschen erfahrbar. Der pädagogische Anspruch ist wenig versteilt, sollen die Nutzer doch auf diese Weise Wissen über den Agrar- und Lebensmittelsektor erlangen. Die Form der Medialisierung der Tiere ist kein neues Phänomen, waren sie doch schon immer thematischer Gegenstand und Faszinationsfigur der modernen technischen Medien zur jeweiligen Zeit ihrer Entstehung und Nutzung.¹⁰ Und auch die Tendenzen der Anthropomorphisierung mit sämtlichen Zuschreibungen von menschlichen Eigenschaften, wobei die Auferlegung der menschlichen Sprache besonders hervorzuheben ist, ist ein bekanntes Phänomen, wenn Tiere ihren Schauplatz in Medien erhalten.

Die SUPERKÜHE sind aber zugleich viel mehr als nur thematischer Gegenstand der Medien, sie stehen für ein verändertes Miteinander, das sich artenüber-

hild, Dorothee (1999): *Die Zoologie der Träume. Studien zum Tiermotiv in der Literatur der Moderne*. Wiesbaden: Springer; Rothfels, Nigel (Hg.) (2002): *Representing Animals*. Indiana: Indiana University Press.

- 8 Vgl. zum Tier im Film und den Zuschauern als Beobachter stellvertretend: Burt, Jonathan (2002): *Animals in film*. London: Reaktion Books; Möhring, Maren, Massimo Perinelli und Olaf Stieglitz (Hg.) (2009): *Tiere im Film. Eine Menschheitsgeschichte der Moderne*. Köln, Weimar, Wien: Böhlau; Nessel, Sabine und Heide Schlüpmann (Hg.) (2012): *Zoo und Kino. Mit Beiträgen zu Bernhard und Michael Grzimeks Film- und Fernseharbeiten*, Basel, Frankfurt a.M.: Stroemfeld; Nessel, Sabine, Winfried Pauleit, Christine Rüffert, Karl-Heinz Schmid und Alfred Tews (Hg.) (2012): *Der Film und das Tier. Klassifizierungen, Cinephilien, Philosophien*. Berlin: Bertz und Fischer.
- 9 Schon Mitte der 1950er Jahren begeisterten sich beispielsweise die Zuschauer für das Leben der Spechte, das Heinz Sielmann mit Filmtechnik und geschickten Apparaturen einem breiten Publikum in neuartiger Weise zugänglich machen konnte, indem er einen Teil der Baumrinde durch Glas von den Vögeln unbemerkt ersetzte, um das Innere der Höhlen zu filmen. Vgl. *Die Zimmerleute des Waldes (FILM)*. Neben ihm prägte auch der Direktor des Frankfurter Zoos Bernhard Grzimek (1909-1987) die deutsche Fernsehlandschaft mit Filmen wie *Serengeti darf nicht sterben* oder Sendungen wie *Expeditionen ins Tierreich*, mit denen er unterschiedliche Tierarten und das Wissen über sie in die Wohnzimmer brachte. Bekannt geworden für die eigens entwickelte und eingesetzte Medientechnik, die es dem Publikum auch erlaubte den weitestgehend unbekannten Unterwasserlebensraum vieler Tiere kennen zu lernen, sind die Dokumentarfilmer und Meeresforscher Hans Hass (1919-2013) und Jacques-Yves Cousteau (1910-1997). Vgl. Rieger, Stefan (2016): *Tiere und Medien*. In: Roland Borgards (Hg.): *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*. Stuttgart: Metzler, S. 30-37.
- 10 Vgl. Bühler, Benjamin und Stefan Rieger (2006): *Vom Übertier. Ein Bestiarium des Wissens*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

greifend zwischen belebten und unbelebten Akteuren manifestiert. Denn nicht nur die Journalisten, sondern auch programmierte Chatbots geben den SUPERÜHEN eine »Stimme«, deren Inhalte durch die tierbezogenen Daten angereichert werden. An diesen Formen der Kommunikation zeigt sich bereits, wie Menschen, Tiere und Technik zusammen innerhalb des Projekts SUPERKÜHE einen Kollaborationsverbund eingehen und erst aus diesem neue Kommunikationsformen hervorgehen. Neben der Thematisierung und Aufbereitung für die Nutzer ist es vor allem aber lohnend zu sehen, wie genau Tiere mittels moderner Sensortechnik und Medien selbst zum Generator von Daten und somit Informationen werden, sie also selbst eine neue Form von Medialität erlangen, die sich eben nicht auf eine Repräsentation in den Medien beschränkt. An den SUPERKÜHEN offenbart sich exemplarisch die Frage, wie Mensch-Nutztier-Beziehungen heute bereits gestaltet sind und zukünftig gestaltet sein sollen, wenn auch medientechnische Akteure Beachtung finden.

Neben der Integration von multimedialen Techniken zeigt sich am Projekt SUPERKÜHE ein Phänomen, das nicht erst durch die Initiierung solcher Anliegen praktisch umgesetzt wird: Die Landwirtschaft hat in den letzten Jahrzehnten eine massive Form der Digitalisierung erfahren. Für die journalistische Form der »Sensorstory« mag durch die hier eingesetzte digitale Technik ein Neuheitsanspruch gelten, weltweit ist sie aber in den landwirtschaftlichen Betrieben und deren alltäglichen Bewirtschaftung schon seit den 1980er Jahren zunehmend integriert (siehe dazu auch Kapitel 2.2).¹¹ Denn die Praktiken der modernen Landwirtschaft sind nicht mehr analog, sondern zunehmend digital. Dabei lassen sich die Tendenzen der fortschreitenden Digitalisierung nicht allein auf die produzierende Milchwirtschaft beschränken, sie finden bereits in allen Bereichen der Landwirtschaft statt. Gemeinsam stehen Agrarwesen und Viehzucht mit der Lebensmittelindustrie vor vielfältigen Aufgaben, wenn sie Verbesserungen im Bereich der Herstellung von qualitativ hochwertigen Nahrungsmitteln, überprüfbaren Logistikketten und den Haltungsbedingungen von Nutztieren erzielen möchten. Unlängst kommen dafür technisch gestützte Verfahren zur Optimierung von Management- und Produktionsketten zum Einsatz. Aus diesem Grund nimmt auch das Zusammenleben von Tier, Mensch und Ding immer mehr technische Gestalt an. Nahezu für alle Bereiche der Landwirtschaft gibt es mittlerweile technische Systeme und Lösungen, die eine effizientere Bewirtschaftung versprechen und bereits Marktreife erlangt haben. Da eine völlige Vernetzung aller beteiligten Akteure im Zuge dieser technischen Entwicklungen angestrebt wird, bleiben die einzelnen Teilbereiche wie Tier- und Bodenbewirtschaftung nicht länger voneinander getrennt.

Daraus ergeben sich neue Beschäftigungen mit den Menschen, Tieren und Dingen, wenn die vormals analogen Betriebe zunehmend technisch durchdrungen

11 Vgl. Landt, Jeremy (2005): The history of RFID. In: *IEEE Potentials* October/November, S. 8-11.

werden. Im Bereich der digitalen Landwirtschaft sind weniger die Fragen nach der Akzeptanz des Technikeinsatzes relevant, vielmehr gilt es den ontologischen Seinsstatus der landwirtschaftlichen Systeme, die in allen Bereichen mit Technik konfrontiert sind, neu zu bestimmen und mögliche Ordnungssysteme zu hinterfragen. Denn diese Akteure, unabhängig davon ob es sich um Menschen, Tiere, Pflanzen oder technische Bestandteile handelt, werden in einem gemeinsamen Handlungsnetzwerk epistemologisch relevant, indem sie selbst Teil an einem Konzept von Medialität haben, das sich gerade nicht in seiner inhaltlichen Thematisierung erschöpft. Dabei ist die Entfaltung einer wissenschaftlich relevanten Wirkmacht nicht einseitig, beeinflussen doch umgekehrt auch die beteiligten und miteinander verknüpften Akteure wiederum die technischen und medialen Bedingungen. Zu den aktuellen Herausforderungen der digitalisierten landwirtschaftlichen Betriebe, die sowohl das Agrarwesen als auch die Viehwirtschaft miteinschließen, zählen die Vermittlung der beteiligten Akteure anhand von zunehmend erhobenen Datenmengen, das Generieren von Informationen und das Formulieren von daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen. Oder anders: im Moment der Konfrontation des Tieres mit der Technik verändert sich sein Status und diese Änderung wirkt sich auf die gesellschaftliche Mensch-Nutztier-Beziehung aus.

Erfahren die Nutzung von Milchkühen und die verschiedenen Haltungsformen im Projekt SUPERKÜHE des WDR von redaktioneller Seite möglichst selbst keine Wertung, war dennoch eine enorme Diskussion erwartbar, zumindest gingen auch die Initiatoren im Vorfeld davon aus, dass das Projekt »polarisieren« würde. So werden dann in den Kommentarfunktionen auf der Social Media Plattform Facebook pauschalisierend ethische Argumente gegen die konventionelle und ausbeuterische Massentierhaltung angeführt. Konsumenten als Liebhaber tierlicher Molkereiprodukte und in der Landwirtschaft tätige Personen selbst, die ihren Berufsstand als ehrwürdig rechtfertigen und darauf verweisen, dass sie ihren Teil zur Ernährung der Weltbevölkerung leisten, halten dagegen und befürworten die Aufklärungsarbeit der SUPERKÜHE.¹² Jenseits dieser geführten Kontroverse findet erstaunlicherweise die eingesetzte Technik bei den Kommentatoren nur wenig Beachtung, wenngleich diese doch für die Informationsgenerierung und -vermittlung entscheidend ist.

Es sind die verschiedenen Medientechniken, die in der Nutztierhaltung und im Herdenmanagement zum Einsatz kommen, die den Status des Nutztieres gleichermaßen beeinflussen und bedingen, wie in dieser Mediengeschichte der elektronischen Tierkennzeichnung gezeigt werden wird. Innerhalb der aktuellen Mensch-Tier-Beziehungen, die in dem Forschungsfeld der *Human-Animal Studies* unlängst akademische Aufmerksamkeit gefunden haben, schlägt sich das Verhältnis zum Nutztier nieder. Dieses kann nicht losgelöst von seinen historischen

12 Vgl. dazu die Diskussionen und Kommentare auf <https://www.facebook.com/superkuehe/>.

Bedingungen und biologischen Prinzipien in Augenschein genommen werden. Beide Komponenten, sowie der Einfluss des Menschen, spiegeln sich in den technischen Anordnungen wider. Eine medienwissenschaftliche Betrachtung dieser Mensch-Nutztier-Beziehungen, die eben gerade die medialen Settings, in denen sich das Tier befindet in die Analyse mit einbezieht, stellt ein Desiderat dar.

Damit liegt auch die gesellschaftspolitische Relevanz auf der Hand: Denn das Nachdenken über die kulturellen Standards im Umgang speziell mit Nutztieren gehört zu den großen Herausforderungen von Wissenschaft und Gesellschaft, die neben der praktischen Lebenswelt von Nutztieren und Menschen, die im landwirtschaftlichen Bereich tätig sind, auch das ethische, ökonomische und soziale Miteinander aller prägt und zudem epistemologische Konzepte von Tier, Technik und Mensch neu bestimmt. Denn die Auseinandersetzung mit Tieren ist in Zeiten medientechnischer Umbrüche immer besonders akut, wenn die traditionellen Vorstellungen vom Menschen und dessen Selbstverständnis in Frage gestellt werden.¹³ Interessant ist das Tier deshalb nicht als ein Motiv, das sich kulturwissenschaftlich beschreiben lässt, als Alteritätsfigur zur Abgrenzung von skalierbaren Verwandtschaftsbeziehungen von Mensch und Tier oder als bloßer Gegenstand einer digitalisierten Landwirtschaft, dessen Seinsstatus nicht mehr eindeutig definierbar erscheint. Der Reiz einer medienwissenschaftlichen Tierforschung liegt vielmehr in der Betrachtung von Tieren als symmetrischen Bestandteil in Akteurnetzwerken, die eben auch die Technik in gleichberechtigter Weise selbst mitdenkt und die Rede von einem *Animal Turn in der Medienwissenschaft* begründet.

Die Nutztierhaltung ist artenreich – hier steht allerdings immer wieder die Kuh im Vordergrund des wissenschaftlichen Interesses.¹⁴ Als Gegenstand einer kulturwissenschaftlichen Analyse hat sie sich bereits zahlreich bewährt.¹⁵ Auch historische Studien zur Sesshaftwerdung des Menschen im Zusammenhang mit der Domestizierung von Tieren – speziell Rindern – und Pflanzen sind bereits aufgearbei-

13 Vgl. Braidotti, Rosi (2014): *Posthumanismus. Leben jenseits des Menschen*. Frankfurt a.M., New York: Campus.

14 Siehe zur begrifflichen Bestimmung und Problematik der Nutztiere Kapitel 2. und vgl. stellvertretend: Petrus, Klaus (2015): Nutztier. In: Arianna Ferrari und ders. (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 263-268. Üblicherweise werden unter Nutztieren Tiere verstanden, die »primär aus wirtschaftlichen Interessen gezüchtet, gehalten oder getötet [...]«. [Es] gelten typischerweise solche Tiere als Nutztiere, die in der Folge der Domestikation unter der, wie es heißt, »menschlichen Obhut: leben [...]. [Es] wird überwiegend von *landwirtschaftlichen Nutztieren* die Rede sein [...]». Dazu zählen in unseren Breitengraden v.a. Rinder, Pferde, Esel, Schweine, Hühner, Schafe, Ziegen, Kaninchen, Fische sowie Bienen [...].« Ebd., S. 263f. (Hervorhebung im Original).

15 Vgl. Rifkin (1994): *Das Imperium der Rinder*; Werner, Florian (2011): *Die Kuh. Leben, Werk und Wirkung*. München: Goldmann; Höge, Helmut (2015): *Kühe*. Reihe Kleiner Brehm 9. Ostheim/Rhön: Peter Engstler.

tet.¹⁶ Was die Kuh für diese Art von Forschung prädestiniert und sie zu einem Paradebeispiel werden lässt, ist die Eigenschaft, dass sich an ihr eindrucksvoll zeigen lässt, wie sie als Produkt vollständig verwertbar ist, wie sie dazu beiträgt, dass sich Landschaften verändern und sogar eine zweite, kultivierte Natur geformt wird.¹⁷ Dass die Kuh einen realen und vielfältigen Nutzen für den Menschen brachte, führt der Schriftsteller Florian Werner aus:

»Tatsächlich spielten Kühe in der Vor- und Frühgeschichte des Menschen eine herausragende Rolle: Sie lieferten Milch und damit das für die Ernährung wichtige tierische Eiweiß sowie, nach ihrem Tod, Brennmaterial für Lampen in Form von Rindertalg. Sie konnten weitaus größere Lasten tragen als der Mensch und halfen als Zugtiere bei der Bearbeitung des Ackerbodens. Aus ihren Häuten konnte man wasserdichte Kleidung und Zeltwände fertigen, aus ihren Knochen Werkzeuggriffe und Nähnadeln. Die Domestizierung des Rindes vor knapp 10000 Jahren befreite den Menschen zudem von dem Zwang, sich für jede frische Fleischmahlzeit auf einen mühseligen und gefährvollen Jagdzug zu begeben. Kurz: Kühe hatten an der Sesshaftwerdung des Menschen, an dem allmählichen Übergang vom nomadischen Jäger- und Sammlerdasein zu ortsgebundenen Hochkulturen ganz maßgeblichen Anteil.«¹⁸

An die ökonomische Relevanz der Kuh für die Ernährung der Weltbevölkerung schließt sich aktuell in den Diskussionen über globale Veränderungen vielfach die Zuschreibung als »Klimakiller« aufgrund ihres hohen Methanausstoßes an. Sie eignet sich aber für mehr als für ein Motiv in der medialen Berichterstattung und Metapher für die Erwärmung der Erde.¹⁹ Deshalb soll die Kuh hier gerade nicht im metaphorischen Sprachraum verbleiben, sondern zurückgeführt werden auf das real bewirtschaftete Tier. Für eine medienwissenschaftliche Beschäftigung mit der elektronischen Tierkennzeichnung im Bereich der Nutztierhaltung und dem datengestützten Herdenmanagement eignet sich die Kuh als Agent in besonderer Weise: Sie steht als domestiziertes Tier nicht nur in einer langen Beziehung zum Menschen, sondern auch in Beziehung zu anderen Artgenossen, was sie als Herdentier auszeichnet. Und sie geht aktiv eine Verbindung mit den Medientechni-

16 Vgl. Schüttpelz, Erhard (2016): Domestizierung im Vergleich. In: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 2, S. 93-109; Bühler, Benjamin (2009): Getreide. In: Ders. und Stefan Rieger: *Das Wuchern der Pflanzen. Ein Florilegium des Wissens*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 99-111.

17 Vgl. Werner (2011): *Die Kuh*; sowie ausführlicher zur Domestizierung von Nutztieren siehe Kapitel 2.1.

18 Ebd., S. 10.

19 Vgl. zu der Diskussion Schlatzer, Martin (2011): *Tierproduktion und Klimawandel: Ein wissenschaftlicher Diskurs zum Einfluss der Ernährung auf Umwelt und Klima*. Münster: LIT; sowie Idel, Anita (2010): *Die Kuh ist kein Klima-Killer: Wie die Agrarindustrie die Erde verwüstet und was wir dagegen tun können*. Marburg: Metropolis.

ken ein, wenn sie beispielsweise Fütterungsstationen oder Melkanlagen aufsucht, so dass die Tier-Technik-Beziehung in der Nutztierhaltung sich als Analysegegenstand am Beispiel der Kuh nachzeichnen lässt.

Die Fokussierung auf die Kuh ist gleichzeitig auch dem Material geschuldet. Aufbauend auf den neuen Beschreibungen werden verschiedene Studien mit unterschiedlichen Fragestellungen Aufschluss über das Verhalten und mögliche Änderungen geben, die sich verhaltensbiologisch, veterinärmedizinisch oder agrarwissenschaftlich mit der elektronischen Tierkennzeichnung und den sich daran anschließenden Nutzenpotentialen beschäftigen. Aus medienwissenschaftlicher Sicht wird eine neue Verortung des Mensch-Tier-Technik-Verhältnisses vorgenommen. Die Leitbegriffe »Vermassung« und »Individualisierung« setzen dabei eine Semantik frei, deren Geltungsbereich nicht nur auf das Tier beschränkt bleibt, sondern immer schon das Wissen vom Menschen in vielfacher Weise konturiert.

Zeitliche Dimensionen des Vergangenen – die Lebenszyklen der einzelnen Tiere, die Geschichte ihrer Domestikation, aber auch die methodische Relevanz von Tieren – sind für die Beschreibung von aktuellen Mensch-Nutztier-Beziehungen von Interesse. Genauso bieten auch virtuelle Tiere, die technisch hergestellt werden, einen weiteren Ansatzpunkt für die Analyse der Verhältnisse von Techniken, Tieren und Menschen. Aufgrund technischer Voraussetzungen und digitaler Möglichkeiten entstehen die virtuellen Tiere, die in dieser Arbeit auch neben den real bewirtschafteten Tieren in den Blick genommen werden (siehe Kapitel 5.3). In den virtuellen Tieren ist bereits die Möglichkeit angelegt, verschiedene auf die Zukunft ausgelegte Szenarien zu erproben. Damit lassen die virtuellen Tiere bestimmte Beobachtungen zu, die einen hohen Grad an Aktualität und Relevanz aufweisen. So werden mit diesen Verfahren beispielsweise verschiedene tierliche Sinnesmodalitäten für den Technikeinsatz und artenübergreifende Kommunikationsformen erprobt und genutzt (siehe Kapitel 4.3). Aus den Berechnungen und Darstellungen des Möglichen, das den virtuellen Tieren inhärent ist, ergibt sich schließlich ein anderes Nachdenken über Tiere, das für die heutige Mensch-Tier-Beziehung – und nicht zuletzt für die Gestaltung des Miteinanders mit Nutztieren – entscheidend und figurierend sein kann. Über die virtuellen Tiere lassen sich Formen der Partizipation, aber auch Zugänge zu Techniken und Materialitäten generieren, die für Menschen sowie Tiere Potentiale und Möglichkeiten zur Erschließung und Hervorbringung der technischen und nicht-technischen Welt bereithalten.

Ziele und Aufbau

Wie fließend die Übergänge der ontologischen Bestimmbarkeit von Mensch, Tier und Technik geworden sind, soll die vorliegende Arbeit deutlich machen. An der elektronischen Tierkennzeichnung, einer Technologie, die auch in den Tierkörper

hineinverlagert wird und die neben allen Aspekten der Rückverfolgbarkeit ebenso das Verhalten der Tiere selbst betrifft, wird der neue, der veränderte, der prekäre Status eines als natürlich geltenden Tierkörpers sichtbar. Integrales Ziel eines *Animal Turns* aus medienwissenschaftlicher Perspektive ist es, dafür geeignete Theorien zu finden und Reflexionsformen zu erarbeiten, ohne dabei auf Natur-Kultur-Distinktionen zurückzugreifen oder sich auf diese zu verlassen.²⁰ Es stellt sich die Frage, wie explizites und implizites Wissen in den Veränderungsprozessen zwischen Tierkörpern und Medientechnologien transformiert werden und welche Strategien der Datenverarbeitung und Visualisierung zum Einsatz kommen (siehe Kapitel 2.).

Das Generieren von Daten als Kennzeichen gegenwärtiger Formen der Nutztierhaltung und die daraus resultierenden Praktiken der Verdatung verändern sowohl die damit verbundenen Kulturtechniken als auch die tierlichen Akteure selbst, so die These dieser Arbeit. Es wird zu zeigen sein, wie die biologischen Prinzipien des Tieres in die Technik übersetzt werden, wie also biologische Tiere – vorrangig Nutztiere und speziell Kühe – um die Technik erweitert werden, und wie mit der Übergängigkeit des »Werdens« sogenannte *Datentiere* (siehe Kapitel 5.) entstehen, die einen veränderten Status in der Gesellschaft und im kommunikativen Miteinander erlangen. Damit steht die Frage im Mittelpunkt, wie sich die Technikkonfrontation im Moment ihres Aufkommens, Etablierens und Anwendens auf den tierlichen Akteur auswirkt. Diese Aspekte münden in der grundsätzlichen Frage, was das Tier, konkret das Nutztier in der heutigen Gesellschaft ausmacht und welchen Veränderungen es durch die Digitalisierung der Landwirtschaft unterworfen ist, die seine epistemologische, ökonomische und soziale Konstitution betreffen. Zu untersuchen ist daher, wie und mit welchen Beschreibungen die neuen Formen reflektiert werden und welche Veränderungen bei dem Tier der digitalen Landwirtschaft, im Gegensatz zu dem der vormals analogen, in der Folge vermutet werden können. Fragen nach der Überwachung, Kontrolle und Optimierung des Tieres aufgrund des Technikeinsatzes gilt es für die elektronische Tierkennzeichnung zu beantworten.

Liegt der Fokus nicht nur auf der Betrachtung von einzelnen Tieren als Individuen, sondern wird auch ihr soziales Herdengefüge in den Blick genommen, ergeben sich in der Folge Fragestellungen nach deren Verhalten untereinander und den Modifikationen im Dreieck zwischen Mensch, Tier und Technik. Auch zeitliche und räumliche Anordnungen der Tiere durch die zunehmende Technisierung der

20 Vgl. Roßler, Gustav (2008): Kleine Galerie neuer Dingbegriffe: Hybriden, Quasi-Objekte, Grenzobjekte, epistemische Dinge. In: Georg Kneer, Markus Schroer und Erhard Schüttelpelz (Hg.): *Bruno Latours Kollektive. Kontroversen zur Entgrenzung des Sozialen*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 76-107; Haraway, Donna (2003): *The Companion Species Manifesto. Dogs, People, and significant Otherness*. Chicago: Prickly Paradigm Press.

Nutztierhaltung machen neue Verortungen innerhalb der Herde notwendig. Sowohl Technik als auch Körperlichkeit müssen miteinander in Beziehung gesetzt, zusammengeführt, systematisiert sowie reflektiert und diskursiv neu verhandelt werden.

Wird auf die Unterscheidung von intentionalem Handeln und Wirkweise von lebendigen Organismen und technischen Artefakten verzichtet, eröffnet sich ein Gefüge aus Mensch, Tier und Technik, das es für die elektronische Tierkennzeichnung und das moderne Herdenmanagement in den Blick zu nehmen gilt. Eine Grundvoraussetzung für diese Praktiken ist die elektronische Tierkennzeichnung mittels Radio Frequency Identification (RFID), die analoge Verfahren zur Markierung der Tiere ablöst.²¹ Dabei wird ein kleiner Mikrochip für die gesamte Lebenszeit am Tier angebracht oder unter die Haut des Tieres injiziert. Dieser Mikrochip, der auch als Transponder bezeichnet wird, kann über ein Lesegerät aktiviert werden und die in ihm gespeicherte, eindeutige und nur einmalig vergebene Identifikationsnummer kontaktlos übertragen. Die Verwendung dieser universellen Technik nimmt auch innerhalb der Nutztierhaltung zu, da Tiere ebenso wie Güter automatisch gekennzeichnet und in der Folge mit Hilfe der Technik registriert, transportiert, verwaltet und überwacht werden.²² Mit Blick auf die Genese der Tierkennzeichnung und die Mediengeschichte von RFID erschließt sich die elektronische Tierkennzeichnung als Gegenstand der Medienwissenschaft, die es in dieser Arbeit genauer zu betrachten gilt (siehe Kapitel 2.2). Eine Form von Wissensproduktion durch Tiere zeichnet sich mit der Technisierung des Lebendigen und der Biologisierung der Medien innerhalb der Medienwissenschaft ab, die bisher nicht beachtet wurde.

Zugleich lässt sich das Thema dieser Arbeit in dem Forschungsfeld der *Human-Animal Studies* verorten, mit dem Bestreben das dort bisher im Zentrum stehende Beziehungsgefüge aus Menschen und Tieren um die technische Komponente zu erweitern. Ebenso wie Tiere, können auch Techniken eine Form von Wirkmacht im Sinne der *Akteur-Netzwerk-Theorie* (ANT) bilden, die unter anderem der französische Soziologe Bruno Latour ausgearbeitet hat, indem das Handeln als nicht intentional, aber als relevant für die Zusammenhänge belebter und unbelebter Akteure

21 Vgl. Eradus, Wim J. und Mans B. Jansen (1999): Animal identification and monitoring. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 24, S. 91-98.

22 Vgl. zur RFID-Technik: Finkenzeller, Klaus (2015): *RFID-Handbuch: Grundlagen und praktische Anwendungen von Transpondern, kontaktlosen Chipkarten und NFC*. 7. Auflage. München: Carl Hanser; zur Anwendung von RFID bei Tieren stellvertretend: Trevarthen, Adam und Katina Miaschel (2008): The RFID-Enabled Dairy Farm: Towards Total Farm Management. In: *IEEE 7th International Conference on Mobile Business*, 7.-8. Juli, Barcelona, S. 241-250; zur Anwendung von RFID im Agrarbereich stellvertretend: Ruiz-Garcia, Luis und Loredana Lunadei (2011): The role of RFID in agriculture: Applications, limitations and challenges. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 79, S. 42-50.

gesehen wird.²³ Denn die Fokussierung auf digitale Medientechniken im Zusammenspiel von Menschen, Tieren und ihren Beziehungen zueinander ist bisher in diesen Forschungsrichtungen ein Desiderat, das in den Blick genommen wird.²⁴

Es wird gezeigt, dass das Nutztier innerhalb seiner technischen, architektonischen und umweltlichen Umgebungen betrachtet werden muss, will man seinen Status in digitalen landwirtschaftlichen Betrieben neu bestimmen. Innerhalb der ANT sollen alle beteiligten Akteure auf ihre Wirk- und Handlungsmacht befragt werden. Dabei wird mit der Idee der Wirkmacht verdeutlicht, dass auch nicht-menschliche Akteure ohne intentionale Absichten Auswirkungen auf Handlungen haben, ohne diese selbst aktiv ausüben zu müssen. Die verschiedenen Akteure sind in diesem Fall Vermittler oder Übersetzer von Handlungen in den Netzwerken, in denen sich die Wirkmächtigkeit für das artenübergreifende Miteinander zeigt. Erst vor diesem Hintergrund erschließen sich konkrete Handlungszusammenhänge. Über einen Perspektivwechsel und mit Fokussierung auf die eingesetzten Techniken wird das Mensch-Tier-Technik-Verhältnis neu verortet, indem die Prozesse der Interaktion eine Form von hierarchie- und somit wertfreier Gleichberechtigung in der Analyse erfahren (siehe Kapitel 2.3.2).

Mit der Zunahme von Herdengrößen und weitreichenderen Managementaufgaben kann mittels elektronischer Tierkennzeichnung mit RFID vielfach zur Vereinfachung von Prozessen beigetragen werden. Zu den Systemen, die mit den elektronisch gekennzeichneten Tieren technisch korrespondieren, zählen beispielsweise automatische Fütterungssysteme, autonom arbeitende Melkroboter oder Wiege-, Verlade- und Sortiereinrichtungen, so dass sich Abläufe schließlich ohne menschliche Arbeitsleistung steuern lassen. Eine neue Perspektive bietet sich, wenn Zusatzfunktionen in die Technik der elektronischen Tierkennzeichnung integriert werden. Dabei handelt es sich oftmals um Sensoren und andere Messsysteme, mit denen die Körpertemperatur, der Herzschlag und die -frequenz, verschiedene pH-Werte und Hormonprofile in vorgegebenen zeitlichen Perioden ermittelt werden können.²⁵ Diese Werte sowie auch Aktivitätsmuster über Standortanalysen und Stresslevel, die aus den erhobenen Daten abgeleitet werden, geben Aufschluss über den Zustand eines tierlichen Organismus und erleichtern das Gesundheitsmonitoring. Je nach gewählten Funktionen, ergeben

23 Vgl. Latour, Bruno (2007): *Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft. Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

24 Vgl. zu analogen Techniken und zur Beziehung von Mensch, Tier und Technik bis 1980 die geschichtswissenschaftliche Arbeit von Settele, Veronika (2017): Mensch, Kuh, Maschine. Kapitalismus im westdeutschen Kuhstall, 1950-1980. In: *Mittelweg* 36 1, S. 44-65.

25 Vgl. Georg, Heiko, Garcia Ude, Anja Schwalb und Bernhard Wenderdel (2009): Untersuchung von Injektaten zur elektronischen Tierkennzeichnung mit Temperatursensoren und Überprüfung geeigneter Injektionsorte bei Bullenkälbern. In: *Agriculture and Forestry Research* 59 (4), S. 287-294.

sich verschiedene mediale Anordnungen in Bezug auf Komplexität, Technisierung und Implementierung der Komponenten (siehe Kapitel 3.1).

Dem Tierkörper und der Tierbewegung kommen dabei besondere Bedeutungen zu. Über die Berechnung dieser Komponenten erfolgt die architektonische Gestaltung der Nutztieranlagen (siehe Kapitel 3.2). Es wird zu zeigen sein, wie sich die Architekturen auf das Verhalten der Tiere auswirken, indem letztere innerhalb der vorgegebenen Settings eine vermeintliche Form von Autonomie erlangen. Dargelegt wird, wie mögliche Störfaktoren die Effizienz der Prozesse und Abläufe beeinflussen und wie die Formen von tierlicher Sinneswahrnehmung wiederum in die Architekturen Eingang finden.²⁶ Gestaltend wirkt sich das nicht nur auf die Architekturen in denen sich die Nutztiere befinden aus, sondern auch auf die tierlichen Umwelten, die sich von den menschlichen unterscheiden.

Damit ändert sich auch die Rolle und das Berufsbild der in der Landwirtschaft beschäftigten Personen, die für die Tiere zunehmend unsichtbar werden, da ihre Präsenz immer weniger erforderlich ist. Gleichwohl geht aber das bäuerliche Wissen, das über Jahrhunderte erworben und an die nächste Generation übertragen wurde, nicht verloren, sondern in die technischen Systeme mit ein (siehe Kapitel 3.3). Diesen Umgestaltungen des menschlichen Akteurs in den Settings der technischen Nutztierhaltung wird nachgespürt.

Die Ausgestaltung der tierlichen Umgebungen hat auch ökonomische Konsequenzen. Betriebe der modernen Landwirtschaft sind heute mehr denn je auf Effizienz und wirtschaftliche Messgrößen ausgerichtet, um am Markt bestehen zu können. Doch auch wenn Tiere zu Waren werden und metaphorisch als sogenannte »Cash Cows« für das Abgreifen von Gewinnen als Selbstläufer nach erfolgreicher Etablierung von Produkten am Markt stehen, ist ihnen das Lebendige eigen und unterscheidet sie somit von anderen Konsumgütern (siehe Kapitel 4.1).²⁷ Mit der Ökonomisierung des Lebens und den Auswirkungen der Technisierung des Lebendigen werden Fragen nach einer bioökonomischen Herdenbewirtschaftung und ihren verschiedenen Akteuren gestellt.

Um sich den Fragen nach dem Zusammenleben von Mensch und Tier in der heutigen Zeit der Nutztierproduktion zu nähern, müssen auch die ethischen Implikationen und wissenschaftlich geführten Diskurse beachtet werden, in deren Diskussionen u.a. Ideen von neuen Formen der Rechtsfähigkeit für Tiere entwickelt werden. Im Fokus steht, was die ethischen, moralischen und rechtlichen Diskurse innerhalb von Wissenschaft und Aktivismus über den Status des Tieres und

26 Vgl. Grandin, Temple und Catherine Johnson (2005): *Animals in Translation. Using the Mysteries of Autism to Decode Animal Behaviour*. New York: Scribner.

27 Vgl. zur Cash Cow: Hedley, Barry (1977): Strategy and the »Business Portfolio«. In: *Long Range Planning* 10 (1), S. 9-15.

für die praktische Lebenswelt von Menschen und Tieren beitragen können.²⁸ Denn vielfach erfährt die Landwirtschaft in der medialen Aufbereitung zwei Extreme, die entweder ein verkitschtes Romantikideal fortschreiben oder einzelne Skandale um Haltungsbedingungen und Lebensmittel betonen. Größtenteils haben aber die landwirtschaftlichen Betriebe nichts mit diesen Ausformungen gemein und der Blick auf die gegenwärtigen und mit Medientechniken gestalteten Bedingungen bleibt weitestgehend verschlossen.

Die aktuellen Strukturen in der Landwirtschaft, der ökonomische Druck, zunehmende Herdengrößen und die Entfremdungstendenzen zwischen Mensch und Tier scheinen dem Anliegen, sich wieder einem respektvollen Miteinander anzunähern, konträr entgegen zu stehen. Es ist die technische Durchdringung mit Medien der vormals analogen Landwirtschaft, die die gegenwärtigen Bedingungen und somit auch die Beziehungen der Akteure untereinander verändert. Im Fokus dieser Arbeit soll nicht eine ethische Bewertung stehen, die Technik und Natur gegeneinander ausspielt. Genau aus diesem Grund werden neben Diskussionen aus dem Bereich der Tierethik auch Ansätze aus der Maschinen- und Roboterethik fruchtbar gemacht (siehe Kapitel 4.2). Herausgearbeitet wird, inwiefern sich die Argumentationslinien für Tiere und Technik unterscheiden und an welchen Schnittstellen sich ein Mehrwert für das moderne Herdenmanagement herstellen ließe. Deshalb gilt es auch, eine umweltliche Perspektive mit in die Analyse einzubeziehen, die darauf aufbauend nicht nur eine Erweiterung hin in virtuelle Umwelten vornimmt und zukünftige Visionen moderner landwirtschaftlicher Systeme entwirft, sondern auch sogenannte *Mixed Societies* in den Blick nimmt, die einer artenübergreifenden Funktions- und Kommunikationslogik folgen (siehe Kapitel 4.3).

Es wird gezeigt, wie darauf aufbauend unter dem Begriff *Smart Farming* aktuelle Entwicklungen im Bereich einer Land- und Viehwirtschaft gefasst werden, die äußerste Präzision und Reaktion auf agrarökonomische und agrarökologische Bedürfnisse versprechen (siehe Kapitel 5.1). Durch verschiedene Überwachungstechniken werden kleinste Einheiten (wie die Zerlegung von großen Feldern in viele Einzelabschnitte oder die Betrachtung eines jeden Tieres in einem großen Herdenverbund) gebildet, die nach individuellen Ansprüchen bewirtschaftet werden können. Daten, die innerhalb der smarten Landwirtschaft erzeugt werden, beinhalten nicht nur Informationen über das einzelne Tier, sondern auch über die Zusammensetzung, Bewegung und zeitliche Stabilität der Herdenstrukturen. Dafür werden Sensoren an vielen Stellen des Hofes angebracht, die vielfältige Umweltdaten erheben können. Diskurse, wie sie aktuell unter *Big Data* subsumiert werden, zeigen, dass ein veränderter Umgang mit den generierten Datenmengen generell und speziell in der smarten Landwirtschaft notwendig ist und diese nicht nur zur

28 Vgl. zur Geschichte der Tierrechtsbewegung bspw.: Petrus, Klaus (2013): *Tierrechtsbewegung – Geschichte, Theorie, Aktivismus*. Münster: Unrast.

und Technik, das den Rahmen im Sinne eines Netzwerks um seine Agenten spannt. Sie möchte damit gleichsam einen Beitrag zur medienwissenschaftlichen Tierforschung wie zur tierlichen Medienforschung leisten.

2. Nutztierproduktion: Tier-Werden/Medien-Werden

»Zwischen der [...] intensiven Landwirtschaft und dem Augenblick, da der Mensch ein Stück Land als Viehweide einzäunte, scheint zwar kaum eine Verbindung zu bestehen, und doch wurde damals bereits die erste Sprosse auf der Leiter der Intensivierung erklommen.«¹

»Jeder Landwirt, jeder Konsument beinhaltet in gewisser Weise nicht nur die Kuh, sondern ein Weltbild, eine Vorstellung von Landschaft, Natur, Gesundheit. Die Situation der Moderne ist vorbei, und also ist auch Ihre moderne Hoffnung überholt: den Wissenschaftlern die Kühe zu überlassen und den Politikern die Entscheidungen für die Menschen. Jetzt stehen die Kühe, vertreten durch vielfältige Interessen, mitten in der Arena. Die objektive Kuh gibt es nicht.«²

Das Nutztier ist in seiner Umwelt zunehmend mit Technik konfrontiert. Es muss zum Teil aktiv mit der Technik interagieren, zugleich ist es passiver Gegenstand, an dem eine Vielzahl von Datentypen und -mengen generiert werden. In beiden Ausprägungen ist davon auszugehen, dass den jeweiligen Tier-Technik-Beziehungen ein spezifisches Wissen inhärent ist, das zugleich ein epistemisches Potential entfalten kann. Mit der Technik als weiterem Akteur verändern sich die Mensch-Nutztier-Verhältnisse und werden deshalb in ihrer neuen Übergängigkeit hier genauer in den Blick genommen, um den Status des Tieres innerhalb der digitalen Landwirtschaft näher zu bestimmen. Diese Übergängigkeit betrifft zum einen die mediale Umwelt des Tieres: Verschiebungen erfolgen von einer analogen Bewirtschaftung und einem direkten Mensch-Tier-Kontakt, die erst mit der elektronischen Tierkennzeichnung eine technische Grundlage bekommen und verschiedene Praktiken im Bereich der Nutztierhaltung zunehmend digital

-
- 1 Jennings, Sydney (1965): Geleitwort. In: Ruth Harrison: *Tiermaschinen. Die neuen landwirtschaftlichen Fabrikbetriebe*. München: Biederstein (engl. 1964), S. VIII.
 - 2 Thadden, Elisabeth von im Gespräch mit Bruno Latour (2000): *Die Kühe haben das Wort*. In: Zeit 49/2000. Online verfügbar unter: www.zeit.de/2000/49/Die_Kuehe_haben_das_Wort (05.01.2019).

werden lassen. Zum anderen betreffen die Übergängigkeiten auch die Tiere in ihren Interaktionen mit Medientechniken.

2.1 Analog: Zur Historizität der Domestikation von Nutztieren

Als Ausgangspunkt der heutigen Landwirtschaft gilt die Domestizierung von Tieren und Pflanzen, die es dem Menschen erlaubt hat sesshaft zu werden. Domestizierung bedeutet in diesem Kontext die durch den Menschen hergestellten Veränderungen bei verschiedenen Tier- und Pflanzenpopulationen in relativ kurzer Zeit. Durch das Eingreifen in die Genetik zeigt sich eine Varianz im Phänotyp. Aber auch Merkmale, die sich auf das Verhalten, die Morphologie und die Physiologie beziehen, werden an die Bedürfnisse der Menschen durch Strategien der Züchtung gezielt angepasst. Die Veränderungen der Tierart haben Auswirkungen auf die Abhängigkeiten von Individuen, Ökonomien und Ökologien sowie die gesellschaftlichen und räumlichen Strukturen.³

2.1.1 Domestizierung als Kulturtechnik

Die damit einhergehenden Veränderungen der Beziehung von Menschen und Tieren in Bezug auf die ökonomische Nutzung, die Einführung von verschiedenen Techniken und kulturellen Neuordnungen begannen vor etwa 11.500 Jahren.⁴ So lässt sich die Geschichte der Domestizierung von Nutztieren⁵ von Beginn an bis heute sowohl aus der Perspektive der Menschen als auch aus der der Tiere erzählen. Es sind aber ebenfalls die Modalitäten im Bereich der Technik, die Einfluss auf die Ökologie und das soziale Miteinander nehmen und sich schon mit dem Übergang von der Kultur der Jäger und Sammler zu der der Bauern grundlegend

3 Der Verlauf der Domestizierung von Tieren und Pflanzen ist vielfältig und lässt sich nicht linear beschreiben. Vgl. dazu Gepts, Paul, Thomas R. Famula, Robert L. Bettinger, Stephen B. Brush, Ardeshir B. Damania, Patrick E. McGuire und Calvin O. Qualset (Hg.) (2012): *Biodiversity in Agriculture: Domestication, Evolution, and Sustainability*. New York u.a.: Cambridge University Press.

4 Zur Geschichte der Tierdomestikation vgl. bspw.: Larson, Greger und Dorian Q. Fuller (2014): *The Evolution of Animal Domestication*. In: *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 45, S. 115-136.

5 An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass es das »Nutztier« als solches nicht gibt, da es erst in historischen, kulturellen, gesellschaftlichen und nicht zuletzt sprachlichen Zusammenhängen hergestellt wird. Verwendung findet der Begriff in dem Moment, wo das Tier hinter seine ökonomische Verwendungsweise zurücktritt. Zur Problematik der Definition, Abgrenzung und Klassifizierung von Tieren und Menschen vgl. DeMello, Margo (2012): *Animals and Society: An Introduction to Human-Animal Studies*. New York: Columbia University Press, S. 15f.

veränderten.⁶ Historisch relevant gewordene Beziehungen zur Umwelt waren und sind – ebenso wie die Körper der Tiere – technischen Transformationen unterworfen. Der Medienwissenschaftler Erhard Schüttpelz bezeichnet Domestizierung als

»eine ökologische Konstellation der Verkettung gehegter Reproduktion, externer Ernährung und bewusster Bewahrung vor Gewalt für Tiere und Pflanzen (und Menschen) und ihre Verschränkung mit einer jeweils anders gelagerten Kultivierung der domestizierten Weltausschnitte. Mit dieser kulturtechnischen Definition lassen sich alle menschlich-nichtmenschlichen Kollektive befragen [...].«⁷

Betroffen von der Domestizierung sind immer die entsprechenden Körper, die eine Form von Zugerichtetheit erfahren (haben). Die Eingriffe in die Organismen beziehen sich nicht allein auf kulturelle Aspekte, sondern beinhalten auch gerade eine technische Dimension. Sie wirken nicht nur auf die physische Beschaffenheit, sondern ebenso auf die Persönlichkeit und somit auf die sozialen Beziehungen der Lebewesen untereinander ein. Produziert werden durch die technischen Verfahren der Domestizierung »kulturelle Unterschiede«, die sich auf das Miteinander auswirken und deshalb auch als »Kulturtechniken« zu bezeichnen sind und sich gegen das Konzept der »Wildnis« abgrenzen lassen.⁸ Der technische Prozess unterliegt immer wiederkehrenden Zyklen, die die Phasen der »Saat, Geburt, Reife, Pflege« zu Beginn, die »technische Bearbeitung und ihre Intensivierung«, bis hin »zur Eskalation der Ernte und Schlachtung« beinhalten und eine abschließende Phase der »Erholung, aber auch des Hungerns und Dahinvegetierens« durchlaufen. Diese Erfahrungen, die sowohl den Körper als auch den Raum im Zuge von Domestikationsprozessen betreffen, gehen mit konjunkturellen, vegetativen Strukturen einher.⁹

Aktuelle Technikentwicklungen und die schon geleisteten kulturellen Vorarbeiten, die sich in Prozesse der Naturalisierung fortwährend eingeschrieben haben, sind die Grundlage der heutigen Landwirtschaft und untrennbar miteinander verbunden. Dem voraus geht neben der kulturtechnischen Domestikationsentwicklung ein Maschinen-Begriff, der, von René Descartes (1596-1650) ausformuliert, das Tier als seelenlosen Automaten begreift. Zwar gebe es zwischen Menschen und Tieren physiologische Gemeinsamkeiten, es sei aber die geistige Verfassung, die feh-

-
- 6 Vgl. Ingold, Tim (1994): From Trust to Domination. An alternative history of human-animal relations. In: Aubrey Manning und James Serpell (Hg.): *Animals and Human Society. Changing perspectives*. London, New York: Routledge, S. 1-22.
 - 7 Schüttpelz, Erhard (2016): Domestizierung im Vergleich. In: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 2, S. 93-109, hier S. 95.
 - 8 Schüttpelz (2016): Domestizierung im Vergleich, S. 94f. Zum Begriff der »Wildnis« und das »Wilde« vgl. Ullrich, Jessica (Hg.) (2015): *Tierstudien* 08 (Wild).
 - 9 Schüttpelz (2016): Domestizierung im Vergleich, S. 104.

lende Vernunft und der Mangel an Sprachfähigkeit mit Bewusstsein und Inhalten, die das Tier den Gesetzen der Mechanik unterordnet.¹⁰ Denn er ist der Meinung, »dass, wenn es solche Maschinen gäbe, die die Organe und die äußere Gestalt eines Affen oder irgendeines anderen vernunftlosen Tieres hätten, wir kein Mittel besäßen, um zu erkennen, dass sie nicht in allem die gleiche Natur wie die Tiere aufweisen.«¹¹

Auch ein Pionier der akademischen Landwirtschaftswissenschaft, Albrecht Daniel Thaer (1752-1828), stellt fest, dass es die Kühe sind, die als Maschinen die Fähigkeit besitzen, Futter zu Milch zu verarbeiten und deshalb auch als solche zu betrachten sind. Futter in ausreichenden Mengen und entsprechende Weideflächen sind für die Produktion von Milch durch die Kuh für ihn entscheidend. »Wo wenig Material zu verarbeiten ist, bedarf es keiner großen kostbaren Maschine.«¹² In seiner ökonomisch-kapitalistischen Denkweise und technischen Beschreibungssprache wird also nur dann ein Tier als Maschine benötigt, wenn sich damit ein Gewinn erzielen ließe.

Diese Tendenz zur Ökonomisierung beinhaltet das gegenseitige Abhängigkeitsverhältnis von Mensch und Tier, das zunehmend einseitiger wurde. Mit der Industrialisierung und Nutzbarmachung von Tierkörpern begann vor allem im 19. Jahrhundert auch ein Wandel der Haltungsformen. Die Nutzung von Tieren wurde spezialisiert, für gewisse Aufgaben wie die Bewirtschaftung von Ackerflächen oder zum Transport wurden sie nicht mehr benötigt. Die britische Tierschützerin Ruth Harrison formuliert schließlich 1964 mit dem Begriff »Animal machines« nicht wie Descartes, dass die Tiere an sich Maschinen *sind*, sondern dass sie zu solchen erst im Zuge der intensiv betriebenen Tierhaltung von den Menschen gemacht *werden*.¹³ Es sei die Landwirtschaft, die Fabrikbetriebe hervorgebracht habe und wirtschaftliche mit sozialen Interessen innerhalb von technischen Anordnungen kollidieren lasse.

Ab 1950 ist es der Einzug der Melkmaschinen in die Stallungen der Milchviehbetriebe, die das Verhältnis von Technik und Tieren sowie Menschen zueinander veränderten. Damit wurde ein Umbruch markiert, der einen langfristigen Wandel nach sich zog. Die Historikerin Veronika Settele führt aus, dass die Mechanisierung in den Kuhställen zwar kein stringenter Prozess gewesen sei, es aber »über

10 Vgl. zum Begriff der »Tiermaschine« bei Descartes: Wild, Markus (2006): *Die anthropologische Differenz. Der Geist der Tiere in der frühen Neuzeit bei Montaigne, Descartes und Hume*. Berlin: De Gruyter, S. 178-181.

11 Descartes, René (1637): Bericht über die Methode. In: Roland Borgards, Esther Köhring und Alexander Kling (Hg.) (2015): *Texte zur Tiertheorie*. Stuttgart: Reclam, S. 55-60, hier S. 57.

12 Vgl. Thaer, Albrecht (1805) (Hg.): *Vermischte landwirtschaftliche Schriften aus den Annalen der Niedersächsischen Landwirtschaft*, Bd. 1, Hannover: Gebrüder Hahn, hier S. 63.

13 Vgl. Harrison, Ruth (1965): *Tiermaschinen. Die neuen landwirtschaftlichen Fabrikbetriebe*. München: Biederstein (engl. 1964).

eine allmähliche Anpassung und Justierung von Arbeitsschritten zu neuen Routinen, Arbeitsabläufen und Zeitordnungen und ganz allgemein zu einer Umkehr der Bewegungen zwischen Mensch und Tier«¹⁴ gekommen sei. Die daraus resultierende »Mischrechnung, bei der die Leistung der Maschine mit der Leistung der Kuh verrechnet wird«,¹⁵ wurde in der Folge in die ökonomische Bilanzierung des tierlichen Lebewesens mit den Investitionen in technische Stallausstattung integriert. Aber auch am tierlichen Körper selbst ist es u.a. durch den gezielten Einsatz bestimmter Züchtungsstrategien, zu Veränderungen gekommen, da physische Anpassungen vorgenommen werden mussten, um einheitliche »Melkmaschinen-euter« herzustellen: »Die Technik begann das Tier zu verändern«.¹⁶

Mit der Integration von Techniken in die Ställe, die daran angepasste Tierkörper notwendig machen, verändern sich auch die physischen Räume, in denen sich Mensch und Tier begegnen. Die Nutztiere verschwinden zunehmend aus dem gesellschaftlichen Blickfeld, indem vielfach die Weidehaltung durch eine reine Stallhaltung ersetzt wird. John Berger, der fragt, *Why Look at Animals?*, erkennt in dem physischen Verschwinden und der Etablierung von neuen, künstlichen Umgebungen (wie die Ställe und Schlachthöfe) gleichzeitig auch das Verschwinden der Tiere an sich.¹⁷ Bildwissenschaftlich spricht Berger von den tatsächlichen und fehlenden Repräsentationsmöglichkeiten der Tiere, die auf einem metaphorischen Verhältnis von Menschen und Tieren aufbauen und sie in ihrer Wahrnehmbarkeit durch die räumliche Situierung einschränken.

Begreift man die Domestikation als Kulturgeschichte, vermag sie nicht nur Auskunft über die Frage zu geben, was man unter Mensch-Tier-Beziehungen in den jeweiligen Kontexten versteht. Auch die Frage, an welchen Orten sich Mensch und Tier begegnen lässt sich daran stellen. Die Geographin Kay Anderson zeigt, dass sich über die Domestikationspraktiken auch Narrative wie »human uniqueness, wildness and civility« historisieren lassen, indem sie veranschaulicht wie das »Wilde« im Zoo bei bestimmten Tierarten den zivilisierten Raum erobert.¹⁸ Das landwirtschaftlich genutzte Tier hingegen hat großen Einfluss auf die Ausgestaltung des »wilden« Raums. In die Erzählweisen hat sich als entscheidendes Ereignis die Kulturgeschichte der Domestizierung mit der Sesshaftwerdung der Menschen und den Auswirkungen auf den Lebensunterhalt sowie die Auswirkungen auf demographische Strukturen und Migrationsbewegungen im Zusammenhang mit immer

14 Settele, Veronika (2017): Mensch, Kuh, Maschine. Kapitalismus im westdeutschen Kuhstall, 1950-1980. In: *Mittelweg* 36 26 (1), S. 44-65, hier S. 51.

15 Ebd., S. 57.

16 Ebd., S. 61.

17 Vgl. Berger, John (1980): *Why Look at Animals?* In: Ders.: *About Looking*. New York: Pantheon Books, S. 3-28.

18 Anderson, Kay (1998): *Animal Domestication in Geographic Perspective*. In: *Society and Animals* 6 (2), S. 119-135, hier S. 132.

spezialisierten Formen der Tierhaltung eingeschrieben. Gleichzeitig ist sie nicht von der naturwissenschaftlichen Perspektive trennbar: Sowohl die Kulturgeschichte als auch die Entwicklung der Naturwissenschaft verweisen immer wieder aufeinander und erschaffen erst miteinander innerhalb von räumlichen Anordnungen das »domestizierte Tier«.

Eine utilitaristische Auffassung sieht das Tier hingegen vielmehr als ein Instrument oder Werkzeug, das nur für die Nutzbarkeit den Anforderungen der Menschen untergeordnet wird. Nach dem Philosophen Roberto Marchesini findet durch den Prozess der Domestikation zwar eine verstärkte Ausbeutung der Tiere statt, sie kann aber nicht als deren Anfang gelten, denn der »performative Gebrauch zeigt sich immer erst nachträglich, weil Nutzungsmöglichkeiten sich erst eröffnen, wenn das Tier schon Teil der menschlichen Gemeinschaft ist.«¹⁹ Für ihn ist der Ursprung eher im menschlichen Fürsorge-Verhalten zu suchen, das anstatt einer zootechnischen, instrumentellen Theorie auf einer Zooanthropologie beruht: »Im Mittelpunkt steht nicht mehr das Motiv der Nachfrage an Fürsorge (auch »et-etimeletisches Motiv« genannt), das charakteristisch für das domestizierte Tier ist, sondern eine Fürsorge-Disposition des domestizierenden Menschen.«²⁰

Unverkennbar werden die Entwicklungen aus der Vergangenheit noch weitere in der Zukunft nach sich ziehen, handelt es sich doch um einen immer fortlaufenden, un abgeschlossenen Prozess, der auch globale Dimensionen betrifft und somit Veränderungen des Raumes miteinschließt. Dass die Menschen durch die Domestizierung seit Beginn großen Einfluss auf das gesamte Ökosystem haben, konnten archäologische Forschungen belegen. So werden Domestikationsprozesse rekonstruiert, an denen sich nachweisen lässt, welche Nutztierarten ausgestorben sind und wie es zur heutigen globalen Verbreitung und Häufigkeit bestimmter kultivierter Tiere und Pflanzen kam. Und auch die Veränderung in der Landnutzung wird damit archäologisch nachvollziehbar. Schon zu Beginn des Holozäns, also der Zeit der Tier- und Pflanzendomestikation und der Beginn der Agrargesellschaften, zeigten sich weltweit klimatische und geologische Verschiebungen und eine Erhöhung des evolutionären Drucks auf Tiere und Pflanzen.²¹ Die Domestikation von Nutztieren ist jedoch vielmehr der Markierungspunkt in der Geschichte der Mensch-Tier-Beziehung, ab dem sich das Verhältnis grundlegend verändert. »Over generations, the evolution of such creatures was reorganized so that their »natural« state became one of coexistence with humans. They are living artifacts

19 Marchesini, Roberto (2015): Domestikation. In: Arianna Ferrari und Klaus Petrus (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 73-76, hier S. 76.

20 Ebd.

21 Vgl. Boivin, Nicole, Melinda Zeder, Dorian Fuller, Alison Crowther, Greger Larson, Jon Erlandson, Tim Denham und Michael Petraglia (2016): Ecological consequences of human niche construction: Examining long-term anthropogenic shaping of global species distributions. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113 (23), S. 6388-6396, hier S. 6390f.

– hybrids of culture and nature – that have been brought into socially embodied form«, stellt Anderson fest.²² Auf der Ebene des gesellschaftlichen Konstrukts, so wird hier deutlich, erfährt das Nutztier eine Zuschreibung der zunehmenden Verdinglichung, die auch moralische und ethische Umgangsweisen betreffen.²³

Die technische Zugerichtetheit betrifft darüber hinaus den tierlichen Körper selbst. So lässt sich die Form der geschaffenen Hybridität – statt als »lebendes Artefakt« oder »Verdinglichung« – als »Biofakt« beschreiben. Der Begriff wurde von dem Tierpräparator Bruno M. Klein am Naturhistorischen Museum Wien im Jahr 1943/44 eingeführt, um bei mikroskopischen Präparaten eine Unterscheidung von natürlich gewachsenen Strukturen und jenen, denen eine Handlung und ein artifizieller Charakter innewohnt, kenntlich zu machen, die eben eine Abgrenzung zum »Artefakt« verdeutlicht. Klein geht davon aus, dass das Handeln eines Biofakts nicht nur ein Artefakt erzeugt, sondern besonders auch dem Elementarorganismus, der Zelle, einen Nutzen bringt.²⁴ Anfang des 21. Jahrhunderts wird der Begriff, der bis dahin nur selten Erwähnung in der Literatur gefunden hat, aus philosophischer Perspektive von Nicole C. Karafyllis in die Trias *Artefakt – Biofakt – Lebewesen* eingeordnet. Bereits in der Wortzusammensetzung, bestehend aus dem griechischen *bios* (Leben) und dem technisch konnotierten »Artefakt«, ist der hybride Charakter angelegt. So wird mit dem Konzept der Biofaktizität eine Beschreibung für Lebewesen eingeführt, die »in ihrem Werden mehr oder weniger große Anteile von technischer Zugerichtetheit« haben.²⁵ Zentrales Kriterium für das Vorhandensein eines Biofakts ist das Wachstum und der Eingriff in dessen natürliche Eigendynamik: »Biofakte sind phänomenologisch betrachtet Lebewesen, weil man sie wachsen sieht und sie wie traditionelle Bekannte aussehen, aber sie sind in ihrem Wachsen und Werden nicht autonom, d.h. eigengesetzlich. Der Kern ihrer Wesenhaftigkeit [...] wurde verändert.«²⁶ Relevant können Biofakte auch für die Auseinandersetzungen mit Mensch-Tier-Technik-Beziehungen sein, da sie es schaffen den Natur- und Kulturbegriff miteinander zu verbinden und nicht gleichzeitig eine große Leere oder Differenz zu hinterlassen. Die Kombination von biologischem Lebewesen und technischem Artefakt in der Vereinigung zu einem Biofakt tritt genau in diese Leere und beseitigt sie. Der Wunsch nach klaren Abgrenzungen und Klassifizierungen ist hingegen unbenommen groß und gerade heute lassen sich immer weniger Kategorien finden, die einen Bezugspunkt darstellen, wenn

22 Anderson (1998): *Animal Domestication*, S. 120.

23 Vgl. dazu: Petrus, Klaus (2013): Die Verdinglichung der Tiere. In: Chimaira – Arbeitskreis für Human-Animal Studies (Hg.): *Tiere Bilder Ökonomien: Aktuelle Forschungsfragen der Human-Animal Studies*. Bielefeld: transcript, S. 43–62.

24 Vgl. Klein, Bruno M. (1943/44): Biofakt und Artefakt. In: *Mikrokosmos* 37 (1), S. 2–21.

25 Karafyllis, Nicole C. (2003): Das Wesen der Biofakte. In: Dies. (Hg.): *Biofakte. Versuch über den Menschen zwischen Artefakt und Lebewesen*. Paderborn: mentis, S. 11–26, hier S. 14.

26 Ebd., S. 15f.

die Fragen beantwortet werden sollen, was der Mensch, was das Tier und was die Maschine ist.²⁷ Differenzierungsmerkmale sind inzwischen brüchig geworden und Pauschalisierungsversuche verlaufen ins Leere.

2.1.2 Historisieren als Methode

Der Blick in die Vergangenheit erschöpft sich aber nicht in der Rekonstruktion bestimmter kultureller und technischer Leistungen wie der Domestizierung und der Mechanisierung sowie der Beziehungen und Zuschreibungen von Tieren und Menschen. Denn gleichzeitig ist mit eben diesem Blick in die Vergangenheit auch eine Form des Historisierens als Methode angesprochen. Indem der Fokus auf die individuellen Tiere gelegt wird, dienen diese nicht mehr einer Geschichts- und Gegenwartsbeschreibung im Sinne der reinen Repräsentation und somit Projektionsfläche anthropozentrischer Zuschreibungen.²⁸ Die Historikerin Mieke Roscher stellt fest, dass es »um nicht weniger [geht] als um die Integration des Tieres bzw. um die Berücksichtigung tierlicher Akteure in die von ihr als anthropozentrisch verstandene, konventionelle Geschichtsschreibung.«²⁹ Und auch der Literaturwissenschaftler Roland Borgards sagt in Anlehnung an das Historisieren als Methode: »Tiere sind das, was sie für die Menschen einer bestimmten Zeit und einer bestimmten Kultur bedeuten.«³⁰

Geschrieben werden soll hier keine Verlustgeschichte, die einem wie auch immer gearteten Verständnis der unberührten und erstrebenswerten Natur hinterher trauert in der sich Menschen und Tiere befinden. Auch eine Verlustgeschichte zu erzählen, die ein nicht mehr vorhandenes Ideal einer verkitschten Bauernhof-Romantik im Falle des Verhältnisses von Nutztieren und Menschen beklagt, ist nicht das Ziel. Genauso wenig soll auch umgekehrt keine Geschichte voll Zukunfts-optimismus erzählt werden, die mit den Techniken der Nutztierhaltung Phantas-

27 Vgl. Macho, Thomas (2007): Tiere, Menschen, Maschinen. Zur Kritik der anthropologischen Differenz. In: Jörn Ahrens, Mirjam Biermann und Georg Toeffer (Hg.): *Die Diffusion des Humanen. Grenzregime zwischen Leben und Kulturen*. Frankfurt a.M. u.a.: Peter Lang, S. 17-29.

28 Vgl. bspw. Brantz, Dorothee und Christof Mauch (Hg.) (2010): *Tierische Geschichte: Die Beziehung von Mensch und Tier in der Kultur der Moderne*. Paderborn: Schöningh; Eitler, Pascal und Maren Möhring (2008): Eine Tiergeschichte der Moderne: Theoretische Perspektiven. In: *Transverse – Zeitschrift für Geschichte* 3, S. 91-106; Anderson, Virginia DeJohn (2004): *Creatures of Empire: How Domestic Animals Transformed Early America*. Oxford: Oxford University Press.

29 Roscher, Mieke (2016): *Darf's ein bisschen mehr sein? Forschungsbericht zu den historischen Human-Animal Studies*. Online verfügbar unter: www.hsozkult.de/literaturereview/id/forschungsberichte-2699#note3 (10.05.2017).

30 Borgards, Roland (2012): Tiere in der Literatur – Eine methodische Standortbestimmung. In: Herwig Grimm und Carola Otterstedt (Hg.): *Das Tier an sich. Disziplinübergreifende Perspektiven für neue Wege im wissenschaftsbasierten Tierschutz*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 87-118, hier S. 103.

men konstruiert. Denn vielmehr lässt sich anhand aktueller technischer Entwicklungen nachzeichnen, welche Auswirkungen diese auf historisch gewachsene und bestehende Mensch-Tier-Verhältnisse hatten und haben. Solcherlei Kontexte lassen sich nicht ohne ihre historischen Bezugsrahmen betrachten. Der Blick auf die Tiere innerhalb einer diskursanalytischen Mediengeschichte ist niemals von den in der Vergangenheit begründeten Bedingungen losgelöst, vielmehr gewinnt sie gerade dadurch an Bedeutung. Unterschiedliche Mensch-Tier-Beziehungen spiegeln sich dort wider und gehen aus den zeitlichen Gefügen erst hervor. Für die Tiere in der Agrargeschichte würde das heißen, dass die Tiere als Individuen Beachtung finden und nicht nur über die Quantität, in beispielsweise Zuchtbüchern, erfasst werden. Einer Entindividualisierung gilt es über das Sammeln von Informationen zu begegnen.³¹

Diese methodische Herangehensweise ist bereits der aktuellen technischen Gemengelage in den Nutztierstallungen inhärent: Der Technik ist bereits die Möglichkeit eingeschrieben Daten und somit Informationen über das einzelne Tier automatisch zu generieren. Alle diese vernetzten Prozesse sind nicht singulär, sondern sie bedingen sich wechselseitig und sind somit Voraussetzung für die heutige Digitalisierung der Landwirtschaft. Techniken und Technik haben schon seit dem Beginn der Domestizierung Anteil an ihr und ziehen nicht erst jetzt in die Ställe ein. Aber mit der Einführung der elektronischen Verfahren in den 1980er Jahren als Voraussetzung für heute in der Landwirtschaft etablierte Techniken, gibt es einen neuen Einsatzpunkt, der die Mensch-Tier-Beziehung nochmals stark verändert. Für eine Mediengeschichte der elektronischen Tierkennzeichnung und des datengestützten Herdenmanagements von Nutztieren bedeutet der Blick in die Vergangenheit und speziell auf die Domestikation als historischer, technischer und kultureller Prozess zum einen, dass den heutigen Umgangsweisen und dem Miteinander ein schon lange gewachsenes Mensch-Tier-Verhältnis zu Grunde liegt. Zum anderen ist damit nicht nur ein Phänomen angesprochen, sondern ebenso eine methodische Verortung vorgenommen, indem sowohl Technik als auch Tiere schon immer Aufschluss über die Menschen und ihre gesellschaftlichen Strukturen geben.³²

31 Vgl. Roscher, Mieke (2011): Where is the animal in this text? Chancen und Grenzen einer Tiergeschichtsschreibung. In: Chimaira –Arbeitskreis für Human-Animal Studies (Hg.): *Human-Animal Studies. Über die gesellschaftliche Natur von Mensch-Tier-Verhältnissen*. Bielefeld: transcript, S. 121-150, hier S. 128f.

32 Vgl. dazu auch Shepard, Paul (1978): *Thinking Animals. Animals and the Development of Human Intelligence*. Athens, Georgia: University of Georgia Press.

2.2 Digital: RFID als Medientechnik der elektronischen Tierkennzeichnung

Ohne sich aktiv beteiligen zu müssen, ohne sie überhaupt wahrnehmen zu müssen, können mit der Radio Frequency Identification (RFID) große Mengen an Daten erhoben werden. Diese ubiquitäre und pervasive Medientechnologie gehört zu den Medien des 21. Jahrhunderts, wie der Medientheoretiker Mark Hansen anmerkt.³³ Mit der möglichen Neuverteilung von Handlungsmacht durch den Einsatz von RFID-Technologie, findet auch eine Erweiterung der Medienerfahrung statt und damit eine Öffnung der Umwelt, die nicht mehr auf Objekte und Körper zentriert sein muss. Oder anders gesagt, haben laut Hansen Medien damit das Potential nicht nur zur Vermittlung beizutragen, sondern das Empfindungsvermögen und auch die Handlungsfähigkeiten von Subjekten zu erweitern.³⁴ Der Medienwissenschaftler Florian Sprenger führt dazu aus:

»RFID und GPS, die paradigmatisch für diesen Umbruch stehen, dienen nicht nur der Bestimmung einer Position, sondern der Positionierung an bestimmte Orte. Damit geht vor allem eine Neuverteilung von Handlungsmacht einher: wenn Objekte nicht nur in der Übertragung Adressen zugesprochen bekommen, sondern innerhalb von Netzwerken aus Positionen anderer Objekte lokalisiert werden, die selbst allesamt Akteure der Vermittlung geworden sind.«³⁵

RFID als grundlegende Technik der elektronischen Tierkennzeichnung und des datengestützten Herdenmanagements wird damit einerseits zum Einsatzpunkt einer Wende von der analogen zur digitalen Landwirtschaft. Andererseits offenbart sich an dieser Technik aber auch das Potential Tiere in ihrem Werden und in ihrem neuen Akteurstatus zu begreifen.

2.2.1 Genese der Tierkennzeichnungen

Das Vorgehen, Tiere zu kennzeichnen und damit Besitzansprüche ersichtlich zu machen ist seit langem tradiert. In der Vergangenheit kamen dafür vor allem verschiedene optische Verfahren wie Tätowierungen, Brandzeichen, Ohrmarken, Fußbänder und ähnliches zum Einsatz. Mit diesen Formen der Kennzeichnung

33 Vgl. Hansen, Mark B. N. (2011): Medien des 21. Jahrhunderts, technisches Empfinden und unsere originäre Umweltbedingung. In: Erich Hörl (Hg.): *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*. Berlin: Suhrkamp, S. 365-409.

34 Vgl. ebd., S. 371.

35 Sprenger, Florian (2012): *Medien des Immediaten. Elektrizität, Telegraphie, McLuhan*. Berlin: Kadmos, S. 397. Mit dem Global Positioning System (GPS) können über ein Satellitensystem weltweit Positionsbestimmungen durchgeführt werden, die auch für Verfahren zur Ortung und Navigation eingesetzt werden.

und Markierung konnten Tiere in ihren Herden unterschieden und den jeweiligen Besitzern zugeordnet werden, wenngleich diese Marker für Fälschungen besonders anfällig waren. Auch zum Nachweis der züchterischen Abstammung oder der Identifikation eines entlaufenen Tieres dienen die Kennzeichnungen heute noch. Mit dem Aufkommen der massenhaften Nutztierhaltung und industriellen Bewirtschaftung zur Gewinnung von Lebensmitteln wurde die Forderung nach einem Verbraucherschutz zunehmend relevant und damit gingen Formen der Einschreibung von Informationen in die Tiere selbst einher. Durch verschiedene Kennzeichnungssysteme konnten die Tiere in allen Stufen der Produktionsketten überwacht und identifiziert werden und damit die Seuchenkontrolle unterstützen.³⁶ Erfüllen lassen sich mit den Tierkennzeichnungen auch die gesetzlichen Vorschriften wie die in der Viehverkehrsverordnung geregelten.³⁷

Heutige Markierungspraktiken gehen auch auf historische Ereignisse zurück. Die Kulturwissenschaftlerin Jasmin Meerhoff konnte zeigen, wie sich ausgehend von der Trichinen-Endemie 1863 in der preußischen Provinz Sachsen ein System der Fleischbeschau und Markierung etabliert hat. Der Parasit, der Schweine befällt und Krankheiten beim Menschen nach dem Verzehr des Fleisches zur Folge hat, löst Veränderungen im Umgang mit den Tieren und dem Fleisch sowie den Haltungsbedingungen aus. Der Lebensraum des Schweins ist seitdem der Stall, die bis dahin übliche Waldmast hat ausgedient, um die Umgebung und Nahrung

36 Vgl. Schwalm, A., H. Georg und G. Ude (2009): Elektronische Tierkennzeichnung. In: *Agriculture and Forestry Research* 4, S. 279–286.

37 In Deutschland besteht eine generelle Tierkennzeichnungspflicht für Nutztiere mit einhergehender Dokumentationspflicht, die in der Viehverkehrsverordnung (ViehVerkV) geregelt ist (aktuelle Fassung seit März 2010 mit Änderung von Mai 2016 in Kraft). Danach müssen Rinder mit zwei Ohrmarken gekennzeichnet werden (schwarze Schrift auf gelbem Grund), wobei die zweite einen Transponder zur elektronischen Tierkennzeichnung enthalten darf, aber nicht muss (vgl. ViehVerkV, § 27, Abs. 2 und 3). Schafe und Ziegen müssen mit einem Ohrmarken-Transponder, einem Bolus-Transponder oder einer Ohrmarke ohne Transponder als erstem Kennzeichen versehen werden. Ist das erste Kennzeichen elektronisch, kann das zweite auch nicht elektronisch sein (Ohrmarke oder Fußfessel). Falls die erste Kennzeichnung allerdings eine nicht elektronische Ohrmarke ist, muss als zweite ein Ohrmarken-Transponder oder ein Bolus-Transponder verwendet werden (vgl. ViehVerkV, § 34, Abs. 3). Equiden, die nach Juli 2009 geboren sind müssen nach ISO-Norm 11784 elektronisch gekennzeichnet werden, können aber zusätzlich noch den herkömmlichen Heißbrand des Zuchtverbandes tragen. Bei Schweinen hingegen sind nach der ViehVerkV gar keine elektronischen Transponder vorgesehen, stattdessen ist es ausreichend die Tiere mit herkömmlichen Ohrmarken optisch zu kennzeichnen (vgl. § 39, Abs. 3). Haustiere, zu denen Hunde, Katzen und Frettchen zählen, müssen nach der EG-Verordnung 998/2003 ab Juli 2011 bei Reisen innerhalb der Europäischen Union elektronisch gekennzeichnet sein (vgl. EU-Heimtiervverordnung). Innerhalb Deutschlands gibt es in den unterschiedlichen Bundesländern verschiedene Regelungen zur Kennzeichnung von Haustieren, wenn sie nicht innerhalb der EU transportiert werden.

des Tieres kontrollierbarer zu machen. Schlachthäuser werden zu Orten der Qualitätssicherung, und die Fleischbeschau wird zu einer diagnostischen Tätigkeit, die über Schlachtung und Nicht-Schlachtung entscheidet und ein eigenes Berufsbild begründet. Das Fleisch, das der Tauglichkeitsprüfung unterzogen wurde, erhält einen Stempelaufdruck.³⁸

»Stempel und Fleischbeschaustempelfarbe sind ebenso Bestandteil des Inventars der FleischbeschauerInnen wie ihre geschulten Augen und optischen Apparate. Sie schauen nicht nur auf und unter die Haut, sie üben auch Druck darauf aus. Das Resultat gleicht einer Tätowierung oder einem Branding, insofern das Trägermaterial der Zeichen die Haut ist. Gewiss mit dem Unterschied, dass hier kein Eingriff in die Physiologie der Haut vorgenommen wird, um mittels einer gezielten Verletzung und den folgenden Heilungsprozess ein dauerhaftes Hautzeichen zu erzeugen.«³⁹

Auch wenn mit der weiteren Verarbeitung die Stempel nicht mehr ersichtlich sind, bleibt dennoch »eine materielle Spur der Schau [...] in Form von Farbstoffrückständen«.⁴⁰ Oft sind verschiedene Formen von Markierung des Tieres bei Fleisch und Haut aber nicht folgenlos für die weitere Verwendung, wie der Gerber Fritz Stather exemplarisch für die Lederherstellung aus Rinderhäuten bemerkte. Durch den Brand kommt es zu starken Veränderungen der Haut, die die Beschaffenheit nicht nur oberflächlich, sondern hautdurchdringend umbilden und das Leder an dieser Stelle wertlos machen.⁴¹

»Brandzeichen finden sich häufig auf ein und derselben Haut in größerer Zahl, da bei Besitzwechsel das alte Brandmal durch Aufbrennen des umgekehrten Zeichens entwertet und das Tier daneben mit einem neuen Brandzeichen gekennzeichnet wird. Selbst Häute mit 20 und mehr Brandzeichen kommen vor.«⁴²

Das massenhafte Einschreiben und »Umetikettieren« des Tieres ist deshalb auch neben ethischen Kriterien der Schmerzzufügung durch den Brand nicht belanglos für den ökonomischen und volkswirtschaftlichen Nutzen. Seit den 1980er Jahren revolutioniert eine neue, elektronische Technik zur Kennzeichnung die Nutztierhaltung, durch die heutige Entwicklungen in der zunehmend digitalen Landwirtschaft erst möglich sind. Erneut enorme Wandlungen in Bezug auf die Ökonomie,

38 Vgl. Meerhoff, Jasmin (2016): Die Fleischbeschau. Stall – Schlachthof – Labor. In: Friedrich Balke und Maria Muhle (Hg.): *Räume und Medien des Regierens*. Paderborn: Wilhelm Fink, S. 124–139.

39 Ebd., S. 133.

40 Ebd., S. 134.

41 Vgl. Stather, Fritz (1952): *Haut- und Lederfehler*. 2., erweiterte Auflage. Wien: Springer Verlag, S. 32.

42 Ebd.

Berufsbilder und Mensch-Tier-Verhältnisse brachten die neuen Kennzeichnungssysteme mit sich. Die Haut als Einschreibfläche für Daten hat ausgedient, denn bei den elektronischen Verfahren kann ein technisches Artefakt in den Tierkörper hinein verlagert werden, wo es in Form kleiner Mikrochips, auch Transponder genannt, für die gesamte Lebenszeit des Tieres verbleibt. Mit einem Lesegerät lässt sich der Chip aktivieren, der dann über die Luftschnittstelle die in ihm gespeicherte, weltweit einmalig vergebene Identifikationsnummer überträgt. Da der Einsatz von elektronischen Markierungen prinzipiell überall möglich ist, wo automatisch etwas gekennzeichnet, registriert, verwaltet, transportiert oder überwacht werden soll, nimmt auch die Verwendung bei Tieren stetig zu.⁴³

2.2.2 Zur Mediengeschichte der RFID

Bei der elektronischen Tierkennzeichnung handelt es sich um keine eigenständige Technik, die für diese Aufgabe speziell entwickelt wurde. Das auf dem Radio Frequency Identification-System (kurz RFID) beruhende Verfahren zur Kennzeichnung und Identifikation von Tieren ist nur eine Verwendungsmöglichkeit von vielen. Bei der Tierkennzeichnung gibt es lediglich eigene Spezifikationen und an den Einsatzbereich angepasste Bauformen (vgl. Abb. 2.1).

RFID reiht sich bei verschiedenen Formen von automatischen Identifikationsverfahren (Auto-ID)⁴⁴ ein, die alle das Ziel haben »Informationen zu Personen, Tieren, Gütern und Waren«⁴⁵ bereitzustellen. Es weist aber verschiedene Vorteile auf, die andere Verfahren nicht bieten. So haben beispielsweise Barcodes, die einen EAN-Code (European Article Number) oder den vorläufigen UPC (Universal Product Code) enthalten, einen sehr begrenzten Speicherplatz und keine Möglichkeit zur Umprogrammierung, auch wenn sie im Vergleich zu RFID kostengünstiger sind. Ein elektronischer Datenspeicher umgeht die Speicherplatzproblematik und bietet die Möglichkeit Datenbestände zu ändern. Allerdings sind diese nicht in allen Bereichen praktikabel, da sie nicht kontaktlos eingesetzt werden können und notwendigerweise eine mechanische, physische Schnittstelle notwendig ist. Da RFID-Systeme sowohl die Möglichkeit zur Umprogrammierung bieten als auch

43 Vgl. Rosol, Christoph (2008): *RFID. Vom Ursprung einer (all)gegenwärtigen Kulturtechnologie*. Berlin: Kadmos. Die Anwendung beschränkt sich nicht auf Nutztiere, auch Haus-, Wild- oder Zootiere werden elektronisch gekennzeichnet.

44 Finkenzeller gibt eine ausführliche Übersicht über die wichtigsten automatischen Identifikationssysteme. Neben Barcode-Systemen, Chipkarten und RFID werden auch noch Optical Character Recognition (OCR) und biometrische Verfahren wie Sprachidentifizierung und die Daktyloskopie genannt, vgl. Finkenzeller, Klaus (2015): *RFID-Handbuch: Grundlagen und praktische Anwendungen von Transpondern, kontaktlosen Chipkarten und NFC*. 7. Auflage. München: Carl Hanser, S. 2-11.

45 Ebd., S. 1.

Abb. 2.1: a) RFID Lesegerät, b) Antenne eines RFID Lesegeräts, c) Ohrmarke mit integriertem RFID-Transponder, d) Implantat mit RFID-Transponder.



(a) RFID reader module



(b) RFID reader antenna



(c) Ear tag RFID transponder



(d) Implant RFID transponder

Quelle: Karlsson, Ren und Li (2010): Tracking and Identification of Animals for a Digital Zoo, S. 512.

kontaktlos funktionieren, wird dieser Technik das Potential zugesprochen die bisher etablierten Verfahren vollständig abzulösen. Ein konkreter Zeitpunkt der Entstehung von RFID-Systemen lässt sich nicht ausmachen, da sie aus vielen pluralen und parallel laufenden Entwicklungen entstanden sind.⁴⁶ Auch wenn der schwedische Radioingenieur Harry Edmond Sigfrid Stockman als Erfinder von RFID immer wieder gehandelt wird, kann er allenfalls als ein Mitbegründer gelten, wie auch der Kulturwissenschaftler Christoph Rosol anmerkt.

»Jeder halbwegs technisch versierte Laie ahnt jedoch, dass es bei Technologien geradezu unmöglich ist, von einem singulären Ereignis, einem Knall ihres Beginns zu sprechen. Zu viele hybride Apparaturen, physikalische Prinzipien, öffentlich und geheime Verschriftlichungen, zu viele Tüftler, Institutionen und Experimentationen haben Einfluss auf das, was später sich einmal zu einem neuen Begriff

46 Vgl. Landt, Jeremy (2001): *Shrouds of Time, The History of RFID*. Online verfügbar unter: <https://www.transcore.com/wp-content/uploads/2017/01/History-of-RFID-White-Paper.pdf> (15.01.2018).

verdichtet. Stockman ist nicht der Erfinder von RFID, denn einen solchen gibt es nicht.«⁴⁷

Trotzdem ist Stockmans »genesis of an idea« nicht unerheblich, da *Communication by Means of Reflected Power* eine der ersten Schriften ist, bei der sich die heutige Form von RFID bereits erahnen lässt und auf der weitere Forschungen und Entwicklungen aufbauten.⁴⁸ Stockman forschte in einem Umfeld, in dem die sich bietenden Möglichkeiten der Radartechnik im Zuge der Militarisierung durch den 2. Weltkrieg vorangetrieben wurden.⁴⁹ Die RFID-Technik hat starke Bezüge zum militärischen Umfeld, oder um es mit Rosol zu sagen: »RFID ist ein Bastard des Zweiten Weltkriegs«.⁵⁰ Der Krieg war von industriellen Entwicklungen geprägt, aber in besonderer Weise von elektronischen. Logistische Herausforderungen⁵¹ und die Markierung sowie Identifizierung von Gütern beim Kriegseinsatz haben das Potential und die Notwendigkeit von elektronischen Kennzeichnungen konkretisiert.

Kriege gelten als Bedingung und beschleunigende Ereignisse für die Entwicklung von medientechnischen und sozialen Innovationen, wie Friedrich Kittler gezeigt hat. Aspekte, die die Waffentechnik betreffen, dringen in kürzester Zeit auch in die zivile Gesellschaft vor. Der Bereich, der dabei am stärksten betroffen ist, ist jener der elektronischen Medien. Es sind nicht die Errungenschaften einzelner Personen, sondern Kommunikations- und Kriegsmaschinen, die zu einer »Maschinenherrschaft« führen und den Menschen in den Hintergrund rücken lassen: Nicht die Menschen bestimmen das Sein der Gesellschaft, sondern »Medien bestimmen unsere Lage«, wie Kittler wegweisend für die Medienwissenschaft herausgestellt hat.⁵²

Parallele Entwicklungen zu Schaltkreisen, Mikroprozessoren, Transistoren, Netzwerken, technischen Bauteilen wie Antennen waren nach der militärischen Nutzung die Voraussetzung, um die Entwicklungen von RFID auf ein Niveau zu heben, das es auch für kommerzielle und betriebliche Zwecke im großen Maßstab einsatzfähig machte. Für diese neuen Anwendungsbereiche wurde die Technik in einfacher Form in den 1960er Jahren nutzbar gemacht, so dass sich anzeigen ließ, ob ein Transponder anwesend war oder nicht. Ab 1975 standen nach weiteren

47 Rosol (2008): *RFID*, S. 15.

48 Vgl. Stockman, Harry (1948): *Communication by Means of Reflected Power*. In: *Proceedings of the IRE* 36 (10), S. 1196-1204. Zum ersten Patent eines passiven Read-Write-RFID Tag, eingereicht von Mario Cardullo und William Parks vgl. Cardullo, Mario (2003): *Genesis of the Versatile RFID Tag*. In: *RFID Journal*, www.rfidjournal.com/articles/view?392 (20.10.2017).

49 Vgl. Rosol (2008): *RFID*, S. 15f.

50 Rosol (2008): *RFID*, S. 133.

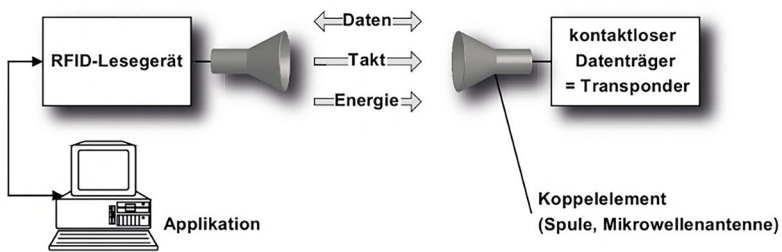
51 Rosol schildert den Zusammenhang von Logistik und Militär über die Wortbedeutung. So wurde bis Mitte des 20. Jahrhunderts mit Logistik die Versorgung mit Gütern bei der Kriegsführung beschrieben. Vgl. Rosol (2008): *RFID*, S. 12.

52 Kittler, Friedrich (1986): *Grammophon, Film, Typewriter*. Berlin: Brinkmann und Bose, S. 3.

Entwicklungen auch die ersten passiven Transponder zur Verfügung, die über eine Entfernung von mehreren Metern ausgelesen werden konnten.⁵³ Damit konnten auch die ersten Applikationen für die elektronische Tierkennzeichnung getestet werden, die innerhalb von einzelnen landwirtschaftlichen Betrieben genutzt wurden und noch rein experimentellen Zwecken dienten. In den 1990er Jahren wuchs das Interesse an dieser neuen Form der Tierkennzeichnung durch die weitere Verkleinerung der Transpondergröße und der gesteigerten Funktionalität in Bezug auf die Reichweite, mit der sich ein Tier von der Geburt bis zum Lebensende kontrollieren ließ.⁵⁴

2.2.3 Bestandteile und Funktionsweise eines RFID-Systems bei der elektronischen Tierkennzeichnung

Abb. 2.2: Lesegerät und Transponder als Bestandteile eines jeden RFID-Systems.



Quelle: Finkenzeller (2015): RFID-Handbuch, S. 11.

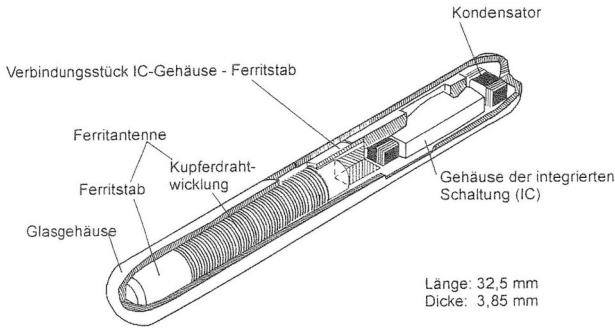
Grundsätzlich bestehen alle RFID-Systeme, unabhängig von ihrem Verwendungszweck und den Ausprägungen der verschiedenen technischen Bauteile, immer aus zwei Komponenten: einem Transponder, der an das zu kennzeichnende Objekt angebracht wird, und einem Lesegerät, das entweder nur eine Leseinheit oder eine Lese- und Schreibeinheit beinhaltet (vgl. Abb. 2.2). Der eigentliche Datenträger ist der Transponder, der sich aus einem elektronischen Mikrochip und einem Koppelement zusammensetzt, das Lesegerät beinhaltet neben weiteren technischen Bauteilen ein Hochfrequenzmodul zum Senden und Empfangen von

53 Vgl. Landt, Jeremy (2005): The history of RFID. In: *IEEE Potentials* October/November, S. 8-11, hier S. 9.

54 Vgl. Rossing, Wim (1999): Animal identification: introduction and history. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 24 (1-2), S. 1-4.

Daten (vgl. Abb. 2.3). Das Lesegerät kann mit einer Applikation verbunden werden, um Daten mit einer Datenbank abzugleichen.⁵⁵

Abb. 2.3: Aufbau eines RFID-Transponders.



Quelle: Kern (1997): Technische Leistungsfähigkeit und Nutzung von injizierbaren Transpondern in der Rinderhaltung, S. 29.

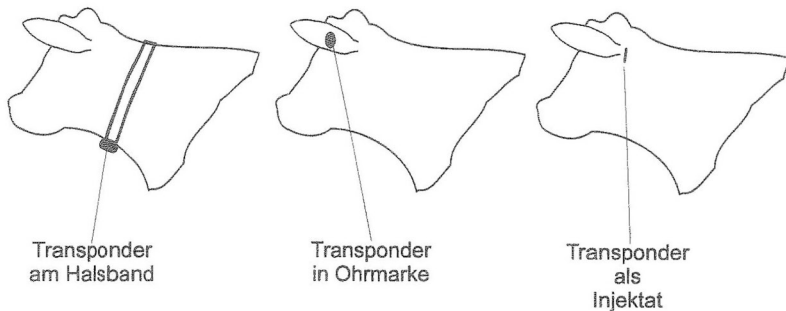
Unterschieden werden aktive Systeme, bei der der Transponder mit einer eigenen Energiequelle ausgestattet ist, von passiven. Bei Letzteren, die auch bei der elektronischen Tierkennzeichnung verwendet werden, erzeugt das Lesegerät bei einer Abfrage ein hochfrequentes elektromagnetisches Wechselfeld, das über die Luftschnittstelle und die verschiedenen Frequenzbereiche ein Signal an den Transponder sendet. Eine Antenne im Transponder nimmt die Hochfrequenzenergie auf. Mit dieser Aktivierung kann er die Befehle des Lesegeräts decodieren. Der Transponder übermittelt ebenfalls über das elektromagnetische Feld die Identifikationsnummer an das Lesegerät. Dabei wird allerdings vom Transponder kein eigenes elektromagnetisches Feld erzeugt, sondern das vom Lesegerät beeinflusst.⁵⁶ RFID-Systeme mit mittlerer Reichweite werden bei der elektronischen Tierkennzeichnung verwendet, die einen Transponder mit 64 Bits in der Grundform beinhalten. Es handelt sich aufgrund der Reichweite von ca. einem Meter Abstand zwischen Transponder und Lesegerät um ein so-

55 Zu den technischen Spezifikationen und der Funktionsweise von RFID-Systemen vgl. beispielsweise Finkenzeller (2015): *RFID-Handbuch*; Garfinkel, Simson und Beth Roseberg (Hg.) (2006): *RFID: applications, security and privacy*. New York u.a.: Addison-Wesley.

56 Zu detaillierteren elektrotechnischen Gegebenheiten bei der Nutzung von RFID-Systemen vgl. wiederum Finkenzeller (2015): *RFID-Handbuch*.

nanntes Remote-Coupling-System.⁵⁷ Bei der Nachrichtenrichtung ist sowohl das Full-Duplex-System als auch das Half-Duplex-System möglich. Beim Full-Duplex-System fließen in einem Informationskanal die Informationen, allerdings nicht gleichzeitig, hingegen können beim Half-Duplex-System Informationen in zwei Informationskanälen zur gleichen Zeit übertragen werden.⁵⁸

Abb. 2.4: Möglichkeiten der Transponderanbringung beim Rind.



Quelle: Kern (1997): Technische Leistungsfähigkeit und Nutzung von injizierbaren Transpondern in der Rinderhaltung, S. 3.

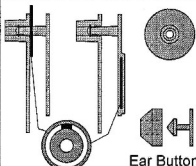
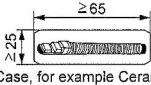
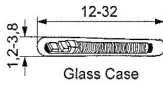

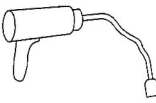
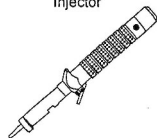
Bauform und Material der Transponder sind vom spezifischem Einsatzbereich abhängig und variieren je nach Tier und der genauen Platzierung des Transponders im oder am Körper, da es prinzipiell mehrere Möglichkeiten gibt beide miteinander zu verbinden (vgl. Abb. 2.4). Verbaut werden können die Transponder in nahezu allen gängigen Markierungsformen wie Fußbändern, Ohrmarken oder Halsbändern. Besonders Halsbänder sind für betriebsinterne Systeme der Nutztierhaltung geeignet, da sie unproblematisch zwischen mehreren Tieren gewechselt werden können, wenn eins aus dem System ausscheidet. Zu unterscheiden sind betriebsinterne Systeme zur Kennzeichnung der eigenen Tierherde im Sinne des Herdenmanagements von der Kennzeichnungspflicht, wie sie gesetzlich festgeschrieben ist und die nur eine einmalige und eindeutige Vergabe von Identifikationsnummern vorsieht. Aspekte der Fälschungssicherheit und der Verlustrate spielen bei der Auswahl ebenso eine Rolle wie der Tragekomfort für das Tier.

57 Remote-Coupling-Systeme haben eine Reichweite von bis zu einem Meter und nutzen den Frequenzbereich unter 135 kHz bei 13,56 MHz. Zu den technischen Spezifikationen vgl. auch Kern, Christian (2007): *Anwendung von RFID-Systemen*. 2. verbesserte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 48f.

58 Zu den technischen Spezifikationen vgl. auch Finkenzeller (2015): *RFID-Handbuch*, S. 45-67.

Wird der Transponder in einem Bolus mit einem säurebeständigen Gehäuse verbaut und über eine Sonde in den Vormagentrakt des Rindes abgelegt, verbleibt es dort für die gesamte Lebenszeit des Tieres. Eine weitere Einbringung in das Tier, die zu einer festen Verbindung von Körper und Transponder führt, ist die Injektion unter die Haut in das Gewebe. Diese Implantate haben eine Länge von ca. 10 bis 30 mm und können an unterschiedlichen Körperstellen eingebracht werden, vorzugsweise an einer Halsseite oder einem Ohr (vgl. Abb. 2.5).⁵⁹

Abb. 2.5: Verschiedene Formen der Transponderanbringung mit Applikations-Instrumenten.

	Ear Tags	Bolus	Implant
Marking Method	 <p>Ear Button</p>	 <p>Case, for example Ceramic</p> <p>[mm]</p>	 <p>Glass Case</p> <p>[mm]</p>
Application Instrument	 <p>Ear Tag Applicator</p>	 <p>Esophageal Probe</p>	 <p>Injector</p>

Quelle: Artmann (1999): Electronic identification systems: state of the art and their further development, S. 9.

2.2.4 Zwei Herausforderungen: Standardisierung und Zeitlichkeit

Aus dem Vorteil der kontaktlosen Identifikation, die RFID mit sich bringt, wird ersichtlich, warum diese Technik sich besonders eignet Tiere elektronisch zu kennzeichnen. Herkömmliche analoge Verfahren in diesem Bereich können davon abgelöst werden. Eine Herausforderung in den Anfängen war allerdings die Vergabe von Identifikationsnummern, damit diese auch wirklich nur einmalig verwendet werden und es weltweit nicht zu Dopplungen kommt. Für die elektronische Tierkennzeichnung wurden von der *International Organization for Standardization* (ISO) im Jahr 1996 deshalb zwei Standards definiert. So beschreibt ISO 11784 den festgelegten Standard für die Codestruktur auf dem Transponder und ISO 11785 den

59 Vgl. Finkenzeller (2015): *RFID-Handbuch*, S. 664-669.

Standard für die technische Kommunikation sowie das technische Konzept von Transponder und Lesegerät.

Der Transponder beinhaltet 64 Bits, die in verschiedene Bereiche gesplittet sind. Der Code, so er einmal in der Applikation festgelegt und im Transponder einprogrammiert ist, kann nachträglich nicht mehr verändert werden. Eine weltweite Uniformität der Codestruktur ist deshalb unverzichtbar. Die Lösung liegt in der Integration von vorgegebenen Länder- oder Herstellercodes sowie einem daran anschließenden individuellen Identifikationscode, den jedes Land nach eigenen Vorgaben festlegen darf. Dabei ist der Code selbst immer nur ein Schlüssel zu einer Datenbank, in der die weiteren Informationen, die über die reine Identifikationsnummer hinausgehen, gespeichert und dieser zugeordnet sind.⁶⁰

Das erste Bit der zur Verfügung stehenden 64 dient der Differenzierung zwischen einem Tier (1. Bit = 1) und anderen möglichen RFID-Applikationen (1. Bit = 0). Bits 2-15 sind in der ISO 11784 nicht definiert aber reserviert für den zukünftigen Gebrauch, der sich ergeben kann. Deshalb handelt es sich um eine elektronische Tierkennzeichnung, wenn das erste Bit = 1 und Bits 2 – 15 = 0 gesetzt sind. Das 16. Bit gibt an, ob im Anschluss an die Nummer noch weitere Datenblöcke vorhanden sind und das Lesegerät die Zusatzinformationen auslesen muss. Der Länder- oder der Herstellercode ist in den Bits 17-26 gespeichert. Drei Dezimalzahlen von 001 bis 899 repräsentieren einzelne Länder, die eine eigene nationale Datenbank zur Hinterlegung der Tierdaten haben. Die Zahlen von 900 bis 998 sind für Hersteller reserviert, die ihrerseits aber auch über eine Datenbank verfügen müssen, in der alle Informationen zu den Identifikationscodes gespeichert werden. Eine Ausnahme bildet die Zahl 999, die Test-Transpondern vorbehalten wird. In den Bits 27-64 schließen sich die individuell vergebenen Identifikationsnummern an. Dabei handelt es sich um eine zwölfstellige Dezimalzahl, die für 30 Jahre vergeben wird, damit sie für die gesamte Lebenszeit eines Tieres zur Verfügung steht.⁶¹ Sie unterliegt keiner einheitlichen Standardisierung, da die Länder selbst entscheiden können, nach welchen Kriterien welche Nummern vergeben werden.⁶² Neben der Standardisierung von Identifikationscodes müssen aber auch die technischen Infrastrukturen für die Informationsverwaltung sowie verschiedene technische Anwendungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Einzig durch ein zentrales Datenbanksystem kann in dem jeweiligen Land gewährleistet werden, dass eine Identifikationsnummer nur einmalig vergeben wird (vgl. Abb. 2.6).

60 Vgl. Kampers, F.W.H., W. Rossing und W.J. Eradus (1999): The ISO standard for radiofrequency identification of animals. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 24 (1-2), S. 27-43.

61 Kampers, Rossing und Eradus thematisieren die Problematik bei Tieren, die länger als 30 Jahre leben wie beispielsweise Schildkröten in einem Zoo und halten eine Lösung für langlebende Tiere für notwendig, vgl. ebd., hier S. 34.

62 Vgl. ebd., S. 30-34.

Abb. 2.6: Bit-Verteilung nach ISO 11784

BIT-VERTEILUNG NACH ISO 11784				
Bit 1 binär	Bits 2-15 binär	Bit 16 binär	Bit 17-26 dezimal	Bit 27-64 dezimal
1 → Tier 0 → andere RFID- Applikation	0 → Tier	1 → Hinweis für zusätzliche Datenblöcke am Ende 0 → keine	3-stellig 001-899 (Land) 900-998 (Hersteller) 999 (Testnr.)	12-stellig individueller Identifikations- code

Quelle: Eigene Darstellung.

Auch die Standardisierung der Technik von Transponder und Lesegerät ist neben einheitlichen Codestrukturen elementar und wird mit der ISO-Norm 11785 vorgegeben. Bei allen technischen Feinheiten und Details, die definiert werden könnten, gibt es Bedingungen von Form und Technik, die erfüllt werden müssen: Es soll möglich sein einen zylindrischen Transponder für die elektronische Tierkennzeichnung herzustellen mit den Maßen von weniger als 30 mm Länge und einem Durchmesser von 3,6 mm, der mit einer Reichweite von mehr als 50 cm ausgelesen werden kann und der ein Aktivierungsfeld besitzt, das mit den technischen Voraussetzungen der meisten Länder übereinstimmt.⁶³

Das Lesegerät soll laut Standard sowohl den Code von einem Full-Duplex-Transponder als auch Half-Duplex-Transponder lesen können. Da beim Auslesen der Daten kein physischer Kontakt notwendig ist, können auch unterschiedlich große Strecken überwunden werden und zunehmend mehr Transponder durch ein Lesegerät aktiviert werden. Aus dem unterschiedlichen Timing von Aktivierung und Erkennung bei beiden Systemen ergeben sich (technische) Schwierigkeiten bei den Abfragen großer Mengen gekennzeichneten Objekte.

»Die Chronologistik der RFID liegt [...] in den ausgreifenden Funkschnittstellen selbst, in den neuen Enden der vernetzten Welt, verborgen und betrifft die schiefe Menge der gleichzeitig abgefragten Signale eines Readers. Um die Parallelität oder Gleichzeitigkeit der Dinge in die Sequentialität der Datenverarbeitung zu überführen, das Kontinuum in das Diskrete zu brechen, sind algorithmische Operationen am Werk, welche Entscheidungen nach der Zeit treffen.«⁶⁴

Schon bei zwei, besonders aber bei mehreren hundert Transpondern kommt es zur Produktion von Interferenzen und unbrauchbaren IDs. Der temporale Aspekt

63 Vgl. ebd., S. 35-40.

64 Rosol, Christoph (2009): Kollisionen. RFID und die zeitliche Logik der Signale. In: Axel Volmar (Hg.): *Zeitkritische Medien*. Berlin: Kadmos, S. 255-266, hier S. 260.

spielt in dem Raum-Zeit-Gefüge des RFID-Einsatzes und der Datenabfrage eine große Rolle, so dass Anti-Kollisions-Verfahren greifen müssen, um die kollidierenden Signale sauber zu trennen. Das geschieht in der Regel durch eine zeitliche Ordnung der Signale.⁶⁵ Das *ALOHA-Verfahren*⁶⁶ basiert auf stochastischen Prinzipien, indem die Abfragen so oft wiederholt werden, bis alle Transponder mit hinreichender Wahrscheinlichkeit erkannt und ausgelesen wurden. Das ist durch minimale Zeitabstände bei der Übertragung möglich, so dass es neben Überlappungen und unbrauchbaren Daten auch immer eindeutige gibt. Problematischer wird der Einsatz dieses Verfahrens bei Steigerung der Transponderanzahl, da immer weniger störungsfreie Datensätze entstehen. Aufgrund der einfachen Etablierbarkeit und der geringen Kosten des Verfahrens kommt es dennoch zum Einsatz. Werden die Abfragezeiten segmentiert und in bestimmte Zeitfenster aufgeteilt, kann die Auslesezeit verkürzt werden (*Slotted-ALOHA-Verfahren*). Dabei übertragen die Transponder ihre Identifikationsnummer nur in bestimmten festgelegten Slots. Wenn sie einen Timeslot alleine besetzten, werden Kollisionen vermieden. Auch dieses Verfahren beruht auf stochastischen Prinzipien und der Wahrscheinlichkeit Signale sauber und störungsfrei zu empfangen. Alternativ zu den stochastischen Verfahren gibt es noch deterministische. Beim *Polling-Verfahren* sucht der Reader nach den entsprechenden Identifikationsnummern. Dafür hat das Lesegerät schon eine Liste mit möglichen Nummern, die abgeglichen werden, indem sie nacheinander angesprochen werden. Dieses Verfahren dauert lange und eignet sich deshalb nur bei einer begrenzten Anzahl von Transpondern. Aufgrund der Flexibilität ist das *Binary-Search-Verfahren* das am meisten verbreitete. Dabei werden Kollisionen absichtlich provoziert um darauf hin sukzessiv einzelne Transponder auszuschließen. Dieser Vorgang wird stetig wiederholt, so dass am Ende eine einzelne Identifikationsnummer ohne Störungen ausgelesen werden kann.⁶⁷

2.2.5 RFID und elektronische Tierkennzeichnung als Gegenstand der Medien- und Kulturwissenschaft

Auch wenn sich die RFID-Technik historisch im militärischen Umfeld verorten lässt und aus diesem hervorgegangen ist, spielt sie heute besonders bei wirtschaftswissenschaftlichen Fragestellungen eine große Rolle, da sie großes Einsparpotential von Zeit und Arbeitsleistung bei gleichzeitig zunehmend sinkenden Kosten

65 Vgl. ebd., S. 261.

66 Die Bezeichnung *ALOHA-Verfahren* lässt sich zurückführen auf das ALOHANET, bei dem es sich um ein Funknetz auf Hawaii zur Übertragung der Daten handelt, das in den 1970er Jahren entwickelt wurde. Vgl. beispielsweise Finkenzeller (2015): *RFID-Handbuch*, S. 257.

67 Vgl. zu den verschiedenen Anti-Kollisions-Verfahren Finkenzeller (2015): *RFID-Handbuch*, S. 250-272 und Rosol (2009): Kollisionen, S. 255-266.

der Technik verspricht. Neben den rationalen ökonomischen Betrachtungen erscheint jedoch auch eine dezidiert kultur- und medienwissenschaftliche Analyse dieser Technik zwingend angebracht, da es sich bei RFID um eine spezifische Verfahrensweise handelt, die sich nicht nur aufgrund der Übertragung von Daten als Medium generiert. So beschreibt Rosol, dass in dem neuen Medium »ein epistemologisches Dispositiv verborgen liegt«. ⁶⁸ Es stellt für ihn sogar als »Hybrid [...] eine Verknüpfung von Technik, Epistem, nichtmenschlichen Objekten und belebter Natur« ⁶⁹ dar. Demnach gelangt die Hybridität nicht erst im Zuge der elektronischen Tierkennzeichnung zum Tragen, wie noch zu zeigen sein wird (siehe Kapitel 3.), sondern liegt in der technischen Komponente bereits in einfacher Form vor, wenngleich sie sich im Tier verdoppelt und mit dem biologischen Körper potenziert.

Für den Medienphilosophen Erich Hörl handelt es sich bei RFID um eine medientechnische Evolution, die stellvertretend für diejenigen Techniken steht, die den Maschinenbegriff zugunsten eines Objektbegriffs in den Hintergrund treten lassen und die immer wichtiger werdenden Relationen zu Netzwerken im Zusammenhang mit Hyperkonnektivität und Komplexität zu beschreiben vermögen.

»In kybernetischen Verhältnissen [...], in denen die Formung von Objekten als Kernaktivität menschlicher und nicht-menschlicher Akteure zurücktritt – und das ist ein ganz entscheidendes Charakteristikum der technologischen Bedingung –, verschiebt sich zugleich auch der Status und Sinn von Objekten als solchen, also das, was Objekt überhaupt heißt, und zwar hin zu systemischen, aktiven, intelligenten und kommunizierenden Objekten. Diese Verschiebung bringt eine folgenreiche Neubestimmung unserer gesamten objektiven Verfassung und des Platzes, den wir als Subjekte darin einnehmen, mit sich.« ⁷⁰

So ändert sich damit für ihn »indes nicht weniger als die Subjektivität, und zwar bis in ihre Tiefenschichten hinein. Im Verbund mit eingebetteten Sensoren, mobilen Technologien und relationalen Datenbanken destabilisiere RFID [...] die überkommenen Vorstellungen von menschlicher Welt- und Sinnbildung zugleich.« ⁷¹ Innerhalb dieser anthropologischen Anordnungslogik steht die Frage nach dem Menschen im Mittelpunkt, der sich in einem neuen Verhältnis gegenüber den »Maschinen« – oder in der Neuformulierung und -konzeptualisierung gegenüber den »Dingen« – sieht, die ihn umgeben. Die Integration von Medientechniken in leblose Alltagsgegenstände hat der Computerwissenschaftler Mark Weiser in seinem

68 Rosol (2008): *RFID*, S. 14.

69 Ebd., S. 18.

70 Hörl, Erich (2011): Die technologische Bedingung. Zur Einführung. In: Ders. (Hg.): *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*. Berlin: Suhrkamp, S. 7-53, hier S. 25.

71 Ebd., S. 27.

paradigmatischen Gründungstext *The Computer for the 21st Century*⁷² schon im Jahr 1991 dazu veranlasst, eine Vision zu formulieren, in der die computerisierten Dinge in den Hintergrund treten und gleichzeitig ubiquitär sowie für den Menschen unsichtbar miteinander agieren.

RFID eignet sich aufgrund der inhärenten technischen Spezifikationen in besonderer Weise, wenn auch nicht konkurrenzlos in Bezug auf andere Techniken, um Gegenstände zu Dingen im vernetzten Miteinander in einer digitalisierten Wirklichkeit werden zu lassen. In der basalen RFID-Technik und den Erweiterungen mittels verschiedenster Sensortechnik ist bereits die Möglichkeit einer andauernden Datengenerierung angelegt, die eine allgegenwärtige Durchdringung der Alltagsgegenstände in kommunikative und performative Zusammenhänge zwischen allen beteiligten Akteuren ermöglicht. Mit Transpondern ausgestattete Gegenstände oder Tiere werden durch die Verwendung von RFID-Systemen »smart«, indem sie mit eigener Kommunikationsfähigkeit ausgestattet werden. Wahrnehmbar werden sollen durch die Integration von Prozessoren und die Möglichkeit, sich künstlich intelligent zu verhalten, die Umgebungen und Kontexte, in denen sie eingebettet sind. Dabei ist das *Internet der Dinge* nicht bloße Metapher und nicht analog zur Internetnutzung der Menschen zu betrachten. Indem die gechippten Gegenstände eine eigene IP-Adresse erhalten, werden sie zum Teil des World Wide Web und sind nicht davon unabhängig. Zu kommunikativen und performativen Zwecken lösen sich die haptischen Grenzen von Dingen (oder auch Tieren) in den Netzwerken auf. Das verbindende Glied zwischen der physischen Welt und den digitalen Daten ist die RFID.⁷³

Die vollständige Integration aller Gegenstände in ein *Internet der Dinge* ist zwar noch eine Zukunftsvision, aber gerade im Bereich von logistischen Prozessen kommt es schon heute zunehmend zu seiner Realisierung. Gegenstände werden mit Planungs- und Kontrollfähigkeit ausgestattet, wenn die digitale und virtuelle Welt des Internets in die physisch vorhandenen Gegenstände hineinreicht (siehe Kapitel 5.2). Smarte Gegenstände und auch Tiere bekommen die Möglichkeit die Umwelten anders wahrzunehmen und mit ihr in ein neues kommunikatives Setting zu treten. Reale Wege können über das digitale Transportnetzwerk ermittelt werden, wenn in einem Transponder der Zielort gespeichert ist. Das smarte Objekt kann sich selbst durch die reale Welt über vordeterminierte Wege navigieren und mit verschiedenen Überwachungsstationen, Auslesepunkten und Identifizierungsmöglichkeiten in Kontakt treten.⁷⁴ So werden autonome

72 Vgl. Weiser, Mark (1991): *The Computer for the 21st Century*. In: *Scientific American* 265 (3), S. 94-104.

73 Vgl. Mattern, Friedemann und Christian Flörkemeier (2010): Vom Internet der Computer zum Internet der Dinge. In: *Informatik Spektrum* 33 (2), S. 107-121, hier S. 107f.

74 Christoph Rosol weist darauf hin, dass die Logistikkette streng vordeterminiert ist und die Gegenstände sich nicht so autonom bewegen, wie es das *Internet der Dinge* permanent zu

Entscheidungen der smarten Dinge innerhalb von vordefinierten Organisationsstrukturen und bestimmten logistischen Transportketten möglich.⁷⁵ Das Wissen, das damit einhergeht, ist sowohl virtuell vorhanden als auch in den Gegenständen selbst und dort zu lokalisieren, wo es konstituiert wird und Verwendung findet. Standardisierte Abläufe und Anpassungen an sich verändernde Umwelten, die dabei zum Tragen kommen, lassen die Flexibilität und Adaptionfähigkeit an neue situative Kontexte erkennen. Ebenfalls aus anthropologischer Perspektive beschreibt Katherine Hayles, dass mit der Durchdringung – oder, besser, dem Eindringen im wahrsten Sinne des Wortes – von RFID-Technik auch die Stabilität von Weltvorstellungen des Menschen ins Wanken geraten.

»Combined with embedded sensors, mobile technologies and relational databases, RFID destabilizes traditional ideas about the relation of humans to the built world, precipitating a crisis of interpretation that represents both a threat to human autonomy and an opportunity for re-thinking the highly politicized terrain of meaning-making in information-intensive environments. RFID and associated technologies fundamentally change the rules of the game.«⁷⁶

Besteht die Vorstellung, dass RFID als technische Innovation die Autonomie des Menschen unterläuft oder bedroht und ihn neu in einer veränderten, technisierten Umwelt positioniert,⁷⁷ kommt das Argument bei der elektronischen Tierkennzeichnung in gespiegelter Form zum Tragen: Das Tier erhält (vermeintliche) Autonomie, indem es sich in vordefinierten Bereichen nach individuellen Vorlieben frei entscheiden und bewegen kann (siehe Kapitel 3.). Auch Hayles sieht es als Herausforderung an, RFID in einer Weise zu verwenden, die es erlaubt neu über die

suggerieren versucht. Es findet zwar über den Einsatz von Medientechnik eine Vermittlung von physischen Gegenständen und digitalen Datenströmen statt, trotzdem bleibt seiner Meinung nach ein Medienbruch zwischen den »Dingen und der ihnen angehefteten, parasitären Elektronik« bestehen. Rosol (2009): Kollisionen, S. 260.

75 Vgl. Schneider, Jochen und Aynur Arslan (2007): Das Internet der Dinge unter dem Aspekt der Selbststeuerung – ein Überblick. In: *Logistics Journal*. Online verfügbar unter: www.logistics-journal.de/not-reviewed/2007/5/1067/schneider.pdf (22.12.2017), hier S. 3.

76 Hayles, Katherine N. (2009): RFID: Human Agency and Meaning in Information-Intensive Environments. In: *Theory, Culture & Society* 26 (2-3), S. 47-72, hier S. 48.

77 Diskurse zum Potential der Überwachung und Folgen für die Privatheit durch den Einsatz von RFID werden in Bezug auf die elektronische Tierkennzeichnung nicht geführt, sondern bleiben auf den Menschen beschränkt. Vgl. dazu stellvertretend: Vamosi, Robert (2011): *When Gadgets Betray Us: The Dark Side of our Infatuation with New Technologies*. New York: Basic Books; Albrecht, Katherine und Liz McIntyre (2005): *Spychips. How major corporations and government plan to track your every move with RFID*. Nashville: Nelson Current Books; Cavoukian, Ann und Tyler J. Hamilton (2002): *The Privacy Payoff: How Successful Businesses Build Customer Trust*. New York: McGraw-Hill.

Subjektivität des Menschen nachzudenken.⁷⁸ Ihrer Meinung nach begründen sich die Veränderungen nicht in der einzelnen Anwendung, sondern in dem vernetzten Miteinander aller, wie es im *Internet der Dinge* propagiert wird, so dass die entstehende technische Komplexität und die Kommunikation aller beteiligten Agenten ein Modell für eine verteilte Kognitionsfähigkeit ist. Zum Tragen kommen soll dadurch eine »Schwarm-Intelligenz der Dinge«.⁷⁹

Genau in diesem Zusammenspiel findet die schon genannte Verschiebung von »human/animal/machine« zu »human/animal/thing« statt.⁸⁰ Obwohl es bei Hayles bei einer eindeutigen Unterscheidung zwischen Menschen, Tieren und Maschinen bzw. Dingen bleibt, zeigt sich die Notwendigkeit eines veränderten Umgangs in der theoretischen Beschreibungsmöglichkeit. Wird die technische Komponente selbst in den biologischen Körper hinein verlagert, schließen sich weitere Fragen nach dem ontologischen Status an, die mit veränderten Epistemologien, Zeitstrukturen und Raumwahrnehmungen des elektronisch gekennzeichneten Tieres einhergehen.

2.3 Human-Animal Studies: Natur, Kultur und Agency

Das neue Forschungsfeld der *Human-Animal Studies*, der *Cultural-Animal Studies* oder der *Critical-Animal Studies* mit seinen Fragen nach der Abgrenzung und Bestimmung von dem, was Tiere sind, sowie dem draus resultierenden Umgang mit ihnen gewinnt zunehmend auch im deutschsprachigen Raum an Bedeutung. Seinen Ausgang nahm die Etablierung dieser neuen Disziplinen in den letzten Jahren im angloamerikanischen Raum.⁸¹ Sowohl die angestrebte Interdisziplinarität über Fächergrenzen der Natur- und Geisteswissenschaften hinaus als auch die methodische Anlehnung an beispielsweise die Gender Studies machen das Anliegen deutlich: Wissenschaftliche Forschung, politischer Aktivismus und gesellschaftliche Relevanz stehen in einem engen Verhältnis zueinander und zeigen zugleich die Aktualität und Notwendigkeit der Beschäftigung mit Tieren über Disziplingrenzen hinweg. Über die Beziehung zum Tier und die Etablierung von Standards im Umgang und im gesellschaftlichen Miteinander mit ihnen stellen sich Herausforde-

78 Vgl. Hayles (2009): RFID, hier S. 48.

79 Rosol (2009): Kollisionen, S. 258.

80 Vgl. Hayles (2009): RFID, S. 49.

81 Vgl. bspw. Daston, Lorraine und Gregg Mitman (Hg.) (2005): *Thinking with Animals. New Perspectives on Anthropomorphism*. New York: Columbia University Press.; DeMello (2012): *Animals and Society*; Taylor, Nik (2012): *Humans, Animals, and Society: An Introduction to Human-Animal Studies*. New York: Lantern Books; Weil, Kari (2012): *Thinking Animals. Why Animal Studies now?* New York: Columbia University Press; Wolfe, Cary (2003): *Zoontologies: The Question of the Animal*. Minneapolis, London: University of Minnesota Press.

rungen an Wissenschaft und Gesellschaft, die praktische, ökonomische, ethische, kulturelle und soziale Aspekte betreffen. Ein wesentliches gemeinsames Charakteristikum ist neben der Vielzahl der Anliegen, die innerhalb der *Human-Animal Studies* ihren Niederschlag finden, dass Tiere nicht mehr nur passive Objekte sind, sondern als individuelle und eigenständige Akteure verstanden werden.⁸² Dieser Paradigmenwechsel ist die Grundlage der neuen wissenschaftlichen Beschäftigung mit Tieren, bei dem diese in Bezug auf ihre Zuschreibungen als natürliche und kulturelle Lebewesen neu verortet und auf ihre Handlungsträgerschaft – ihre Agency – befragt werden.

2.3.1 Anliegen und Forschungsfragen der *Human-Animal Studies*

Auch wenn die einzelnen Mensch-Tier-Beziehungen viele verschiedene Ausprägungen annehmen können, ist doch fast allen eine anthropozentrische Weltanschauung eigen, in der sich der Mensch über das Tier erhebt und dieses entsprechend minderwertiger konzeptualisiert. Dabei sind die Beschreibungen und die Begriffe »der Mensch« und »das Tier« nicht weniger problematisch als die herrschenden Machtverhältnisse selbst. Der Kollektivsingular »das Tier« wird der gesamten Artenvielfalt nicht nur nicht gerecht, sondern lässt auch außer Acht, dass Menschen ebenfalls im Sinne einer biologischen Klassifizierung den Tieren zuzuordnen sind, obwohl »der Mensch« sich von diesen abzugrenzen weiß. Innerhalb der *Human-Animal Studies* gibt es deshalb auch große Vorbehalte auf diese Kategorisierungen zurück zu greifen, da die Konstrukte herrschende Machtverhältnisse fortschreiben und unreflektiert lassen.⁸³

Auch die Kategorisierungen, mit denen man etwa »Haustiere«, »Nutztiere«, oder »Wildtiere« unterscheiden kann, unterliegen der doppelten Zuschreibungsproblematik, denn sie lassen sowohl einzelne Tierarten als auch die Individualität des Einzelnen außer Acht. Gleichzeitig zeigt sich hier wiederholt die große Ambivalenz im Umgang mit den Tieren, die sich besonders über Nähe und Distanz

82 Vgl. bspw. zur Forschungsrichtung der *Human-Animal Studies* stellvertretend: Chimaira – Arbeitskreis für Human-Animal Studies (Hg.) (2011): *Human-Animal Studies. Über die gesellschaftliche Natur von Mensch-Tier-Verhältnissen*. Bielefeld: transcript; DeMello (2012): *Animals and Society*; Münch, Paul (Hg.) (1998): *Tiere und Menschen: Geschichte und Aktualität eines prekären Verhältnisses*. Schöningh: Paderborn; Spannring, Reingard, Karin Schachinger, Gabriela Kompatscher und Alejandro Boucabeille (Hg.) (2015): *Disziplinierte Tiere? Perspektiven der Human-Animal Studies für die wissenschaftlichen Disziplinen*. Bielefeld: transcript; Otterstedt, Carola und Michael Rosenberger (Hg.) (2009): *Gefährten – Konkurrenten – Verwandte. Die Mensch-Tier-Beziehung im wissenschaftlichen Diskurs*. Vandenhoeck & Ruprecht: Göttingen.

83 Vgl. Petrus, Klaus (2015): Human-Animal-Studies. In: Arianna Ferrari und ders. (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 156-160, hier S. 157.

sowie der Möglichkeit der unmittelbaren Wahrnehmung und des in Kontaktretens deutlich voneinander unterscheiden.⁸⁴ Sogenannte Haus- oder Heimtiere⁸⁵ genießen einen anderen Stellenwert im gesellschaftlichen Miteinander als Tiere, die der Kategorie »Nutztiere« zugeordnet werden. Die Haltung von ihnen im nahen häuslichen Umfeld, die Vergabe von Namen und Tendenzen der Vermenschlichung im Umgang erfolgt aus emotionalen Gründen und hat für den Halter keinen ökonomischen Nutzen. Sozial und materiell nimmt die historische und emotionale Zuschreibung durch die Subjektivitätswertung, das »becoming with« der »companion species«, wie Donna Haraway die Relationalität zwischen Lebewesen theoretiert,⁸⁶ Gestalt an.

Dabei geht es nicht mehr um eine reine Repräsentation von Tieren, wie es Berger in seinem einschlägigen Text *Why Look at Animals?* beschrieben hat.⁸⁷ Seine zentrale These lautet, dass die ersten von Menschen in der Entwicklung ihrer Sprache verwendeten Metaphern einen tierlichen Bezug hatten und es somit schon immer eine Parallele zwischen Mensch und Tier und ihrer semiotischen Struktur gibt. Bezugnehmend auf Aristoteles spricht Berger auch von der Verbindung der Gleichheit und Verschiedenheit, die Mensch und Tier sowohl trennt und eint. Beides ist grundlegend für das Hervorgehen der menschlichen Kultur, in der Tiere einen großen Stellenwert haben. Aber nicht alleine der Blick auf das Tier ist von Interesse. Über Fragen nach dem Status des Tieres werden auch die Vorstellungen vom Menschen diskursiviert. So werden traditionelle Beschreibungen und Erklärungsansätze, wie die Unterscheidung zwischen Mensch und Tier, immer dann instabil, wenn sich der Mensch mit technologischen Umbrüchen konfrontiert sieht und das anthropologische Selbstverständnis ins Wanken gerät.

»Until the 19th century, however, anthropomorphism was integral to the relation between man and animal and was the residue of the continuous use of animal metaphor. In the last two centuries, animals have gradually disappeared. Today we live without them. And in this new solitude, anthropomorphism makes us doubly uneasy.«⁸⁸

84 Vgl. bspw.: Herzog, Hal (2012): *Wir streicheln und wir essen sie. Unser paradoxes Verhältnis zu Tieren*. München: Carl Hanser; Joy, Melanie (2010): *Why We Love Dogs, Eat Pigs and Wear Cows. An Introduction to Carnism*. San Francisco: Conari Press.

85 Zur begrifflichen Unterscheidung von Haustier, Companion und Pet vgl. Kynast, Katja (2016): Geschichte der Haustiere. In: Roland Borgards (Hg.): *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*. Stuttgart: Metzler, S. 130-138.

86 Haraway, Donna (2003): *The Companion Species Manifesto. Dogs, People, and significant Otherness*. Chicago: Prickly Paradigm Press.

87 Vgl. Berger (1980): *Why Look at Animals?*

88 Ebd., S. 21.

Kulturwissenschaftlich wurde das Tier besonders in seiner Funktionsweise als Motiv beachtet. Als Alteritätsfigur hatte es eine Fremdheit inne, die auch das kulturell Imaginäre geprägt hat. Von Interesse ist in dieser Lesart die Frage nach der Wahrnehmung von Tieren. In einem Gedankenexperiment fragt der Philosoph Thomas Nagel *Wie ist es, eine Fledermaus zu sein?*⁸⁹ Er zeigt damit auf, dass Beschränkungen in der Vorstellungskraft existieren, sich in andere Lebewesen hineinzusetzen. Die Fledermaus ist für diese Form der Imaginationsleistung nicht zufällig gewählt. Gelingt sie einerseits aufgrund der biologischen Nähe zu dem Säugetier, verwehrt sie sich andererseits genauso, da die Fledermaus Fähigkeiten wie das Vermögen zu Fliegen und die Echolot-Ortung besitzt, die dem Menschen fehlen. Es geht Nagel jedoch nicht darum, ob es für den Menschen vorstellbar oder nicht vorstellbar ist, sondern um die Limitierung nicht erfahren zu können, wie es für die Fledermaus selbst ist, eine Fledermaus zu sein, und so schlussendlich auf die eigene Subjektivität und das eigene Bewusstsein beschränkt zu bleiben.

Nicht die reine Imaginationsform, sondern den Zustand des Sich-im-Übergang-befinden beschreiben Gilles Deleuze und Félix Guattari als »Tier-Werden«. Diese neue Denkform, die zwar nicht das Tier als solches in den Mittelpunkt stellt, aber tradierte Beziehungen und Mechanismen, wirft Fragen über Identitäten und Subjektivitäten auf. Möglich wird dadurch ein Verzicht auf binäre Dualismen um sich stattdessen auch im Übergang in die Opposition zu denken. Gemeint ist keine bloße Imitation, gemeint ist ein Zustand des Sich-selbst-in-Frage-Stellens und im Übergang befindlich sein ohne auf festgeschriebene Bedeutungen zu rekurren.

»Ein Werden ist keine Entsprechung von Beziehungen. Aber ebensowenig ist es eine Ähnlichkeit, eine Imitation oder gar eine Identifikation. [...] Werden bedeutet nicht, einer Serie entsprechend zu progredieren oder zu regidieren. Vor allem vollzieht sich das Werden nicht in der Phantasie [...]. Die Arten des Tier-Werdens sind weder Träume noch Phantasmen. Sie sind durch und durch real. Aber um was für eine Realität handelt es sich dabei? Denn wenn das Tier-Werden nicht darin besteht, ein Tier zu spielen oder nachzuahmen, dann ist auch klar, daß der Mensch nicht ›wirklich‹ zum Tier wird und daß das Tier auch nicht ›wirklich‹ zu etwas anderem wird. Das Werden produziert nichts als sich selber.«⁹⁰

Deleuze und Guattari geht es also nicht darum, den Tieren ähnlich zu werden, es ist vielmehr eine utopische Figur mit dem sie den Subjektbegriff kritisieren. Als imaginärer Prozess ist mit dem Tier-Werden dennoch mehr gemeint als eine

89 Nagel, Thomas (1974): *Wie ist es, eine Fledermaus zu sein?* In: Peter Bieri (Hg.): *Analytische Philosophie des Geistes*. Königsstein: Hain 1981, S. 261-275.

90 Deleuze, Gilles und Félix Guattari (1992): *Tausend Plateaus. Kapitalismus und Schizophrenie II*. Berlin: Merve, S. 324.

metaphorische Formulierung zur Beschreibung von mimetischen Prozessen. Mit der Auflösung und Bestimmung von menschlichen und tierlichen Identitäten soll es möglich werden, Tiere und Menschen in ihren Transformationen zu verstehen. Real sind die Prozesse des Werdens, aber nicht das Werden des Anderen als Endzustand.

Diese philosophische Denkfigur des Werdens bleibt nicht im akademischen Umfeld und vollzieht sich auf theoretischer Ebene, sondern erfährt konkrete Anwendungen. In dem Moment, wo es nicht mehr abstrahierend um die Frage geht, wie es ist oder sein könnte die Wahrnehmungsmodalitäten eines Tieres nachzustellen (siehe Kapitel 5.3.3) und damit gewisse Fähigkeiten zu erlangen, treten zwei topische Unterscheidungen auf den Plan, die nachhaltig das kulturelle Verhältnis zu Tieren bestimmen. Galt das Tier in seiner natürlichen Gestaltung als nahezu vollkommen und agierte es im Modus von Instinkt und Intuition, befindet es sich jetzt auch mit technischer Rationalität und Optimierungsstrategien in einer Synthese, die diese Fähigkeiten ergänzen. An dem Nutztier zeigt sich, dass eine klassische Motivgeschichte nicht ausreichend sein kann, um die Frage nach dem Status des Tieres zu stellen. Will man das elektronisch gekennzeichnete Tier genauer fassen, sieht man sich mit einer weiteren Zuschreibungsproblematik konfrontiert, da es als biologisches Lebewesen eine technische Komponente im Zuge der elektronischen Tierkennzeichnung im oder am Körper trägt. Auch wenn die Idee des animalischen Cyborgs in der Rahmung von Science-Fiction-Erzählungen anklingen mag und aktuell immer noch zur Diskussion gestellt wird, wann die Rede davon gerechtfertigt ist, ist auf einer Bestimmungsebene die Frage nach dem Tier vorerst viel grundlegender: Die Frage lautet, was das Tier eigentlich ist. Das Feld der verschiedenen Zuschreibungen und Grenzziehungen ist damit in die aktuelle Gegenwart hinein verlagert. Tiere tauchen in verschiedenen wissenschaftlichen Kontexten auf, meistens allerdings mit einem klaren anthropozentrischen Anliegen: Was unterscheidet den Menschen vom Tier? Welche kategorialen Zuschreibungen liegen der Differenz zugrunde? Und welches Verständnis von dem Dualismus zwischen Mensch und Tier gab und gibt es in den verschiedenen (philosophischen) Traditionen?

Die wohl älteste, bekannteste und immer wieder angeführte Unterscheidung liefert Aristoteles als Begründer der Zoologie im Rahmen seiner *Politischen Theorie*. Es handelt sich seiner Meinung nach um ein hierarchisches Verhältnis zwischen Menschen und Tieren, wie er es auch für andere Konstellationen ausführlich ausarbeitete: So ist das Tier dem Menschen und insbesondere dem Mann in gleicher Weise untergeordnet, wie es auch Frauen oder Sklaven sind. Nach seiner Auffassung sind Tiere natürliche Wesen und von der Natur hervorgebracht, um im Dienst des Menschen zu stehen. Die klassische Dichotomie begründet sich in der Sprachkompetenz: Menschen verfügen über Sprache und Vernunft, beides dient der kate-

gorialen Abgrenzung vom Tier.⁹¹ In dieser anthropologischen Differenz wird deutlich, dass der Mensch immer schon ein politisches Lebewesen ist, das die Macht über die Ausdifferenzierung der verschiedenen hierarchischen Verhältnisse hat. Das Tier ist durch diese frühe anthropozentrische Ausrichtung bereits zum Gegenstand einer weitgefächerten philosophischen Beschäftigung ernannt, denn es eignet sich nicht nur, um zu fragen, was das Tier, sondern auch, was der Mensch ist. Der Philosoph Markus Wild beschreibt zusammenfassend:

»Der Mensch ist das Tier *plus* X. So ist der Mensch etwa das vernünftige Tier, das Tier, das spricht (Aristoteles), Staaten bildet (Aristoteles), Hände hat (Aristoteles), eine Seele hat (Descartes), vernunftfähig ist (Kant), um seinen Tod weiß (Hölderlin), sich an alles gewöhnt (Dostojewskij), nicht festgestellt ist (Nietzsche), exzentrisch positioniert ist (Plessner), eine Welt hat (Heidegger), etwas stattdessen tut (Marquard) usw.«⁹²

In der westlichen Tradition gründet die Beziehung von Mensch und Tier auf einem Verhältnis von Identität und Alterität, wobei Identität keine individuelle Eigenschaft ist, sondern als Bezugsgröße fungiert, die sich erst über soziale und diskursive Konstruktionen herstellen lässt.⁹³ Die Soziologin Birgit Mütterich hat herausgearbeitet, dass der Mensch sich selbst die positiven, dem Tier hingegen die negativen Eigenschaften zuschreibt und die Abgrenzung über Kategorien wie Moral oder Vernunft inszeniert. Die kategorialen Bestimmungen haben direkten Einfluss auf den Umgang mit Tieren. So steht für den Anthropologen Tim Ingold das Sesshaftwerden des Menschen und der Beginn der Viehzucht, die im Bereich der Nutztiere ab diesem Zeitpunkt von Dominanz geprägt ist, auch für einen moralischen Wendepunkt, der einen veränderten menschlichen Umgang mit Tieren markiert.⁹⁴ Mit zunehmender Industrialisierung, in deren Zuge auch die Nutztierhaltung weiter optimiert und massentauglich wurde, vollzog sich die dualistische Trennung endgültig, indem das Tier »zum *ganz Anderen*« wurde.⁹⁵ Dabei

»kommt ihm eine wesentliche gesellschaftspolitische Funktion zu: als implizit bleibender Referenzpunkt des westlichen Symbolsystems liefert es eine zentrale Grundlage für hierarchische Wirklichkeitskonstruktionen, Höher- und

91 Vgl. Aristoteles (1989): *Politik. Schriften zur Staatstheorie*. Hg. von Franz F. Schwarz. Stuttgart: Reclam.

92 Wild, Markus (2008): *Tierphilosophie zur Einführung*. Hamburg: Junius, S. 26.

93 Vgl. Hnat, Stefan (2015): Dualismus. In: Arianna Ferrari und Klaus Petrus (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 77-79, hier S. 77.

94 Vgl. Ingold (1994): *From Trust to Domination*.

95 Mütterich, Birgit (2005): *Die soziale Konstruktion des Anderen – zur soziologischen Frage nach dem Tier*. Hg. von Autonome Tierbefreiungsaktion Hannover. Hannover. Online verfügbar unter: <https://antispedd.noblogs.org/files/2014/06/Mütterich-Die-soziale-Konstruktion-des-Anderen.pdf> (31.10.2017), S. 5.

Minderwertigkeits-Zuordnungen und Legitimationsschemata für Ausgrenzungs-, Unterdrückungs- und Gewaltformen auch im innerhumanen Bereich.«⁹⁶

Die Bestimmungsversuche von Mensch und Tier sind gerahmt von der weiteren Opposition Natur und Kultur.⁹⁷ Diese Dichotomie ordnet sich in das diskursive Feld ein, das von verschiedenen Zuschreibungen und aktuellen Auflösungsversuchen des Begriffspaares geprägt ist. An Fragen der Trennung von Mensch und Tier anschließend und darauf aufbauend finden sich heute daraus abgeleitete Konsequenzen und Forderungen innerhalb der politischen Tierrechtsbewegungen wieder. Die herangezogenen Kategorien Sprache und Vernunft zur Bestimmung, was der Mensch und was das Tier überhaupt ist, sind für Vorhaben innerhalb der aktivistischen Bewegungen nicht anschlussfähig.⁹⁸ Um auf die Zuschreibungsproblematik und die damit verbundene anthropozentrische Sichtweise als Bewertungsgrundlage aufmerksam zu machen (siehe auch Kapitel 4.2) wird eine Anmerkung aus einer Fußnote des Philosophen Jeremy Bentham aus dem Jahr 1789 vielfach zitiert: »Die Frage ist nicht: Können sie *denken?*, noch: Können sie *sprechen?* sondern: Können sie *leiden?*«⁹⁹

Die geführten Debatten innerhalb der Natur- und der Kulturwissenschaften sind in dieser Gemengelage oft konträr. Das betrifft in besonderer Weise auch den Umgang mit Tieren. Aus naturwissenschaftlicher Perspektive wird das Tier als »naturgegeben« betrachtet und ist als »natürliches Objekt« Gegenstand der evolutionären Entwicklung. Hingegen gibt es aus kulturwissenschaftlicher Sicht diese »natürlichen« Tiere nicht. Vielmehr sind sie immer etwas vom Menschen gemachtes. Der Konstruktion des Tieres liegen verschiedene Verfahren oder Prozesse zugrunde wie beispielsweise die Züchtung oder die Dressur. Dadurch sind die Tiere selbst das Produkt ihrer kulturellen Herstellung. Hierdurch sind sie immer auch von »Zeichen durchsetzt« und werden von Borgards als »biokulturelle Mischlinge« bezeichnet.¹⁰⁰ Haraway, die den gemeinsamen Ursprung der Natur- und Kultur-

96 Ebd.

97 Vgl. dazu bspw. Krebber, André (2004): Natur-Kultur-Dualismus – eine Dekonstruktion. In: TAN, Tierrechts-Aktion-Nord (Hg.): *Marginalien zum Mensch-Tier-Verhältnis. Ergebnisse der Hamburger Tierbefreiungstagung 2004*, S. 26-32. Online verfügbar unter: www.assoziation-daemmerung.de/wp-content/uploads/2011/12/Marginalien.pdf (31.10.2017).

98 Vgl. zur Geschichte der Tierrechtsbewegung bspw. Petrus, Klaus (2013): *Tierrechtsbewegung – Geschichte, Theorie, Aktivismus*. Münster: Unrast; Francione, Gary L. (2000): *Introduction to Animal Rights*. Philadelphia: Temple University Press; Rude, Matthias (2013): *Antispeziesismus: Die Befreiung von Mensch und Tier in der Tierrechtsbewegung und der Linken*. Stuttgart: Schmetterling; und besonders Singer, Peter (1975): *Animal Liberation. A New Ethics for Our Treatment of Animals*. New York: Harper Collins.

99 Bentham, Jeremy (1789): Eine Einführung in die Prinzipien der Moral und der Gesetzgebung. In: Roland Borgards, Esther Köhring und Alexander Kling (Hg.) (2015): *Texte zur Tiertheorie*. Stuttgart: Reclam, S. 63-67, hier S. 65, Hervorhebung im Original.

100 Borgards (2012): Tiere in der Literatur, S. 105.

perspektive betont, bezeichnet mit dem Wort »naturecultures« diesen Mischzustand und die Unmöglichkeit beide getrennt voneinander zu betrachten. Beides seien Konstrukte, deren binäre Oppositionen aufzulösen seien, um ihren Gemeinsamkeiten im Wesen Ausdruck zu verleihen.¹⁰¹ »Nature is neither a passive surface awaiting the mark of culture nor the end product of cultural performances. The belief that nature is mute and immutable and that all prospects for significance and change reside in culture is a reinscription of the nature/culture dualism [...]«, wie die Physikerin Karen Barad aus feministischer Perspektive anführt.¹⁰²

Um gegen das Dilemma des versteckten oder unmittelbaren Anthropozentrismus anzukommen, die sich in den Natur-Kultur-Oppositionen und auch den Definitionsversuchen des Menschen über das Tier verbergen, gibt es Überlegungen der Umkehrung innerhalb von philosophischen Diskursen. Das kann nach Ralph R. Acampora nur über die Stärkung eines gemeinsamen Gefühls, eines Wir-Gefühls entstehen, das Menschen und Tiere vereinen soll. Dadurch werde es möglich, auch die Menschen zu »zoomorphisieren« und so eine gegenseitige Annäherung zu schaffen.¹⁰³ Mit der Fokussierung auf das Tier würde dabei zwar weiterhin der Blick rückwirkend auf den Menschen gelegt, bedeutsam wird diese Argumentation aber für eine neue Anthropologie. Für eine Mediengeschichte der elektronischen Tierkennzeichnung und des datengestützten Herdenmanagements bedeutet dies ebenfalls, dass mit dem Einsatz der Technik der Anthropozentrismus nicht vollständig überwunden werden kann. Ermöglicht wird mit dem Perspektivwechsel aber Mensch-Tier-Verhältnisse aus einem anderen Blickwinkel wahrzunehmen (siehe besonders Kapitel 3.).

2.3.2 Agency-Theorien und tierliche Wirkmacht

Mit den Agency-Theorien, wie sie der Soziologe Bruno Latour mit seiner *Akteur-Netzwerk-Theorie* (ANT) ausgearbeitet hat, soll in dieser Arbeit eine weitere Sichtweise neben der Natur- und Kulturperspektive eingeführt werden, die Tiere als handelnde Akteure auszeichnen.¹⁰⁴ Auch diese Zugänge sind nicht ganz freizusprechen vom Vorwurf des Anthropozentrismus, bieten jedoch eine Möglichkeit, diesen in den Zuschreibungen und Analysen mit zu reflektieren. Tiere sind nach diesem Ansatz an den kulturellen Tätigkeiten der Menschen beteiligt, haben aber

101 Vgl. Haraway (2003): *The Companion Species Manifesto*.

102 Barad, Karin (2008): Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter comes to Matter. In: Stacy Alaimo und Susan Hekman (Hg.): *Material Feminisms*. Bloomington, Indianapolis: Indiana University Press, S. 120–154, hier S. 145.

103 Vgl. Acampora, Ralph R. (2006): *Corporal Compassion: Animal Ethics and Philosophy of Body*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press.

104 Vgl. Latour, Bruno (2007): *Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft: Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

nicht den Status von sich selbst bewussten Subjekten. Allerdings ist die Agency auch kein Produkt der Natur. Gemeint ist stattdessen ein Handlungsnetzwerk, in dem Menschen, Tiere und Dinge miteinander agieren. Geschaffen werden dadurch vernetzte Handlungszusammenhänge, an denen sie gleichermaßen beteiligt sind. Diese Kollektive lassen die beteiligten Akteure zwischen einem Objekt- und Subjektstatus oszillieren und benötigen keine feste Zuschreibung.¹⁰⁵

Gleichzeitig fordert der Zugang über die Agency-Ansätze eine Positionierung, sobald versucht wird im sprachlichen Modus diese Handlungszusammenhänge zu benennen. Innerhalb der *Human-Animal Studies* wird oftmals dafür plädiert von »nichtmenschlichen Tieren« in Abgrenzung zum Menschen zu sprechen, um auf die Zuschreibungsproblematik hinzuweisen und deutlich zu machen, dass es »das Tier« im Kollektivsingular nicht gibt und sich in dem Sammelbegriff nicht die gesamte Artenvielfalt widerspiegelt.¹⁰⁶ Würde man diese Symmetrie der menschlichen und nichtmenschlichen Lebewesen aber konsequent einfordern um den jeweiligen Status innerhalb von Agency-Theorien zu diskutieren, würde das Potential dieser theoretischen Betrachtungsweise unterschritten: Die Analyse von Handlungszusammenhängen innerhalb von Netzwerken aus verschiedenen Agenten und die entstehende Wirkmacht von Einzelnen benötigt keine (ethisch-moralische) Symmetrie der beteiligten Akteure, die sich letztlich auch durch Sprache nicht zufriedenstellend herstellen ließe. Deshalb soll hier auch keine Form von Hierarchisierung bzw. Enthierarchisierung vorgenommen werden und so wird im Folgenden weiterhin die Rede im alltagssprachlichen Sinn von »dem Tier« sein, wenn es nicht um ein Individuum in seiner subjektiven und individuellen Einzigartigkeit geht oder eine bestimmte Spezies relevant wird. Hingegen soll aber »tierlich« anstatt »tierisch« sprachliche Verwendung finden, das sich semiotisch sowohl an »menschlich«, »pflanzlich« und »dinglich« anlehnt und nicht negativ konnotiert ist.¹⁰⁷ Damit wird explizit von einer Wertung abgesehen und dennoch das Augenmerk auf die Frage gelegt, welchen Status »das Tier« in den hier betrachteten Handlungsnetzwerken rund um das moderne und von Technik durchdrungene Herdenmanagement einnimmt.¹⁰⁸

Das sogenannte Nutztier, dessen Benennung als solches ebenfalls der Alltagssprache entlehnt ist, tritt als Akteur zusammen mit dem Menschen in Erscheinung.

105 Vgl. dazu auch Borgards (2012): Tiere in der Literatur.

106 Vgl. zu der Diskussion bspw.: Chimaira (Hg.) (2011): *Human-Animal Studies*.

107 Vgl. ebd.

108 Auch bei Nennungen von Nutzergruppen – wie beispielsweise »Landwirte« – werden hier deshalb auf mögliche Markierungen und Formen des Gendering verzichtet, um an diesen Stellen den Fokus weniger auf die gleichermaßen adressierten einzelnen Akteure aller Geschlechter zu setzen als vielmehr auf die artenübergreifenden und mit der Ausübung von zu der Berufsgruppe zählenden Praktiken und Interaktionen, die sich auf das Miteinander von Menschen, Tieren und Techniken beziehen.

Neben der aufgerufenen Dichotomie von Natur und Kultur, in der sich das domestizierte Nutztier seit jeher bewegt und dessen Grenzen nie starr waren, kommt mit der Technik noch ein dritter Einsatzpunkt ins Spiel: Das Tier wird zu einem elektronisch gekennzeichneten Tier (mit allen technischen Möglichkeiten, die den Körper betreffen) und die Tierställe werden zu technischen Umgebungen (mit allen technischen Möglichkeiten, die die Lebensräume betreffen). Damit erscheint es sinnvoll diese medialen Anordnungen mit den Agency-Theorien zu untersuchen. Die viel diskutierte Chance aus dieser Perspektive die Natur-Kultur-Dualismen zu unterlaufen, bietet auch die Option in dem Dreieck Natur-Kultur-Technik die sich auflösenden Grenzen zu betrachten und das Tier in diesem Spannungsverhältnis neu zu positionieren.

Die Agency als allgemeine Denkfigur ist auf keinem einheitlichen Sachstand begründet, je nach Disziplin konkurrieren verschiedene Begriffsbestimmungen, Zuschreibungen, Deutungen und Wissensbestände.¹⁰⁹ Handelt es sich dabei im Speziellen um tierliche Agency¹¹⁰ wird die Lage noch diffuser, da eben jedes Individuum einzeln auf seine Handlungsmacht hin befragt werden muss und sich nicht unter dem Kollektivsingular »Tier« oder seiner ganzen Art subsumieren lässt. Denn jeder einzelne mit Agency ausgestattete Akteur befindet sich in einem Geflecht aus sozialen Beziehungen und vorstrukturierten biologischen bzw. materiellen Vorbedingungen, das wiederum erst die Agency hervorbringt und sich somit selbst reproduziert.

Zu verwechseln ist die zugrundeliegende Agency allerdings nicht mit bewusst ausgeführten Handlungen und dem sozialen Interagieren miteinander, wie sie vor allem Menschen zugesprochen wird. Nichtintentionale Handlungen ermöglichen es Tieren und ihre tierliche Agency in die Theoriebildung zu integrieren. So sind es neben den beteiligten Individuen und Materialitäten vor allem die herrschenden Machtverhältnisse, die von Interesse sind bei der Betrachtung von tierlicher Agency. Gelingt eine Loslösung von der Vorstellung von Intention, ist es deshalb auch Tieren möglich, über Handlungsmacht zu verfügen, die kontext- und situationsabhängig jeweils in den Blick genommen werden muss. Tiere werden epistemologisch relevant, zirkulieren und korrespondieren sie doch mit dem ihnen inhärenten Wissen und als Akteure in Netzwerken. Gleichzeitig soll mit dem Konzept

109 Vgl. Kurth, Markus, Katharina Dornenzweig und Sven Wirth (2015): Handeln nichtmenschliche Tiere? Eine Einführung in die Forschung zu tierlicher Agency. In: Sven Wirth, Anett Laue, Markus Kurth, Katharina Dornenzweig, Leonie Bossert und Karsten Balgar (Hg.): *Das Handeln der Tiere. Tierliche Agency im Fokus der Human-Animal Studies*. Bielefeld: transcript, S. 7-42, hier besonders S. 13-35.

110 Vgl. zur tierlichen Agency: McFarland, Sarah und Ryan Hediger (2009): *Animals and Agency. An Interdisciplinary Exploration*. Leiden: Brill; Wirth, Sven, Anett Laue, Markus Kurth, Katharina Dornenzweig, Leonie Bossert und Karsten Balgar (Hg.) (2015): *Das Handeln der Tiere. Tierliche Agency im Fokus der Human-Animal Studies*. Bielefeld: transcript.

der tierlichen Agency eine ausschließlich anthropozentrische Sichtweise aufgebrochen werden, indem auch nichtmenschliche Akteure in gleichberechtigter Weise zur Wissensgenerierung in den Netzwerken beitragen.¹¹¹ Mit der Wirkmacht – als Ergänzung zur Handlungsmacht – wird innerhalb der ANT eine Position ins Feld geführt, die ebenfalls unbelebte Akteure miteinschließt und mit dem auf das Potential verwiesen wird, das sich nicht erst durch konkrete Handlungen offenbart. Nicht nur thematisiert, sondern propagiert wird von Latour deshalb auch nicht weniger als eine neue Möglichkeit mit den sich immer weiter verwischenden Grenzen theoretisch und begrifflich umzugehen.

»ANT ist nicht die leere Behauptung, daß Objekte etwas ›anstelle‹ der menschlichen Akteure tun: Sie sagt einfach, daß eine Wissenschaft des Sozialen nicht einmal beginnen kann, wenn die Frage, wer und was am Handeln beteiligt ist, nicht zunächst einmal gründlich erforscht ist, selbst wenn das bedeuten sollte, Elemente zuzulassen, die wir, in Ermangelung eines besseren Ausdrucks, *nichtmenschliche Wesen (non-humans)* nennen könnten.«¹¹²

Das Miteinander der verschiedenen Entitäten bildet für Latour ein Kollektiv aus Aktanten, die wiederum Einfluss auf das soziale Miteinander haben. Notwendigerweise müssen dafür alle beteiligten Akteure in ihren Handlungszusammenhängen ausfindig gemacht und einer genauen Analyse unterzogen werden. Erst mit den Übersetzungsleistungen werden Handlungen vermittelbar. Verbleibt man in dieser Denkweise, muss auch die Frage nach dem Subjekt- oder Objektstatus des Tieres nicht weiter gestellt werden. Im elektronisch gekennzeichneten Tier, das über die Möglichkeit der Interaktion mit der Umwelt durch die Technik verfügt, offenbart sich das Potential der ANT. Denn würde man weiterhin die Nutztiere in ihrem gesamten Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung und industriellen Verarbeitung in ihrer Passivität in den Blick nehmen, würde man die Chancen, die in einer genauen Betrachtung der Verhältnisse liegen, verkennen. Latour schlägt deshalb vor, die sozialen und gesellschaftlichen Prozesse nicht von ihrer materiellen Entität losgelöst zu fokussieren, auch wenn sich diese immer schwieriger in zunehmend komplexen Handlungszusammenhängen identifizieren lassen.

111 Würde das nicht nur auf theoretischer Ebene, sondern auch in der Praxis gelingen, müsste man in der Folge über Tierschutz, Tierrechte und die Verwertung von Tieren in gänzlich anderer Weise nachdenken: »Disziplinenübergreifend befindet sich der Begriff der Agency in einem Spannungsfeld aus der Intentionalität von Handeln, der Möglichkeit/Kapazität zur Handlung bzw. dem Vollzug der Handlung (>Performanz<) und den messbaren bzw. historisierbaren Effekten von Handlungen.« Kurth, Dornenzweig und Wirth (2015): Handeln nicht-menschliche Tiere?, S. 16.

112 Latour (2007): *Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft*, S. 124.

»Je weiter man sich auf der Zeitleiste vorwärts bewegt, desto weniger lassen sich menschliches Handeln, der Gebrauch von Technik, der Umweg über die Wissenschaften und der Einbruch der Politik voneinander unterscheiden. Aus diesem Grund lautet meine Lieblingslosung: »Materialisieren heißt [sic!] sozialisieren; sozialisieren heißt materialisieren.«¹¹³

Die Materialität des Lebendigen, egal ob technischer oder biologischer Natur, und die damit verbundene Sozialität der Akteure untereinander, ist entscheidend. Das, was sich daraus folgern lässt, wird für die Bestimmung der heutigen Zeit relevant. Im Zeitalter des *Anthropozäns* offenbart sich die Einflussnahme des Menschen auf alles sich ihm Umgebende in der gesamten Komplexität und Prozesshaftigkeit. Beklagt wird ein Verlust oder, mehr noch, die Endlichkeit der Natur, bei der nicht das drohende Ende das Entscheidende ist, sondern die Betrachtungsweise von einem »Natur-Schema«, das aufgrund der Zusammensetzung unterschiedlicher Naturzustände in einem »Multiversum« aufgeht.¹¹⁴ Denn in Anlehnung an Philippe Descola ist die Natur für Latour

»nicht ein (im Gegensatz zur Kultur, dem Denken oder den Werten stehender) Bezirk der Realität, wie uns jene Leute gerne glauben machen, die sie »bewahren« oder »schützen« wollen, sondern eine bestimmte, historisch datierbare Weise, eine ganze Reihe von Eigenschaften *vielfältiger Wesen* derart *miteinander zu verbinden*, daß ihnen dies eine – oftmals nützliche und manchmal überflüssige – *zusätzliche Kontinuität* gewährleistet.«¹¹⁵

So sind auch Tiere bei Descola Teil von größeren Zusammenhängen und lösen sich in den Ontologien auf, die der Welt eine mögliche Ordnung geben und die Begriffe »Natur« und »Kultur« darin (auch im Verhältnis zueinander) positionieren. In dem Wegbrechen von ausschließlichen Naturalisierungstendenzen werden neue Ordnungen notwendig, die auch das Verhältnis von Mensch und Tier in ihrer Substanz, ihrer Gestalt und der Fähigkeit von naturwissenschaftlicher Nachweisbarkeit betreffen. Bestimmte Weltansichten sind immer an Wahrnehmungen gekoppelt, so dass Descola auch in Bezug auf Tiere zu dem Schluss kommt:

»Kurz, die Erkenntnis, daß Tierarten die Fähigkeit besitzen, individuelle und kollektive Variationen durch ein konventionelles und referentielles System des Austauschs akustischer Informationen hervorzubringen, ergibt sich keineswegs aus der Tatsache, daß Nichtmenschen eine mit den Menschen identische Interiorität

113 Latour, Bruno (2016): *Cogitamus*. Berlin: Suhrkamp, S. 61.

114 Ebd., S. 175; siehe auch Latour, Bruno (2017): *Kampf um Gaia. Acht Vorträge über das neue Klimaregime*. Berlin: Suhrkamp.

115 Latour (2016): *Cogitamus*, S. 174.

zugeschrieben wird, sondern beruht im Gegenteil darauf, daß ihre Sprachfähigkeit auf eine grundlegende Physikalität, die des Genoms, reduziert wird, die die Epigenese innerhalb enger Grenzen modifizieren würde. Der Naturalismus ist gerettet: wenn man den Vögeln oder den Affen das Vorrecht einräumt, sich durch die Sprache zu singularisieren, findet man in Wirklichkeit das Universelle der Natur wieder.«¹¹⁶

Die Universalität der Natur ist ein Teil der möglichen Wahrnehmbarkeit. Im Sinne eines naturalistischen Verständnisses geht es um die Natur als Materie, die nicht von der Kultur getrennt werden muss, aber gleichzeitig nicht Allgemeingültigkeit in verschiedenen kulturellen Kontexten hat, wie Descolas Studien gezeigt haben. Vielmehr sieht er einen entscheidenden Dualismus in der »Interiorität« und der »Physikalität«, mit denen Ordnungen erst entstehen.¹¹⁷ Ebenfalls lässt sich die Natur auch nicht von gesellschaftlichen Strukturen und technischen Errungenschaften trennen, da aktuelle Beziehungsgeflechte diese Unterscheidungen unterlaufen. Für die Herstellung von beispielsweise Bio-Kuhmilch in nichtkonventionellen Betrieben macht die Soziologin Cordula Kropp eine Vielzahl von Akteuren aus, die an den Prozessen der Herstellung, Vermarktung und dem Konsum beteiligt sind:

»Milch, und erst recht Bio-Milch, erscheint zunächst als ein einfaches Produkt – quasi das ›Naturprodukt‹ par excellence: dem Kuheuter entnommen, abgefüllt und verkauft. Und doch erweist schon der zweite Blick ›Trink-Milch‹ als ein überaus veränderliches Ergebnis von zu Grunde liegenden Produktions-, Verarbeitungs- und Vermarktungsleistungen, die ihrerseits Teil sehr komplexer und vielfältiger Beziehungen von heterogenen Komponenten sind: Im Rahmen dieser Beziehungen interagieren Kühe, Euter, Ställe, Futtermittel, Bauern, Quoten, Mikroben, Milcheigenschaften, Qualitäts- und Hygienestandards, aber auch Regionen, Erfassungsstrukturen, Molkerei(technik)en, Verpackungen, Verkaufswege, Märkte aus Handelskonzernen neben kleinen Naturkostfachhändlern, Kühltheken, Einkaufstaschen, Vorratskammern und VerbraucherInnen und verändern sich mehr oder weniger erfolgreich wechselseitig zugunsten strukturbildender Festschreibungen.«¹¹⁸

Das Beispiel, das wiederum einen kleinen Teil an der aktuellen mit Technik durchsetzten Nutztierbewirtschaftung und der zunehmenden Digitalisierung der gesamten Landwirtschaft beleuchtet, zeigt deutlich, dass sowohl menschliche, tierliche und technische Komponenten wiederum Einfluss auf Wissenschaft, Gesell-

116 Descola, Philippe (2011): *Jenseits von Natur und Kultur*. Berlin: Suhrkamp, S. 277.

117 Vgl. ebd.

118 Kropp, Cordula (2006): »Enacting Milk«: Die Akteur-Netz-Werke von »Bio-Milch«. In: Martin Voss und Birgit Peuker (Hg.): *Verschwindet die Natur? Die Akteur-Netzwerk-Theorie in der umweltsoziologischen Diskussion*. Bielefeld: transcript, S. 203-232, hier S. 203f.

schaft und Politik haben, indem sie zu weiteren Strukturbildungen beitragen, sie also Agency besitzen. Das, was daraus folgt, ist nicht nur die Thematisierung dieser sich auflösenden Grenzen, sondern die Erprobung von neuen Begrifflichkeiten und Konzepten. Die Gemengelage von aktuellen Theorieangeboten, die die Überwindung von lange vorherrschenden Dualismen zum Ziel haben, machen deutlich, dass sich alle Akteure in ihrem Miteinander in einem Umbruch befinden und sich nicht mehr auf herkömmliche Weise sicher definieren und voneinander unterscheiden lassen. So schlägt auch Haraway in ihrem *Companion Species Manifesto*¹¹⁹ vor, bei der Analyse von Verhältnissen, nicht die Subjekte und die Objekte in ihren hierarchischen Strukturen auszumachen, sondern sich auf Beziehungen, *relations* bzw. *relationships*, zu konzentrieren, die sich bei Mensch-Tier-Verhältnissen finden lassen. Erkenntnistheoretisch bestehe keine Vorrangigkeit eines Akteurs gegenüber einem anderen. Der Status des einzelnen Akteurs in seinem Beziehungsgeflecht ist prekär geworden, so dass man ihm nicht gerecht wird, wenn man ihn ausschließlich in der Singularität zu begreifen versucht. Stattdessen lohnt sich die Betrachtung der Akteure innerhalb ihrer komplexen, netzwerkartigen Handlungszusammenhänge, in denen sie eine Wirkmacht entfalten.

2.4 Zum *Animal Turn* in der Medienwissenschaft

Tiere haben bisher in der Medienwissenschaft kaum eine Rolle gespielt. Die Orientierung an der Technik, wie es Kittler wegweisend für die deutsche Medienwissenschaft formuliert hat, ist vorrangig. Sein Medienbegriff orientiert sich an der Mathematik, den Ingenieurwissenschaften, der Physik und nicht an der Biologie. Kittlers Forschungen bleiben bei der Analyse medientechnischer Innovationen gänzlich in der anthropozentrischen Perspektive verhaftet, auch wenn Tiere von ihm als nomadische Vorläufer der modernen Kriegsmaschinen deklariert wurden.¹²⁰ Es fehlt nach wie vor eine dezidiert medienwissenschaftliche Tierforschung, die das Tier nicht als bloßen Gegenstand in den Massenmedien, als Symbol, Emblem oder Metapher versteht, sondern es mit pluralen Zugängen und Theorieangeboten in seiner biologischen Körperlichkeit in der Konfrontation mit Medientechniken fassen möchte.¹²¹

119 Haraway (2003): *Companion Species Manifesto*.

120 Vgl. Kittler, Friedrich (2002): Die Tiere des Krieges. Ein historisches Bestiarium. In: Johannes Billestein und Matthias Winzen (Hg.): *Das Tier in mir. Die animalischen Ebenbilder des Menschen*, Köln: König, S. 153-158.

121 Zur filmwissenschaftlichen Auseinandersetzung mit Tieren vgl. bspw. Nessel, Sabine, Winfried Pauleit, Christine Rüffert, Karl-Heinz Schmid und Alfred Tews (Hg.) (2012): *Der Film und das Tier. Klassifizierungen, Ceniephilien und Philosophien*. Berlin: Bertz + Fischer; Möhring, Maren, Massimo Perinelli und Olaf Stieglitz (Hg.) (2009): *Tiere im Film. Eine Menschheitsgeschichte der*

2.4.1 Biologisierung der Medien

Lebendige und nichtlebendige Seinsarten und Gegenstandsbereiche sollen in dieser Arbeit auf medienwissenschaftlicher Grundlage einander angenähert werden und die Biologisierung des Medienbegriffs forcieren. Eugene Thacker beschreibt die Biologie als das neue Medium, wenn er aktuelle Techniken und Technologien betrachtet, die sich unter »Biotechnologien« fassen lassen. In Anlehnung an Marshall McLuhans Diktum »media is the message« geht er auch davon aus, dass dieses im Zuge der Biologisierung greift. Für Biomedien hieße das allerdings, »that message is a molecule«.¹²² Genetische Codes und Computer Codes stehen in einer Beziehung zueinander, sie vereinen Informatik und Molekularbiologie. Durch Biomedien lässt sich eine Optimierung des Körpers herstellen. Thacker reiht die Biomedien allerdings nicht in die Tradition von Prothetik, Hybriden oder Phantasmen aus dem Bereich der Science-Fiction ein, sondern er sieht in den Biomedien etwas Situatives, in denen es zur Rekontextualisierung von biologischem Körper und Technik kommt.¹²³ Damit stellt sich die Frage nach der Körperlichkeit neu, da er in technischer Weise artikulierbar wird, in seiner Materialität aber dennoch vollständig biologisch bleibt.

»This is further complicated by the fact that, with biomedica, the aim or application is not to move beyond the material substrate, but to constantly appear to return to it, in a self-fulfilling, technical optimization of the biological, such that the biological will never stop being biological, a body that is at the same time more than a body.«¹²⁴

Das Digitale hat das Potential das Biologische zu transformieren, wobei Thacker deutlich macht: »Biomedica is not the computerization of biology«.¹²⁵ Auch der Kultur- und Medienwissenschaftler Jussi Parikka widmet sich der Biologisierung der Medien, indem er in seinem Buch *Insect Media. An Archeology of Animals and Technology* von »insect technics« spricht, die eine Abgrenzung zwischen Insekten und Medien nicht klar zulassen. Die Insekten, die im Zentrum seiner Analysen stehen, sind mehr als »media as insects« aufgrund ihrer Empfindungsfähigkeiten, die eng mit Medientheorien verbunden sind. Parikka betrachtet sie daher auch

Moderne. Köln, Weimar, Wien: Böhlau; Burt, Jonathan (2002): *Animals in film*. London: Reaktion Books; Hediger, Vinzenz (2002): Mogeln um besser sehen zu können, ohne deswegen den Zuschauer zu täuschen. Tierfilme, Vertragsbrüche und die Justiziabilität von kommunikativen Kontrakten. In: *montage AV* 11 (2), S. 87-96.

122 Thacker, Eugene (2003): What Is Biomedica? In: *Configurations* 11, S. 47-79, S. 48.

123 Vgl. ebd., S. 53.

124 Ebd., S. 79.

125 Ebd., S. 53.

als »insects as media«.¹²⁶ Mit dieser Wendung hebt er eine rein anthropozentrische Sicht auf Medien und Tiere aus, denn Medienumgebungen konstruieren die Umwelten aller. Die Schwarmlogik der Insekten dient als ein »natürliches« Modell dafür, wie technische Medien funktionieren können. Gemeint ist allerdings nicht nur eine Erweiterung des Menschen¹²⁷ und ebenso erschöpft sich die Idee nicht in der technischen Nachstellung von dem natürlichen kommunikativen Verhalten eines Insektenschwarms.

»Suddenly, in a certain territorial situation, coupled to its environment, an insect might be seen as a modern media technology (the entomological translation of insects in terms of telegraphs, for example), or a network agency might be modeled as animal packs or insect swarms self-organizing in a certain environment. The questions of naturality or artificiality are bracketed, and the focus is placed on the nonrepresentational environment and the machinic assemblage in which the entities act.«¹²⁸

Bei der kultur- und medienwissenschaftlichen Schwarmforschung zeigt sich, dass nicht das Interesse am Tier vordergründig ist, sondern das an den technischen Anordnungen.¹²⁹ Verschiedene Schwarmkonfigurationen nimmt auch Sebastian Vehlken in *Zootechnologien. Eine Mediengeschichte der Schwarmforschung* in den Blick. Die Medientechniken, die zum Einsatz kommen, um sich den Tierkollektiven anzunähern, beeinflussen die Medienkulturen und haben wiederum Einfluss darauf, wie medienhistoriographisch die Schwärme als Wissensobjekte produziert werden. Vehlken erzählt die Mediengeschichte der Schwarmforschung »als ein[en] Prozess der wechselseitigen Störung und Informierung biologischer durch technische und technischer durch biologische Phänomene, Ansätze und Aspekte«.¹³⁰ Die Tierschwärme als Wissensobjekte werden erst durch medientechnische Anordnungen hergestellt, so seine These, denn erst »der Durchgang durch die Computertechnologie lässt Schwärme zu Medien werden«.¹³¹ Zur Wissensgenerierung durch Tiere stellen Benjamin Bühler und Stefan Rieger in ihrem Buch *Vom Übertier. Ein Bestiarium des Wissens* voran: »Mit der Wissensfigur des Tieres wird das Argument

126 Parikka, Jussi (2010): *Insect Media. An Archeology of Animals and Technology*. Minneapolis, London: University of Minnesota Press, S. xiii.

127 Vgl. wegweisend in der medienwissenschaftlichen Diskussion zur Ausweitung des Körpers und der Sinne: McLuhan, Marshall (1964): *Understanding Media: The Extensions of Man*. New York: MIT Press.

128 Parikka (2010): *Insect Media*, S. xxvii.

129 Vgl. stellvertretend: Horn, Eva und Lucas Gisi (Hg.) (2009): *Schwärme – Kollektive ohne Zentrum. Eine Wissensgeschichte zwischen Leben und Information*. Bielefeld: transcript.

130 Vehlken, Sebastian (2012): *Zootechnologien. Eine Mediengeschichte der Schwarmforschung*. Zürich: Diaphanes, S. 15.

131 Ebd., S. 19f.

aus einem platten Biologismus gelöst und zu einer Denkfigur ausgeweitet.«¹³² Die tierlichen Akteure in kollektiven Netzwerken wirken selbst auf die Medien ein und sind auf diese Weise an der Produktion von Wissen beteiligt.

Durch die Biologisierung der Medien verändert sich auch die Bedeutung des mediatisierten Tieres grundlegend, indem in ihm verankerte Unterscheidungen zum Mensch und zum Ding zunehmend verschwinden. Die Tiere sind ebenso wie die anderen Agenten Teile menschlicher Umwelten, aus denen sie sich nicht herauslösen lassen und die ebenso konstituierend auf diese Umwelten wirken, wie es auch andere reale und virtuelle Dinge tun.¹³³ So kann die medienwissenschaftliche Beschäftigung mit Tieren dazu beitragen über das Verhältnis von Menschen und Tieren in technischen Umgebungen in veränderter Weise zu sprechen. Fragt man innerhalb der interdisziplinär aufgestellten *Human-Animal Studies* nach der Handlungsträgerschaft, die Tiere innehaben, lohnt es sich auch die technischen Anordnungen, in denen sie sich befinden, mit in die Auseinandersetzung einzubeziehen. Bisher fehlt in den *Human-Animal Studies* allerdings weitestgehend eine Auseinandersetzung mit technologischen Systemen, an denen Tiere teilhaben. Umgekehrt spielt auch das Tier in den *Science and Technology Studies* oder der Technikphilosophie nur eine sehr geringe Rolle.¹³⁴

Die medienwissenschaftliche Tierforschung kann sich diesem Desiderat stellen, denn Tiere werden epistemologisch relevant, indem sie eine Wirkmacht in Handlungsnetzwerken entfalten und an einem Medialitätskonzept über die rein inhaltliche Thematisierung hinaus teilhaben. Gleichzeitig heißt das für die entsprechenden Medien auch, dass sie mit dem tierlichen Leben verknüpft sind. Schon immer gehörten Tier und Technik im Zuge von Domestikationsprozessen zusammen (siehe Kapitel 2.1). Heute sind Tiere nicht nur Teil von technischen Anordnungen, sondern vielmehr etwas, was selbst auf die medialen Umgebungen und Raumkonzepte einwirkt, wie noch im Folgenden für die elektronische Tierkennzeichnung

132 Bühler, Benjamin und Stefan Rieger (2006): *Vom Übertier. Ein Bestiarium des Wissens*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 9.

133 Zum Begriff des *environmetalism* vgl. Hörl, Erich (Hg.) (2011): *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*. Berlin: Suhrkamp.

134 Die aktuellen Diskussionen über den Posthumanismus, die oftmals in den oben angeführten Forschungsrichtungen geführt werden, schenken dem Tier teilweise Beachtung. Vgl. dazu Ferrari, Arianna (2015): Animals and technoscientific developments: getting out of invisibility. In: *Nanoethics* 9, S. 5-10. Direkt oder indirekt sind Tiere oftmals mit angesprochen, wenn es um eine Theoriebildung geht, die Mensch und Technik zueinander positioniert, vgl. dazu Ferrari, Arianna (2015): Technik. In: Dies. und Klaus Petrus (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 334-337. Zur Verbindung von kritischer Medientheorie und *Critical Animal Studies* vgl. Almiron, Núria, Matthew Cole und Carrie P. Freeman (Hg.) (2016): *Critical Animal and Media Studies. Communication for Nonhuman Animal Advocacy*. New York, London: Routledge.

und die Digitalisierung der Landwirtschaft zu zeigen ist. Denn gerade in der elektronischen Tierkennzeichnung als Teil des modernen Herdenmanagements offenbart sich, dass Absichten, Strategien oder Taktiken von Menschen einerseits, aber auch und besonders körperliche Parameter sowie das Verhalten der Tiere mathematisch beschreibbar werden. Durch die automatische Datenerfassung in Milchviehbetrieben ist die Möglichkeit einer Vorhersagbarkeit und Handhabbarkeit tierlichen Verhaltens gegeben. Zugleich sind die Fähigkeiten der Tiere, sich der Technik aktiv zu bedienen, in den Blick zu nehmen. Tiere interagieren mit Technik, indem sie in den neuen Stallumwelten in eine kommunikative und handlungsweisende Verbindung mit Medien treten. Eine aus Tiersicht passive Techniknutzung findet ebenso statt, wenn über die technischen Settings zur Erhebung von Tierdaten Informationen und somit Wissen frei werden. In beiden Fällen kann man vom »Tierwerden der Medien« und vom »Medienwerden der Tiere« sprechen.¹³⁵

2.4.2 *Animal Turn*: Zur Wissensproduktion durch Tiere

An die Bestimmungsfragen von Menschen und Tieren schließt sich eine Diskussion an, die die Rede von einem *Animal Turn* nahelegt.¹³⁶ Gemeint ist damit ein enormes wissenschaftliches Interesse an der Frage, wie sich das Verhältnis der verschiedenartigen Akteure bestimmen lässt und welchen Status das Tier in der Gesellschaft hat. Die Rechtswissenschaftlerinnen Anne Peters und Saskia Stucki sowie die Soziologin Livia Boscardin fassen anlässlich der ersten *Annual European Animal Law Conference* im Jahr 2014 in Basel zusammen: »The animal turn is an academic focus on animals in new terms under new premises.«¹³⁷ Was aber sind die neuen Prämissen? Die Autorinnen gehen davon aus, dass das aktuelle Interesse an Tieren mit dem Wissen über globale Zusammenhänge von Nahrungsproduktion und den entsprechenden Folgen zusammenhängt, und dieses Wissen ist nicht zuletzt medial vermittelt. Jeder hat die Möglichkeit sich über Produktionsbedingungen und die Auswirkungen auf den eigenen Körper und die Umwelt zu informieren. Wenn viele Menschen über Informationen in Bezug auf Tiere verfügen, können sie sich auch um deren Belange kümmern, so die Einschätzung der Autorinnen, die davon ausgehend entsprechend ihrer Professionen auch Auswirkungen auf das

135 Vgl. Rieger, Stefan (2016): Tiere und Medien. In: Roland Borgards (Hg.): *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*. Stuttgart: Metzler, S. 30-37, hier S. 30.

136 Zum Begriff *Animal Turn* in der Wissenschaft vgl. Ritvo, Harriet (2007): On the Animal Turn. In: *Daedalus. Journal of the American Academy of Arts and Sciences* 136, S. 118-122. Und zum darüber hinausgehenden Begriff *Nonhuman Turn* vgl. Grusin, Richard (Hg.) (2015): *The Nonhuman Turn*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

137 Peters, Anne, Saskia Stucki und Livia Boscardin (2014): *The Animal Turn – what is it and why now?* Online verfügbar unter: <https://verfassungsblog.de/the-animal-turn-what-is-it-and-why-now/> (03.07.2018).

Rechtssystem und Rechte für alle Tiere fordern. Als Substitute für soziale Beziehungen nehmen Haustiere in westlichen Gesellschaften einen immer wichtigeren Stellenwert ein und wissenschaftliche Erkenntnisse über die Fähigkeiten von Tieren in Bezug auf Intellekt, Emotionalität oder Sozialverhalten stellen eine neue Nähe zwischen Mensch und Tier her.¹³⁸ Deshalb lassen sich die Diskursfelder im wissenschaftlichen Umfeld der *Human-Animal Studies*, die die Rede von einem *Animal Turn* nahelegen, nicht auf den akademischen Bereich beschränken, sondern haben auch konkrete Auswirkungen auf die Lebenswelt von Menschen und Tieren. Denn mit dem Wissen über die Tiere werden die Unterschiede sowohl kleiner als auch größer:

»The more we know in biology, the bigger the overlap in characteristics of members belonging to our own species and to other species appears. On the other hand, increasing biological knowledge sheds light on biological differences especially on the genetic level.«¹³⁹

Mit dieser Argumentation ist auch das Tor für ethisch-moralische Diskurse geöffnet. Denn die Forderung nach einem neuen Umgang mit Tieren erfordert ebenso die bestehenden Maßstäbe im Miteinander der verschiedenen Spezies zu hinterfragen und auf Missstände aufmerksam zu machen, die sich in den Ambivalenzen verbergen. Gerade die Haltungsbedingungen von Nutztieren mit der gezielten Tötungsintention am Ende ihres Lebens stehen im Zentrum der moralischen Debatten, die sich auf Essgewohnheiten, Lebensräume und globale Zusammenhänge auswirken.¹⁴⁰

Tritt man allerdings nochmal gezielt einen Schritt hinter die durchaus berechtigten und radikal gestellten Forderungen nach besseren Bedingungen für Nutztiere zurück, offenbart sich gerade mit Blick auf mediale Anordnungen ein verändertes Verhältnis von Mensch und Tier. Konkret heißt das für einen wissenschaftlich geführten *Animal Turn*, dass der »anthropozentrische Blick auf die Welt und ihre Lebewesen [...] zu Gunsten einer gleichberechtigten Begegnung aufgegeben werden« soll, wobei »es nicht um Hierarchien und Kategorien, nicht um vereinnahmende Ordnungen und Zuweisungen, sondern um ein Feld der freien Betrachtung und Annäherung« geht, wie der Künstler Rolf Bier und die Kuratorin Elke Keiper der Ausstellung *Animal Turn – Die Hinwendung zum Tier. Zum Verhältnis von Mensch und Tier in der Kunst* feststellen.¹⁴¹ Innerhalb von beispielsweise künstlerischen Praxen

138 Vgl. ebd.

139 Ebd.

140 Vgl. Murken, Christa (2015): *Animal Turn. Auf der Suche nach einem neuen Umgang mit Tieren*. Herzogenrath: Verlag Murken-Altrogge.

141 Bier, Rolf und Elke Keiper (2015): Editorial. In: *Animal Turn – Die Hinwendung zum Tier. Zum Verhältnis von Mensch und Tier in der Kunst*. Magazin zur gleichnamigen Ausstellung in der Städtische Galerie Waldkraiburg, 25. September 2015 – 10. Januar 2016.

wird genau der angestrebte, hierarchiefreie Dialog zwischen Menschen und Tieren ausprobiert und visualisiert. So inszenieren sich die Künstlerin Ines Lechleitner und die Kulturwissenschaftlerin Marion Mangelsdorf in einem medialen und kommunikativen Zusammenspiel mit Pferden, indem sie sagen: »Der Körpersprache und Medialität widmen wir uns, treten durch diese in verschiedene Zwischenräume ein: zwischen uns als Forschenden sowie zwischen uns und den Pferden. Mittels verschiedener Medien sind wir der Körpersprache der Begegnungen auf der Spur.«¹⁴² Es ist eine Form der Sprache bzw. der Möglichkeit mit anderen Spezies in ein kommunikatives Verhältnis zu gelangen, die den *Animal Turn* nahelegen. Fragen nach der Fürsprache könnten gedoppelt werden, indem sie genauso für Tiere verhandelt werden wie innerhalb von Feminismus- oder Rassismus-Diskursen für definierte Menschengruppen. Die Literaturwissenschaftlerin Kari Weil fragt allerdings in Analogie zu der Traumatalogie weiter, wie diese biologisch gegebenen oder kulturell produzierten Unterschiede, Andersartigkeiten oder Machtverhältnisse wiederum selbst in die Theoriebildungen, genauer in die *eigenen* Theoriebildungen der *Human-Animal Studies* wirken.¹⁴³

»Like trauma studies, animal studies thus stretches to the limit questions of language, of epistemology, and of ethics that have been raised in various ways by women's studies or postcolonial studies: how to understand and give voice to others or to experiences that seem impervious to our means of understanding; how to attend to difference without appropriating or distorting it; how to hear and acknowledge what it may not be possible to say.«¹⁴⁴

Im Zentrum ihrer Ausführungen steht die Frage, wie mit den Gewaltverhältnissen zwischen Mensch und Tier in der Praxis und in der Theorie umgegangen werden kann, so dass Tiere nicht zusätzlich Opfer der akademischen Analysewerkzeuge werden und dem dominanten menschlichen Bedürfnis nach Wissen unterliegen.¹⁴⁵ Helena Pedersen, die Zusammenhänge von Bildung, Pädagogik und Lernprozessen auch für den Umgang mit Tieren untersucht, plädiert deshalb dafür, dass bei der Beschäftigung mit dem *Animal Turn* auch immer zurück gefragt werden muss, wel-

142 Lechleitner, Ines und Marion Mangelsdorf (2015): Zwischenräume von Körpersprache und Medialität. In: *Animal Turn – Die Hinwendung zum Tier. Zum Verhältnis von Mensch und Tier in der Kunst*. Magazin zur gleichnamigen Ausstellung in der Städtische Galerie Waldkraiburg, 25. September 2015 – 10. Januar 2016, n. pag.

143 Vgl. Weil, Kari (2010): A Report on the Animal Turn. In: *Differences* 21 (2), S. 1-23.

144 Ebd., S. 4.

145 Vgl. ebd., S. 19.

ches Wissen überhaupt unter den herrschenden Bedingungen produziert werden kann.¹⁴⁶

Dabei geht es um die Verstrickungen von Menschen, Tieren und Techniken. Es sind eben auch die Erkenntnisse der Naturwissenschaften und der Verhaltensforschung, die nahelegen, dass die lange Zeit postulierten Unterschiede zwischen Menschen und Tieren nicht so groß sind wie angenommen, und in die Diskussionen um posthumanistische Daseinsformen einfließen. Das wachsende Verständnis dafür, dass sich menschliche Eigenschaften auch im Tierreich finden lassen, legen den Schluss nahe, dass die menschlich definierten Überlegenheitskategorien – trotz aller Problematisierungsthematisierungen in der Vergangenheit – nicht den aktuellen Debatten standhalten, wie auch Cary Wolfe in Bezug auf einen *Animal Turn* anführt:

»The processes and material substrates that gave rise to the complex phenomenologies and behaviors that humanism thinks of as the sole domain of the human are, we now know, found in large neighborhoods of the animal world. This doesn't mean that humans and animals are ›the same‹; rather, it simply means that the human/animal distinction is far too blunt a conceptual instrument to be of much use.«¹⁴⁷

Daran an schließt auch Haraway, deren Arbeiten in Bezug auf den *Animal Turn* eine große Rolle spielen: »I think in ecologies [that] are always at least tri-part: humans, critters other than humans, and technologies«.¹⁴⁸ Sie plädiert dafür, Tiere nicht als idyllischen Zustand ohne den Menschen zu begreifen, sondern im gemeinsamen Miteinander. Ebenso sind Techniken nicht ohne Menschen zu denken, wie ihre Ausführungen zum Cyborg belegen. So sagt sie weiter, dass »domestic arrangements between human beings and other animals as always the imposition of human domination ... the history of co-domestication is a multispecies phenomenon.«¹⁴⁹

Wie also begegnet man den neuen Studienobjekten, die eingebettet sind in menschliche und technische Strukturen, und wie muss sich das Denken

146 Vgl. Pedersen, Helena (2014): Knowledge Production in the »Animal Turn«: Multiplying the Image of Thought, Empathy, and Justice. In: Erika Andersson Cederholm, Amelie Björck, Kristina Jennbert und Ann-Sofie Lönngren (Hg.): *Exploring the Animal Turn. Human-Animal Relations in Science, Society and Culture*. Lund: The Pufendorf Institute of Advanced Studies, Lund University, S. 13-18, hier S. 14.

147 Wolfe, Cary (2011): Introduction. Moving forward, kicking back: The animal turn. In: *postmedieval: a journal of medieval cultural studies* 2 (1), S. 1-12, hier S. 3.

148 Zit. nach: Williams, Jeffrey J. (2014): From Cyborgs to Animals: Donna Haraway. In: Ders.: *How to Be an Intellectual. Essays on Criticism, Culture, & the University*. New York: Fordham University Press, S. 92-96, hier S. 93.

149 Ebd., S. 96.

über diese selbst verändern?¹⁵⁰ An Derridas vielzitiierter Blickbegegnung mit seiner Katze im Badezimmer und der damit einhergehenden Scham aufgrund der eigenen, menschlichen Nacktheit offenbart sich auch das Grundproblem: Mensch-Tier-Verhältnisse werden letztlich immer vom Menschen – trotz aller Reflexionsbemühungen – ausgehend beschrieben und definiert. Die tierliche Perspektive eröffnet sich nicht zufriedenstellend und verbleibt im Spekulativen.¹⁵¹ Dieses Dilemma kommt auch in der von Michel de Montaigne gestellten Frage zum Ausdruck: »Wenn ich mit meiner Katze spiele, wer weiß, ob sie sich nicht noch mehr mit mir die Zeit vertreibt als ich mir mit ihr.«¹⁵² Der Philosophieprofessor Graham Harman möchte vor diesem Hintergrund eine neue philosophische Disziplin mit dem Namen »speculative psychology« etablieren, die sich mit den spezifischen Realitäten aller befasst, vom Regenwurm bis Stein, von Staub bis Kreide.¹⁵³

Ziel eines *Animal Turns* kann es deshalb auch nur sein die Tiere als Episteme zu begreifen und somit als Effekte von historischen und sozialen Entwicklungen. Die Wissensproduktion findet dabei nicht in einem Erzählen über die Tiere statt, sondern geht aus ihnen selbst hervor: Sie selbst sind Informationsträger und Generatoren von Wissen. Um eine speziesübergreifende Interaktion und Kommunikation zu ermöglichen braucht es keine verbalisierte und vom Menschen ausgehende Sprache, und so sollten auch technische Medien in die theoretische Betrachtung eines *Animal Turns in der Medienwissenschaft* mit einbezogen werden. Im Zusammenspiel aus Menschen, Tieren und Techniken zeigt sich, dass die Vermischungsverhältnisse zunehmen anstatt sich aufzulösen, die Rede von einem *Animal Turn* bezeichnet somit mehr als die reine Thematisierung von Tieren in der Wissenschaft. Auch handelt es sich nicht um eine neue konjunkturelle Aufmerksamkeit in den Kulturwissenschaften, die dem Tier zukommt.¹⁵⁴ Denn bei allen (wenn auch unterschiedlich gewichteten) Fragen nach dem *Animal Turn* innerhalb der verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen, geht es um das Ausloten von Möglichkeiten. Die gemeinsame Frage ist, wie der Mensch Zugang zum Tier bekommt. Die Antwort, dass es sich dabei auch um eine Form von medialer Vermittlung handelt, liegt

150 Vgl. zu dieser Frage innerhalb der Genese der *Human-Animal Studies*: Howard, Jennifer (2009): Creature Consciousness. Animal studies tests the boundary between human and animal – and between academic and advocate. In: *The Chronicle of Higher Education*, October, 18, online verfügbar unter: <https://www.chronicle.com/article/Creature-Consciousness/48804> (20.02.2018).

151 Vgl. Derrida, Jacques (2010): *Das Tier, das ich also bin*. Wien: Passagen-Verlag.

152 Montaigne, Michel de (1992): *Essais. Band II*, 12. Zürich: Diogenes, S. 33.

153 Vgl. Harman, Graham (2009): *Prince of Networks. Bruno Latour and Metaphysics*. Melbourne: re.press, S. 213.

154 Vgl. zum Turn in den Kulturwissenschaften: Bachmann-Medick, Doris (2016): *Cultural Turns. New Orientations in the Study of Culture*. Berlin, Boston: de Gruyter.

auf der Hand. In dieser Arbeit soll deshalb konkret gezeigt werden, wie es möglich ist über Mensch-Nutztier-Verhältnisse innerhalb des modernen Herdenmanagements in veränderter Weise nachzudenken, wenn genau an diesen Orten Medien zum Einsatz kommen, beginnend mit der RFID-Technik zur elektronischen Tierkennzeichnung, die Prozesse zunehmend technisieren und sich deshalb Menschen und Tiere in neuer Weise zueinander verhalten und positionieren.

3. Tier-Technik-Interaktion

»Es sind die Laboratoriumsverfahren, welche die komplexen Beziehungen zwischen Mikroben und Vieh, Bauern und ihrem Vieh, Tierärzten und den Bauern, Tierärzten und der Wissenschaft der Biologie transformieren. Bedeutende Interessengruppen nehmen an, dass eine Reihe von Laboratoriumsuntersuchungen zu ihnen spricht, ihnen hilft und sie etwas angeht.«¹

»Fragt man heute jemand nach den größten technischen Leistungen, dann werden die Raumfahrt, die Entschlüsselung des genetischen Codes oder die Transplantationsmedizin genannt. Wer denke schon an Kuhställe! Dabei wurden hier innerhalb weniger Jahrzehnte höchst komplexe Systeme entwickelt, die es erlauben, Kühe nahezu vollkommen im Wechselspiel mit technischen Apparaturen zu organisieren. Herdenmanagement lautet das Zauberwort der modernen Rinderhaltung.«²

Um den Status von Menschen, Tieren und Techniken in den Gefügen der nunmehr digitalisierten Landwirtschaft zu bestimmen, sollen nicht mehr die Eigenschaften dieser Akteure einzeln betrachtet werden, sondern gefragt werden, *wie* sie miteinander agieren und *wie* ihre Handlungen die Handlungen der anderen Agenten in dem Handlungsnetzwerk beeinflussen. Den Rahmen dazu bietet eine Gesellschaft, die auf Kommunikation aufbaut, wie sie Niklas Luhmann mit seiner Systemtheorie ausformuliert hat.³ Die Codierung von Kommunikation greift auch in den digitalen Umgebungen der Nutztieranlagen, in denen sich die Akteure in einem kommunikativen Verhältnis befinden. Innerhalb eines semiotischen Zeichensystems,

-
- 1 Latour, Bruno (2006): Gebt mir ein Laboratorium und ich werde die Welt aus den Angeln heben. In: Andréa Belliger und David J. Krieger (Hg.): *ANTHology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. Bielefeld: transcript, S. 103-134, hier S. 112.
 - 2 Kathan, Bernhard (2009): *Schöne neue Kuhstallwelt. Herrschaft, Kontrolle und Rinderhaltung*. Berlin: Martin Schmitz, S. 6f.
 - 3 Vgl. Luhmann, Niklas (1987): *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

das sowohl selbstreferentiell ist als auch auf andere Akteure rekurriert, entsteht ein Wissen über die jeweiligen Akteure und konstituiert diese gleichzeitig. Diese »Zeichen, Menschen, Institutionen, Normen, Theorien, Dinge und Artefakte bilden Mischwesen, techno-soziale-semiotische Hybride, die sich in dauernd sich verändernden Netzwerken selbst organisieren«, wie Andréa Belliger und David J. Krieger zur *Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT)* in ihrem einführenden Handbuch *ANThology* zusammenfassen.⁴ Und sie umfassen damit ebenso Tiere, wie in dieser Arbeit deutlich werden soll, auch wenn die Autoren diese nicht explizit benennen. Die *ANT* als von Latour ausdifferenzierte Beschreibungssprache für das Wissen innerhalb von Gesellschaft und Wissenschaft eignet sich gerade auch dann, wenn eben nicht nur menschliche Akteure der bestimmende Faktor für Gestaltung und Prozesse innerhalb der digitalen Herdenbewirtschaftung sind.

»Die ANT entwickelt eine besondere Methodologie mit eigener Terminologie, deren Absicht es ist, Realität so zu beschreiben, dass sie nicht in die Kategorien und den Rahmen der modernen Übereinkunft fällt, welche das wirkliche Geschehen – die Integration von Menschen und Nichtmenschen in das Kollektiv der Hybriden – verdeckt.«⁵

Das Netzwerk, das sich um Menschen, Tiere und Techniken spannt, bleibt nicht lokal begrenzt, sondern weitet sich in den Raum aus. Dadurch verbinden sich die netzwerkartigen Strukturen mit weiteren Netzwerken und vergrößern den eigenen Wirkradius (siehe Kapitel 4. und 5.2.1). Damit aber auch weitere Akteure wie Individuen oder Institutionen miteinander verbunden werden können, sind bestimmte Infrastrukturen für das kursierende Wissen notwendig. Denn »[f]acts and machines are like trains, electricity, packages of computer bytes or frozen vegetables: they can go everywhere as long as the track along which they travel is not interrupted in the slightest«, so Latour.⁶ Die dafür notwendigen Infrastrukturen werden innerhalb der Netzwerke selbst von den Akteuren geschaffen: Sie bestimmen und bedingen die Ausgestaltung der konkreten Lebenswelten.

Wie genau sieht also die Organisation in modernen Nutztierställen aus, bei der Tiere, Menschen und Techniken in Netzwerken gedacht werden? Um dies zu eruieren, soll den Akteuren in ihren täglichen Praktiken, Routinen, Wegen und Abläufen gefolgt werden. Die Knoten in ihren Netzwerken werden zu den zentralen Punkten, an denen sich ihre Beziehungen, Relationen und Verbindungen verdichten sowie

4 Belliger, Andréa und David J. Krieger (2006): Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie. In: Dies. (Hg.): *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. Bielefeld: transcript, S. 13-50, hier S. 23.

5 Ebd., S. 24.

6 Latour, Bruno (1987): *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge: Harvard University Press, S. 250.

veranschaulichen lassen und an denen sich die Veränderungen und die Transformationen durch ein gegenseitiges Bedingen vollziehen. Mit der ANT ist ein Theorieangebot gegeben, das eine Beschreibung erlaubt, wie in besonderer Weise nicht nur bewusst agierende Akteure in ihren Handlungszusammenhängen wirkmächtig werden, da Intentionalität keine Voraussetzung für die Partizipation bildet. Durch diese Annahme sind es die Tiere, denen bisher keine intentionale Handlungsfähigkeit, kein Selbstbewusstsein und kein freier Wille zugeschrieben wird, die aber den Status eines Akteurs erlangen. Und es sind auch die digitalen Techniken, die zum Erkenntnisinteresse als Vermittler einerseits, aber besonders ebenso als zirkulierende Referenten für das Wissensgefüge der Akteure andererseits beitragen. Belliger und Krieger führen aus: »Das erkenntnistheoretische Problem, wie Zeichen sich auf Dinge beziehen und somit einen Sinn, eine Referenz erhalten, steht am Anfang allen Wissens.«⁷ Diesem Wissen und seinen konstituierenden Akteuren soll im Folgenden konkret am Beispiel der Akteure in der digitalen Landwirtschaft nachgegangen werden.

3.1 Der Kuhstall als Labor

Eine aktuelle Beschreibung der Digitalisierung der Landwirtschaft in heutigen Milchviehbetrieben gibt der Kulturhistoriker und Autor Bernhard Kathan in seinem populärwissenschaftlichen Buch *Schöne neue Kuhstallwelt*: »Viele der Kühe liegen in Boxen, einzelne stehen in den Laufgängen, andere an den Kraftfutterstationen. Da öffnet sich ein Gatter, dort schiebt ein Roboterarm die Zitzenbecher unter das Euter, an anderer Stelle wird eine Kuh in eine Besamungsbox dirigiert.«⁸ In Kathans Ausführungen zur automatisierten Rinderhaltung und dem dazugehörigen Herdenmanagement, in denen er Analogien zu Herrschafts- und Kontrollmechanismen für menschliche Gesellschaften sieht, finden sich Tiere nur noch in technischen Umgebungen: »Als Modell totalitärer Herrschaft überzeugt ein computergesteuerter Kuhstall vor allem dort, wo sich sein Funktionieren der Nutzung vitaler Bedürfnisse und Verhaltensdispositionen verdankt.«⁹ Sowohl die mit den technischen Möglichkeiten einhergehenden Formen der Überwachung als auch die konkreten Architekturen legen einen Vergleich mit den panoptischen Anordnungen nahe, wie sie Michel Foucault in seinem Werk *Überwachen und Strafen* aus dem Jahr 1975 ausgearbeitet hat. In diesem Sinne wird das Tier zu einem »Objekt einer Information«, in dem sich die asymmetrischen Machtver-

7 Belliger und Krieger (2006): Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie, S. 24.

8 Kathan (2009): *Schöne neue Kuhstallwelt*, S. 6.

9 Ebd., S. 10.

hältnisse offenbaren und realisieren lassen.¹⁰ Die Bedeutung liegt für Foucault in der Sichtbarmachung der Macht, die »automatisiert und entindividualisiert« ist.¹¹ Diese panoptischen Anordnungen von Rindern in Arenen, in denen Zuchttiere präsentiert und prämiert werden, untersucht auch die Anthropologin Cristina Grasseni. Im Anschluss an Foucault erweitert Grasseni ihre Analyse um den Aspekt der Künstlichkeit und verbleibt nicht, wie Kathan, bei einer Analyse von Machtbeziehungen. Sie stellt die tierlichen Körper in einen künstlichen Raum und somit in einen künstlichen Kontext, in denen das Tier dem menschlichen Blick ausgesetzt und gleichzeitig dessen Bewertungskriterien unterzogen wird. In diesen sozio-technischen Settings der kulturellen Zuchtpraktiken wird der Raum zu einem »laboratory space«.¹²

Dieser Idee des Kuhstalls als Labor soll hier im Kontext des medien- und kulturwissenschaftlichen Ansatzes dieser Arbeit gefolgt werden. Die Fokussierung auf eine rein überwachende und machtausübende, menschliche Instanz öffnet sich hin zu einem Kuhstall, in dem sich eine epistemische und artenübergreifende Wirklichkeit finden lässt, und in der viele verschiedenartige Akteure Wirkmacht erlangen. Durch performative Akte werden Handlungen erzeugt, die eine aktive Wirkung in den Netzwerken entfalten. Destabilisiert und aufgehoben werden durch Laboratorien die Unterscheidung von »Innen« und »Außen«, aber auch der Maßstab, der den Forschungen zugrunde liegt, also die Mikro- und Makro-Ebenen.¹³ Das, was in jenen Laboratorien geschieht, die Gegenstand von Latours Studien sind, findet sich auch an anderen Orten der Wissensproduktion – und schließt den Kuhstall gerade *nicht* aus, und das nicht zuletzt weil er selbst die Wissenstransformation von einem Bauernhof in ein Labor exemplarisch beschreibt. Kulturelles, produziertes und reproduzierbares Wissen erfährt eine Form von Übersetzung, die Veränderungen der Akteure zur Folge haben. Ebenen der Theoriebildung und der Etablierung von Praktiken werden ebenso ununterscheidbar wie ein »Innerhalb« und »Außerhalb« der Orte der Wissensproduktion.¹⁴ Im Zuge dieser Destabilisierungsprozesse beginnen die Akteure, aber auch das Wissen sich zu transformieren, beide verlassen sie die Orte, an denen sie wirkmächtig werden und kehren genau an diese wieder zurück. Übersetzungen, Aushandlungen und Verschiebungen der menschlichen, tierlichen und technischen Akteure finden in den landwirtschaftli-

10 Foucault, Michel (2008): Überwachen und Strafen. In: Ders.: *Michel Foucault. Die Hauptwerke*. Mit einem Nachwort von Axel Honneth und Martin Saar. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 701-1019, hier S. 906.

11 Ebd., S. 907.

12 Vgl. Grasseni, Cristina (2005): Designer cows: the practice of cattle breeding between skill and standardization. In: *Society and Animals* 13 (1), S. 33-50, hier S. 33.

13 Vgl. Latour (2006): Gebt mir ein Laboratorium, S. 105.

14 Vgl. ebd., S. 111.

chen Betrieben ebenso statt wie darüber hinaus in Gesellschaft und Wissenschaft: Es kommt zur »Ausweitung des Laboratoriums selbst«.¹⁵

3.1.1 Komponenten der Farmmanagement-Systeme

An der RFID-Technologie, bestehend aus Transponder und Lesegerät, die neben allen Aspekten der Rückverfolgbarkeit auch das Verhalten der Tiere selbst betrifft, wird der neue, der veränderte, der prekäre Status eines als natürlich geltenden Tierkörpers sichtbar.¹⁶ Über das technische Artefakt, das in den Tierkörper hinein verlagert oder in Halsbändern, Ohrmarken oder Fußbändern verbaut wird, eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten, wie das Tier in seiner Lebenswelt mit der technischen Umwelt interagieren kann (siehe Kapitel 2.2). Die Funktionsweise von RFID, die den Einsatz prinzipiell überall begünstigt, wo automatisch etwas gekennzeichnet, registriert, verwaltet, transportiert oder überwacht werden soll, bildet die Grundlage für den Einsatz in der Nutztierhaltung, so dass vielfach zur Vereinfachung von Prozessen beigetragen werden kann.¹⁷ Damit wird auch auf zunehmende Herdengrößen und weitreichendere Managementaufgaben reagiert. Wird die RFID-Technik der elektronischen Tierkennzeichnung mit weiteren Systemen gekoppelt, wie beispielsweise automatischen Fütterungssystemen oder Melkrobotern aber auch Wiege-, Verlade- und Sortiereinrichtungen, werden auch hier Abläufe ohne menschliche Arbeitsleistung gesteuert, Vorgänge, die zu täglichen Routinen der Tiere gehören: »It becomes part of their normal routine and it doesn't threaten them at all [...]«.¹⁸

Für die Verortung und Lokalisation der Tiere im Raum und innerhalb der technischen Settings, also in ihren digitalisierten Stallumgebungen, sind keine bildgebenden Verfahren notwendig, wenn Lesegeräte an vielen Stellen angebracht sind und diese die Tiere immer wieder registrieren.¹⁹ Ein typischer Registrierpunkt befindet sich an automatischen Futterstationen, an denen das Tier entsprechend zu-

15 Ebd., S. 113.

16 Vgl. Jansen, Mans B. und Wim Eradus (1999): Future developments on devices for animal radiofrequency identification. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 24, S. 109-117.

17 Vgl. Ruiz-Garcia, Luis und Loredana Lunadei (2011): The role of RFID in agriculture: Applications, limitations and challenges. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 79, S. 42-50.

18 Vgl. Laursen, Wendy (2006): Managing the mega flock. In: *IEE Review* 52 (2), S. 38-42, hier S. 40.

19 Vgl. zu den eingesetzten bildgebenden Verfahren stellvertretend: Dao, Trung-Kein, Thi-Lan Le, David Harle, Paul Murray, Christos Tachtatzis, Stephen Marshall, W. Craig Michie und Ivan Andonovic (2015): Automatic cattle location tracking using image processing. In: *EUSIPCO*, S. 2636-2640; Tsutsumi, D. und Y. Kita (2002): Motion tracking of cattle with a constrained deformable model. In: *Proceedings 16th International Conference on Pattern Recognition*, 11.-15. August, Quebec, Canada.

geteilte und als Optimum ermittelte Rationen abrufen kann.²⁰ Die Effizienz des Einsatzes von Futtermitteln wird als belastbares Kriterium angesehen, an denen sich die Produktivität des Tieres messen lässt und die durch erfasste Daten zur überwacht- und kontrollierbaren Größe werden soll.²¹ Anhand von Futterverbrauch und Leistung wird über die Qualität der Tiere und deren Einsatz für die Zucht entschieden. Diese Kriterien kommen nicht erst mit der elektronischen Tierkennzeichnung zum Tragen, Entscheidungsprozesse werden durch das technisch generierte Datenmaterial automatisiert, gestützt oder gar ganz ausgeführt. So sind es auch die ökonomisch wichtigsten und arbeitsintensivsten Praktiken der Milchkuhhaltung, das Füttern und das Melken, also die Handlungen, an denen sich auch Input in Form von Futtermitteln und Output in Form von Milcherträgen in belastbaren Zahlen messen lassen.

Seit den frühen 1990er Jahren, also zeitgleich und parallel mit der Etablierung von elektronischen Tierkennzeichnungssystemen in landwirtschaftlichen Betrieben, werden auch automatische Melkroboter kommerziell vertrieben.²² Die Anzahl der Verkäufe und somit die Anzahl der Tiere, die auf diese Weise gemolken werden, ist seitdem ständig angestiegen. Bei automatischen Melkrobotern sieht die technische Anordnung vor, dass ein einzelnes Tier eigenständig und idealerweise frei in der Zeitwahl den Melkroboter betritt und nach dem Melkvorgang verlässt. Ein Roboterarm setzt vollautomatisch das Melkzeug an und startet den Melkprozess. Über die Komponenten der elektronischen Tierkennzeichnung werden gemolkene Tiere mit entsprechender Milchmenge automatisch registriert.

Verbunden mit der Einführung von Melkrobotern sind Veränderungen im Herdenmanagement, die Auswirkungen auf die Routinen und Praktiken von Menschen und Tieren haben. Damit gehen aber nicht nur Veränderungen in den Beziehungsgefügen aus Menschen und Tieren einher, vielmehr werden die Techniken und die räumlichen Gefüge zu entscheidenden Akteuren für den Melkprozess. Bei früheren Melkverfahren war der Anteil an menschlicher, praktischer Arbeitsleistung ungleich höher, so dass die Zeitersparnis für die Landwirte als wesentliches Argument für die hohen Investitionskosten in Anschlag gebracht und zur Grundlage der Berechnung der Wirtschaftlichkeit wird.²³ War das Melkpersonal in der Regel an min-

20 Vgl. Pompe, J.C.A.M., D.H.J. Alders, L.F.M. Heutinck und C. Lokhorst (2007): Automatic individual feeding systems for dairy cows: observations of facility utilization. In: S. Cox (Hg.): *Precision livestock farming '07. Papers presented at the 3rd European Conference on Precision Livestock Farming*, 3-6 Juni, Skiathos, Greece, S. 45-51.

21 Vgl. Chilton, Michael A. (2018): Big Data Meets the Food Supply: A Network of Cattle Monitoring Systems. In: *Trends and Advances in Information Systems and Technology 2*, S. 155-163.

22 Vgl. bspw. Ordloff, Dieter (2001): Introduction of electronics into milking technology. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 30, S. 125-149.

23 Vgl. Zube, Peter und Jürgen Trilk (2001): Bewertung des Arbeitsaufwandes bei der Nutzung automatischer Melksysteme (AMS). In: *Aktuelle Beiträge zur Landwirtschaft, Schriftenreihe der*

destens zwei feste Melkzeiten im Tagesablauf gebunden, entfallen diese Vorgaben bei automatischen Melkrobotern.²⁴ Die Tiere müssen nicht mehr von den Menschen in den Melkstand getrieben, Euter müssen nicht mehr händisch gereinigt und stimuliert, Melkgeschirre müssen nicht mehr von Menschenhand angebracht und abgenommen werden – diese Argumente, lassen sich auch in den Hochglanzbroschüren der Hersteller wiederfinden. So wirbt der Hersteller Lely beispielsweise in seiner Broschüre für das Robotertermelksystem mit dem Namen »Lely Astronaut« mit der Aussage:

»Für Landwirte bedeutet ›Vollzeitarbeit‹ nicht ein geregelter Arbeitstag von neun bis siebzehn Uhr. Deshalb ›belästigt‹ Lely T4C Sie auch nicht mit unwichtigen Informationen. Im Laufe unserer langjährigen Geschichte im Robotertermelken haben wir gelernt, wie und wenn welche Information benötigt wird. So entwickelte sich der Fokus der Datenausgabe des Lely T4C weg vom ›Wissenswerten‹ hin zum ›Wissensnotwendigen‹. Auf diese Weise wissen Sie stets genau, was zu tun ist und haben somit mehr Zeit für die schönen Dinge. Genießen Sie das!«²⁵

Etablierte Arbeitsroutinen der Menschen werden mit der idealtypischen Nutzung von Melkrobotern nochmals verändert. Schon vorher, mit der Einführung von Melkmaschinen, haben sie sich gewandelt, so dass der Mensch sich nicht mehr mit Melkschemel und Milchauffangbehälter auf den Weg zum Tier machte. Die Bewegungsrichtung hat sich umgedreht: Kam beim händischen Melken der Mensch zum Tier, änderte sich das mit der Durchsetzung von Melkmaschinen, bei denen das Tier zum Menschen für den Melkprozess geht. Damit wurde auch der Tagesablauf der Tiere verändert. Überwiegend hatte sich in großen Betrieben die alleinige Stallhaltung ohne Weidemöglichkeit etabliert und damit das genau getaktete zweimaltägliche Melken in der Regel am Morgen und am Abend. Die Historikerin Veronika Settele führt aus, wie sich zwischen den 1950er und 1980er Jahren die Praktiken in der Bundesrepublik rund um die neuen Maschinen zum Melken durch die Mechanisierung gewandelt haben:

LVL Brandenburg Band VII, S. 36–41; Steeneveld, W., L.W. Tauer, H. Hogeveen und A.G.J.M. Oude Lansink (2013): Economic comparison of dairy farms with an automatic milking system and a conventional milking system. 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. 329–338.

24 Vgl. Rémond, Bernard, Dominique Romiès, Didier Dupont und Yves Chilliard (2004): Once-a-day milking of multiparous Holstein cows throughout the entire lactation: milk yield and composition, and nutritional status. In: *Animal Research* 53, S. 201–212.

25 Lely (o.J.): *Lely Astronaut Robotertermelksystem*. Broschüre, online verfügbar unter: https://www.lely.com/media/filer_public/53/68/536822f2-ed07-4545-907d-219fd6f29a30/webres_lely_astronaut_lhqbo6416_de.pdf (03.12.2018).

»Die maschinelle Rationalisierung des Produktionsengpasses Melken verlagerte die Kuhhaltung nach innen, weil dort, im Stall, am produktivsten gemolken werden konnte. Die Kühe verschwanden zunehmend von den Weiden und den Straßen, auf denen sie ein- und ausgetrieben wurden und hielten sich verstärkt ganzjährig im Stall auf.«²⁶

An diese zeitlichen Abläufe hatten sich sowohl Menschen und Tiere zu halten und sie wurden zu den strukturierenden Elementen im Tagesablauf. Mit dem Einsatz von automatischen Melkrobotern werden diese zeitlichen Abläufe der Menschen und der Tiere unterbrochen und abermals einer Neuordnung unterzogen: Das Tier bewegt sich nicht mehr zum Menschen, sondern zur Technik hin und sogar in die technische Anordnung hinein (vgl. Abb. 3.1).

Abb. 3.1: Superkühe, Milchkuh im Melkroboter.



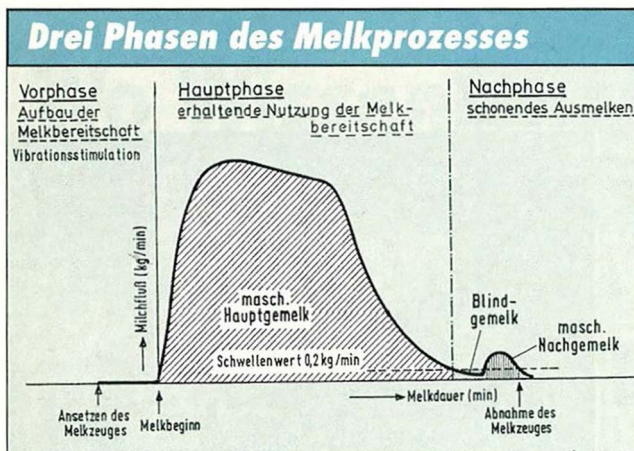
Quelle: WDR (2017): Superkühe.

Für den Menschen geht mit den Verschiebungen in den zeitlichen Abläufen auch die abermalige Veränderung praktischer Arbeitsroutinen einher. Er fungiert nicht mehr als Melker, sondern überwacht überwiegend den automatischen Melkvorgang. Dafür kann er sich die dabei generierten Daten zu Nutze machen, die Aufschluss über die Melkanzahl, die Melkdauer, die Milchmenge, aber auch über die Qualität der Milch bei Integration von weiterer Sensortechnik zulässt. Die individuelle Kuh muss dabei nicht zwangsläufig als ein ganzheitliches Tier wahrgenommen werden, erlaubt die neue, automatisierte Melkrobotik doch weitere In-

26 Settele, Veronika (2017): Mensch, Kuh, Maschine. Kapitalismus im westdeutschen Kuhstall, 1950-1980. In: *Mittelweg* 36 26 (1), S. 44-65, hier S. 63-64.

formationsdifferenzierung: Betrachtet man nicht mehr die einzelne Kuh und die von ihr gegebene Milch, wird die Milch kleinteiliger erfasst und bewertet in Bezug auf Qualität und Leistung und kann konkret sogar einem Euterviertel zugeordnet werden.²⁷ Die hauptsächlich benannten Vorteile durch die viertelbezogene Milchabnahme ist die Vermeidung von Blindmelkzeiten einzelner Viertel, so dass diese auch keine negativen Effekte mehr auf das Melken der anderen Viertel zur Folge haben sowie die Möglichkeit Krankheiten frühzeitiger zu erkennen (vgl. Abb. 3.2).²⁸

Abb. 3.2: Melkphasen.



Tiergerechtes Melken besteht aus Vor-, Haupt- und Nachphase. Jede bildet die Grundlage für die folgende Phase.

Quelle: Worstorff (Hg.) (1996): Melktechnik. Der aktuelle Stand über Melken, Milch und Melkmaschinen, S. 8.

Die Auswirkungen der Technik auf die Tiere beschränken sich nicht auf eine verbesserte Eutergesundheit und schonendere Melkverfahren. Die Tiere können

- 27 Vgl. Ströbel, Ulrich, Sandra Rose-Meierhöfer, Gundula Hoffmann, Christian Ammon, Thomas Amon und Reiner Brunsch (2012): Viertelindividuelle Vakuumapplikation für moderne Melksysteme. In: *Landtechnik* 67 (6), S. 405-408.
- 28 Bei diesem Verfahren gibt es kein Sammelstück für alle vier Zitzenbecher, sondern von jedem geht ein einzelner Schlauch ab. Die technische Vorrichtung hat Auswirkungen auf die Beanspruchung des Eutergewebes und belastet das Tier weniger. Als Vorteil wird auch noch genannt, dass Krankheitskeime in einem Viertel nicht über die technische Melkvorrichtung in die anderen übertragen werden können. Vgl. dazu Bruckmaier, R.M., J. Macuhova und H.H.D. Meyer (2001): Specific aspects of milk ejection in robotic milking, a review. In: *Livestock Production Science* 72, S. 169-176.

innerhalb von gewissen Freiheitsgraden selbst wählen, wie oft sie den Melkroboter frequentieren, so dass es Milchkühe gibt, die den Melkvorgang öfter als die bisherigen zweimal pro Tag vornehmen lassen, andere suchen allerdings den Melkroboter lediglich einmal oder gar nicht auf.²⁹ Letzteres Verhalten ist allerdings aus unternehmerischer Perspektive der Landwirte nicht wünschenswert, stellt sich das Tier dadurch doch selbst »trocken« und gibt immer weniger Milch, was schlussendlich seine ökonomische Existenz als Milchkuh bedroht. Nichtsdestotrotz lässt sich mit dieser Entscheidungsfreiheit auch ein verändertes Miteinander der Tiere beobachten. Sie werden nicht in Gruppen in den Melkstand getrieben, sondern jedes Tier gibt einzeln in den Einboxenanlagen Milch.³⁰ Möchten zeitgleich mehrere Tiere den Melkroboter aufsuchen, wird das Herdenverhalten mit der entsprechenden Rangordnung zum Restriktionsmittel zur Bildung der Reihenfolge, es entstehen soziotechnische Netzwerke.³¹ Die Technik verschränkt somit auf mehreren Ebenen die Sozialität der Tiere.

Der Einsatz von automatischen Melkrobotern geht auch mit veränderten räumlichen Strukturen einher, die Auswirkungen auf die Architekturen der Tierställe haben (siehe auch Kapitel 3.2). Hat mit der Technisierung des Melkens die Weidehaltung abgenommen, ist sie mit den derzeitigen automatischen Melkrobotern wieder einfacher zu verwirklichen, indem sich von Tieren nach erfolgreichem Melken entsprechende, restriktive Gatter öffnen lassen.³² Innerhalb der modernen Stallhaltung werden auf diese Weise Bereiche geschaffen, deren Zutritt über die elektronische Tierkennzeichnung und Identifikation geregelt wird, so dass das Tier Bereiche zum Liegen, Fressen, Melken oder Weiden aufsuchen kann. Aber auch die Einbettung der automatischen Melkroboter selbst in die Architekturen der Stallumgebungen wirkt sich auf die Raumnutzung der Tiere aus. Der sogenannte »Kuh-

29 Vgl. Holloway, Lewis (2007): Subjecting Cows to Robots: Farming Technologies and the Making of Animal Subjects. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 25, S. 1041-1060.

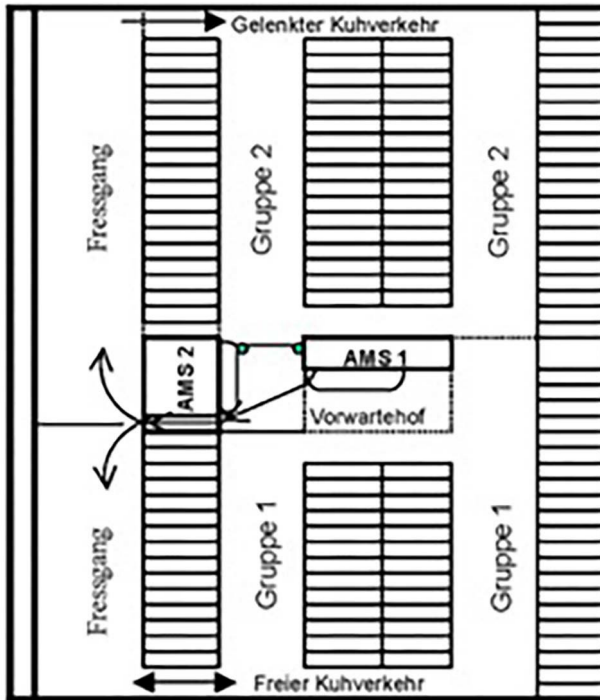
30 Neben den weit verbreiteten Einboxenanlagen gibt es auch noch Mehrboxensysteme, bei denen ein Roboterarm gleichzeitig bei bis zu maximal vier Melkboxen im Einsatz ist. Vgl. Umstätter, Christina (2002): *Tier-Technik-Beziehung bei der automatischen Milchgewinnung*. Dissertation an der Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät. Online verfügbar unter: <https://edoc.huberlin.de/bitstream/handle/18452/15402/Umstaetter.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (02.07.2015), hier S. 18.

31 Vgl. Harms, J., G. Pettersson und G. Wendl (2005): Influence of social rank on animal behaviour of cows milked by an automatic milking system: implementation of automated procedures to estimate the rank and the length of stay in the feeding area. In: S. Cox (Hg.): *Precision Livestock Farming '05*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, S. 179-186.

32 Aktuelle Forschungen zeigen, dass es in Zukunft auch möglich sein soll, die Melkroboter mobil werden zu lassen, so dass sie zu den weidenden Kühen gelangen. Vgl. Cloet, E., V. Brocard, F. Lessire und S. Guiocheau (2017): Maximising grazing with a mobile milking robot. In: D. Berckmans und A. Keita (Hg.): *Precision Livestock Farming '17. Papers presented at the 8th European Conference on Precision Livestock Farming*, 12-14 September, Nantes, France, S. 28-34.

verkehr« in den Ställen wird unterschiedlich geregelt, bei der freien Variante ist der Futterbereich im Gegensatz zum gelenkten Kuhverkehr auch ohne das Passieren des Melkroboters zugänglich (vgl. Abb. 3.3).³³

Abb. 3.3: Freier und gelenkter Kuhverkehr.



Quelle: Trilk, Zube und May (2005): Management, Kostenaufwand und Wirtschaftlichkeit Automatischer Melksysteme in Auswertung mehrjähriger praktischer Nutzung, S. 257.

Diese Veränderungen, die seitens der Menschen, Tiere und Stallarchitekturen stattfinden, lassen aber die Handlungs- und Wirkmächtigkeit der Tiere und ihren Akteurstatus weitestgehend unberücksichtigt. Mit der Lebendigkeit und der Verfolgung eigener Bedürfnisse und Interessen, die nicht intentional sein müssen,

33 Vgl. Melin, M., G.G.N. Hermans, G. Pettersson und H. Wiktorsson (2006): Cow traffic in relation to social rank and motivation of cows in an automatic milking system with control gates and an open waiting area. In: *Applied Animal Behaviour Science* 96 (3-4), S. 201-214.

wird die Kuh sowohl im Kontext der ANT als auch für die medienwissenschaftliche Analyse produktiv. Die Neigung zur Techniknutzung, aber ebenso die Verweigerung eben dieser Nutzung durch das Tier kann auf unterschiedliche Weisen erfolgen. Denn nicht jede Milchkuh betritt den Melkroboter freiwillig, so dass entsprechende Anreize in Aussicht gestellt werden müssen. Ein volles Euter mehrmals am Tag abzumelken reicht allein oftmals nicht aus. Um eine hohe Milchleistung zu erhalten, wird das Tier mit anderen Mitteln gelockt. So wird vorwiegend die Kraftfuttergabe mit dem Melkvorgang synchronisiert, indem die Futteraufnahme und Milchabgabe, mit dem Ziel ein optimales Verhältnis herzustellen, aneinander gekoppelt werden. Gemeint ist damit nicht nur In- und Output von Futter und Milch, sondern auch eine effiziente zeitliche Ausnutzung der Technik. Dauert die Futteraufnahme länger als der Melkvorgang, wird der Melkroboter nicht optimal genutzt, ist der Melkvorgang hingegen länger als die Futteraufnahme, kann es zu anderen Störungen im Ablauf kommen, die mit erhöhtem Stress oder unruhigem Verhalten der Tiere im Melkroboter einher gehen können. Neben der Kraftfuttergabe kann beispielsweise eine Beschallung mit Musik im Melkroboter einen positiven Effekt auf die Nutzungsfrequenz haben, aber auch Massagebürsten, die außerhalb des Melkroboters angebracht werden und den Tieren nur nach erfolgreichem Melken zur Verfügung stehen, können einen Anreiz bieten und den sogenannten »Kuhkomfort« erhöhen.³⁴

Abweichungen vom optimalen Zusammenspiel von Tier und Technik können durch die Sozialstrukturen der Herden und somit durch das Verhalten der Artgenossen hervorgerufen werden.³⁵ Nicht selten wird rangniederen Tieren der Zugang zu den Melkanlagen verwehrt oder nur in unbeliebteren Zeitslots ermöglicht.³⁶ Die Wartezeiten haben nicht unerhebliche Auswirkungen: Das Tier wird nach ökonomischen Gesichtspunkten nicht optimal abgemolken und das kann sich wiederum ungünstig auf das Tierwohl auswirken, wenn es durch die Stehzeiten vermehrt zu Beeinträchtigungen der Klauengesundheit und zu häufig auftretenden Euterentzündungen kommt.

-
- 34 Vgl. Uetake, K., J.F. Hurnik und L. Johnson (1997): Effect of music on voluntary approach of dairy cows to an automatic milking system. In: *Applied Animal Behaviour Science* 53 (3), S. 175-182; Georg, H. und K. Totschek (2001): Untersuchung einer automatischen Kuhputzmaschine für Milchkühe. In: *Landtechnik* 56 (4), S. 260-261.
- 35 Vgl. Wenzel, Ch., S. Schönreiter und J. Unselm (2000): Automatisches Melken aus Sicht der Verhaltenskunde und des Tierschutzes. In: *Deutsche tierärztliche Wochenschrift* 108, S. 113-115; Eckl, J. (2000): Milchviehhaltung im Zeichen von Elektronik und Hightech. In: *Milchpraxis* 38 (4), S. 208-212.
- 36 Vgl. Ketelaar-de Lauwere, C.C., S. Devir und J.H.M. Metz (1996): The influence of social hierarchy on the time budget of cows and their visits to an automatic milking system. In: *Applied Animal Behaviour Science* 49 (2), S. 199-211.

Es ist ein feinabgestimmtes Netzwerk mit allen beteiligten Akteuren notwendig, die entsprechend handeln müssen, damit der Einsatz von automatischen Melkrobotern reibungslos funktioniert. In den Momenten, wo es wortwörtlich zu Reibungen zwischen Tier und Technik kommt und sich weitere Störmomente ausmachen lassen, zeigt sich einerseits die Fragilität des Systems und andererseits die Medialität der Technik.³⁷ Störungen generieren und produzieren das epistemische Wissen der Akteure im Kuhstall und erzeugen ein Spannungsfeld, in dem sie mit ihren verschiedenen Handlungen, die sich aufeinander beziehen, wirkmächtig werden. Deutlich machen die Störungen auch, wie sich die in quantitative Methoden übersetzten Inhalte sowie die Narrative in der Logik der auf Gewinnmaximierung in allen Belangen ausgelegte Bewirtschaftung – sowohl auf Seiten der Hersteller selbst als auch auf denen von ihr produktiv gemachten Kühe – keine oder nur wenig Beachtung erfahren. Es ist das Störpotential, an dem die Fragen nach dem Agieren der Akteure sichtbar werden und das Auswirkungen auf das Handlungsnetzwerk in Form von alten und neuen Praktiken, Abläufen und Routinen in sich eingeschrieben hat.

Jenseits von wissenschaftlichen Studien, die oft ausschließlich mit quantitativen Methoden operieren, und jenseits von Werbematerialien, in denen Unternehmen automatische Melkroboter anpreisen, offenbaren sich beim Hinzuziehen weiterer Quellen die alltäglichen Probleme der Landwirte im Umgang mit ihren Tieren und der Technik. Ein Blick auf den beispielsweise über Internetforen organisierten Austausch der Landwirte verrät, dass der praktische Umgang mit der Technik einige Tücken bereit hält.³⁸ So muss der Melkroboter täglich in nicht unerheblichen Umfang gewartet werden: Kontrolliert werden müssen Reinigungs-, Dippmittel- und Desinfektionsflüssigkeiten, getauscht werden müssen entsprechend ihrer Abnutzung Milchfilter und weitere Verschleißteile wie Milchschräuche oder Sitzengummis, kalibriert werden müssen Scanner und Positionen von Roboterarm und Zitzenbecher.³⁹ Die Landwirte berichten auch, dass Ventile kaputtgehen oder Leitungen verkalken, so dass »immer wieder nichts mehr geht«⁴⁰, und diese Abnutzungen und Ausfälle von funktionierenden Einzelteilen sich auf den gesamten Betrieb auswirken. Folglich verändert sich das Aufgabenprofil der

37 Vgl. Kümmel, Albert und Erhard Schüttpelz (Hg.) (2003): *Signale der Störung*. München: Wilhelm Fink.

38 Das hier als Quelle dienende Internetforum *landlive* ist Teil der Online-Präsenz des Printmagazins *agrarheute*, das vom dlV (Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH) vertrieben wird. Vgl. <https://agrarheute.landlive.de/communities/1/>.

39 Vgl. o.V. (2016): Melkroboter: Service und Eigenkontrolle sichern den Erfolg. In: *Milchrind* 4, S. 18–22.

40 Forenbeitrag auf *landlive.de* vom 19.06.2012, 00:26 Uhr, unter: [https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/1/\(01.12.2018\)](https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/1/(01.12.2018)).

Landwirte, die von Melkern zu Technikern werden und Wartungs- und einfache Reparaturarbeiten selbst übernehmen.

Neben der Frage, wann und wie oft die Milchkühe den Melkroboter frequentieren, ist besonders ihr Verhalten in dem Moment, in dem sie sich in ihm befinden, nicht zu unterschätzen. Landwirte berichten, dass es Tiere gibt, die sich trotz mühevoller Eingewöhnungsversuche nicht in die technische Anordnung der automatischen Melkrobotik einfügen lassen:

»Vor dem ersten Einmelken hatten wir die Kühe 14 Tage auf Gewöhnung. Der Roboter wurde als Kraftfutterstation benutzt, und der Arm bewegte sich neben den Kühen hin und her. Das bewegen des Armes brachte manche aus dem Häuschen. Ähnlich wie wenn Kühe an den Mistschieber gewöhnt werden müssen. Dann wollen die nach vorne aus der Box. Das Gitter vor der Futterschale erweckt den Eindruck, dass man hierdurch evtl. entweichen kann. Also stehen viele Kühe in den Futtertrog und suchen nach vorne einen Weg aus der Box. Eine Schale ist jetzt nach 4 Monaten bereits durchgebrochen. Hab das reklamiert, es kam aber keiner. Hab dann eben ein Blech eingebaut. Eine Kuh stand mit dem Fuss durch die Schale auf dem Boden.

Im Laufe der 14 Tage gewöhnten sich die Kühe an den neben ihnen bewegenden Arm. Ich dachte das Einmelken wäre nun ein Kinderspiel. Als dann beim Einmelken der Arm andere Bewegungen machte und unter die Kühe ging und sie sogar berührte, ging das ganze von vorne los, eher noch schlimmer, da sie das seitherige bereits gewöhnt waren und nun alles ganz anders wurde.«⁴¹

In der Folge des nicht konformen Tierverhaltens im Melkroboter werden die von den Landwirten auch als »gewalttätige Tiere«⁴² benannten Milchkühe meist aus dem Herdenverband aussortiert, da sie den Ablauf stören und als nicht wirtschaftlich gelten. Die Einschätzung einer wissenschaftlichen Publikation, die *Ergebnisse und Erfahrungen zum Einsatz Automatischer Melksysteme* zusammenfasst, lautet: »Als Alternative ist eine Merzung ungeeigneter Kühe erforderlich, falls nicht in größeren Betrieben weitere Herden mit üblicher Melktechnik vorhanden sind und eine Eingliederung möglich ist.«⁴³ Weniger verklausuliert wird im Internetforum be-

41 Forenbeitrag auf landlive.de vom 27.07.2012, 03:32 Uhr unter: [https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/1/\(01.12.2018\)](https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/1/(01.12.2018)). Hier und im Folgenden wurden die zitierten Foreneinträge mit sämtlichen Tipp-, Syntax- und Grammatikfehlern übernommen ohne diese extra auszuweisen.

42 Forenbeitrag auf landlive.de vom 30.12.2014, 21:08 Uhr unter: [https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/2/\(01.12.2018\)](https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/2/(01.12.2018)).

43 Trilk, Jürgen (2002): *Ergebnisse und Erfahrungen zum Einsatz Automatischer Melksysteme*. In: Schriftenreihe des Landesamtes für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung (Hg.): *Bewertung der Anwendung Automatischer Melksysteme*, S. 36-48, hier S. 43.

richtet: »Einige habe ich jetzt zum schlachten gegeben. [...] Ich denke, dass noch weitere Kühe gehen müssen, weil sie einfach nicht robotertauglich sind.«⁴⁴

Die Landwirte beobachten ebenfalls, dass der fein abgestimmte Prozess auch durch die Tiere gestört wird, die sich im Melkroboter befinden. Einige Kühe schlagen aus oder treten auf den Roboterarm und beschädigen diesen.⁴⁵ Andere Tiere verlassen nicht freiwillig den Melkroboter und müssen mit leichten Stromschlägen dazu konditioniert werden, ein Vorgehen, mit dem das gewünschte Ziel schnell erreicht werden kann, das sich aber gleichzeitig nicht günstig auf das Tier-Technik-Verhältnis auswirkt: »Wichtig ist es auch, das Tierchen rauszutreiben, bevor es der Roboter mit Strom macht Das verpacken die erst, wenn die Gier auf das Kraftfutter geweckt ist«, erklärt ein Forennutzer.⁴⁶ Beobachtet wurde auch, dass Tiere von Robotergeräuschen verängstigt werden: »Die Geräusche schrecken die Färsen [...] manchmal.«⁴⁷ In der Folge entsteht beim Tier nachweislich Stress und das ablehnende Verhalten gegenüber der Technik verstärkt sich.⁴⁸

Die physische Schnittstelle von Tier und Technik bilden Euter und Melkgeschirr. Inzwischen sind die technischen Probleme beim Ansetzen des Melkzeugs, die zu Beginn der Entwicklung von autonomen Melkrobotern auftraten, weitestgehend recht gut gelöst.⁴⁹ Vielfach berichten die Landwirte aber dennoch, dass die Kühe das Melkzeug selbst abschlagen und es dadurch zu Fehlmelkungen kommt: »Die Kühe gehen meistens selber zum melken, sind aber beim melken sehr nervös und schlagen die Zitzenbecher spätestens beim ansetzen wieder herrunter.«⁵⁰ Auf die durch die Tiere selbst ausgelösten Störmomente – die nicht allein technisch bedingt sind, sondern das Netzwerk agierender Akteure weist bereits selbst das Potential zur Söranfälligkeit auf – reagiert die Technik fortwährend: »Trotzdem

44 Forenbeitrag auf landlive.de vom 27.07.2012, 02:42 Uhr unter: [https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/1/\(01.12.2018\)](https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/1/(01.12.2018)).

45 »Das mit den Abstürzen [des Computers, IB] hat sich etwas gebessert. Ich denke es kam daher, dass Kühe, die auf den Arm treten oder schlagen die Position des Armes verändern. Somit stimmt die Kalibrierung nicht mehr.« Forenbeitrag auf landlive.de vom 27.07.2012, 03:54 Uhr unter: [https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/1/\(01.12.2018\)](https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/1/(01.12.2018)).

46 Forenbeitrag auf landlive.de vom 04.02.2013, 08:28 Uhr unter: [https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/2/\(01.12.2018\)](https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/2/(01.12.2018)).

47 Forenbeitrag auf landlive.de vom 09.01.2015, 10:29 Uhr unter: [https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/3/\(01.12.2018\)](https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/3/(01.12.2018)).

48 Vgl. Umstätter, C. und O. Kaufmann (2002): Heart Rate, Stress and Feed back in Automatic Milking Systems. *Conference Paper, The First North American Conference On Robotic Milking*. Toronto, March 20-22; Umstätter (2002): Tier-Technik-Beziehung bei der automatischen Milchgewinnung.

49 Vgl. Umstätter (2002): Tier-Technik-Beziehung bei der automatischen Milchgewinnung, S. 3; sowie Wendl, Georg (2015): Technik in der Rinderhaltung. In: Ludger Frerichs (Hg.): *Jahrbuch Agrartechnik*. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, S. 1-12.

50 Forenbeitrag auf landlive.de vom 04.09.2016, 21:27 Uhr unter: [https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/73361/page/1/\(01.12.2018\)](https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/73361/page/1/(01.12.2018)).

versucht er [der automatische Melkroboter, IB] Kühe, die gegen Melkende abschlagen immer wieder anzuhängen, solange bis sie ihn wieder zerlegen.«⁵¹

Neben dem Tierverhalten ist die Physiognomie des Euters für das Zusammenspiel mit dem Melkroboter wie auch schon bei Melkmaschinen wichtig, damit die Milchkühe überhaupt »melkfähig« sind.⁵² Denn Kühe mit zu tiefen Eutern werden von Sensoren nicht richtig erkannt. »Besonders die Kombination lange Zitzen+tiefes Euter ist problematisch«⁵³, die Empfehlung lautet daher mögliche Parameter in die Zuchtstrategie einfließen zu lassen: »Bei Kühen mit großen Eutern sollte man mit Bullen anpaaren, die kürzere Zitzen und höher angesetzte Euter vererben. (3,5 cm lange Zitzen reichen dem Scanner, gegenüber einer 10cm-Zitze kann dann der Euterboden 6,5 cm tiefer hängen ohne zu stören)«.⁵⁴

Jeder Computerabsturz, jede Trennung von Melkbechern und Euter, jedes »Fehlverhalten« der Tiere im Melkroboter, jede Störung hat eine Unterbrechung des feinabgestimmten Milchflusses sowie des Tierflusses in den technischen Stallumgebungen zur Folge. Im Moment der Störung wird die Milch, so sie denn überhaupt in Fluss kommt, nicht mehr dem Milchtank zugeführt, sondern als Ausschuss behandelt. So, wie sich der Akteur »Milch« neben den anderen menschlichen, tierlichen und technischen Akteuren in diesem Moment verändert und zum Abfallprodukt anstatt zur Rohware verkommt, erhalten durch die Störungen noch weitere bisher unbeachtete Akteure in dem Netzwerk eine Agency.⁵⁵ Tritt das Tier das Melkgeschirr ab und berührt dieses unkontrolliert den Boden, macht sich als weitere Störgröße »Dreck«⁵⁶ bemerkbar, der in der Folge weitere Verunreinigungen im Melkroboter auslösen kann: »Öffnet man [...] die Haube wo der Laser sitzt, begegnet einem auch allerhand Dreck zwischen den Milchschräuchen.«⁵⁷

51 Forenbeitrag auf landlive.de vom 27.07.2012, 02:42 Uhr unter: [https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/1/\(01.12.2018\)](https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/1/(01.12.2018)).

52 Vgl. zu den Melkmaschineneutern Worstorf, Hermann (Hg.) (1996): *Melktechnik. Der aktuelle Stand über Melken, Milch und Melkmaschinen*. Extraheft top agrar – Das Magazin für moderne Landwirtschaft. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, besonders S. 18-19.

53 Forenbeitrag auf landlive.de vom 02.02.2011, 09:23 Uhr unter: [https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/29594/page/1/\(01.12.2018\)](https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/29594/page/1/(01.12.2018)).

54 Ebd.; sowie weiterführend zur Kommerzialisierung von genetischen Zuchtpraktiken: Lonkila, Annika (2017): Making Invisible Cattle: Commodifying Genomic Knowledge in Dairy Cattle Breeding. In: *Trace. Finnish Journal for Human-Animal Studies* 3, S. 28-52.

55 Vgl. Kropp, Cordula (2006): »Enacting Milk«: Die Akteur-Netz-Werke von »Bio-Milch«. In: Martin Voss und Birgit Peuker (Hg.): *Verschwindet die Natur? Die Akteur-Netzwerk-Theorie in der umweltsoziologischen Diskussion*. Bielefeld: transcript, S. 203-232.

56 Vgl. weiterführend zu diesem Akteur: Montgomery, David R. (2010): *Dreck. Warum unsere Zivilisation den Boden unter den Füßen verliert*. Stoffgeschichten. München: Oekom.

57 Forenbeitrag auf landlive.de vom 03.01.2015, 09:19 Uhr unter: [https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/2/\(01.12.2018\)](https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/2/(01.12.2018)).

Ließen sich die Prozesse des Melkens mit ersten Melkmaschinen, des Fütterns, des Austreibens aus dem Stall auf Weideflächen am Morgen und das Einholen der Tiere zum Abend hin noch als ein linearer Prozess beschreiben, der die entsprechenden Abläufe in einem bestimmten Zeitablauf des Tages einpasste, nehmen die Handlungen mit der Digitalisierung und dem Einsatz von vollautomatischen Melkrobotern eine Form von netzwerkartigem Geschehen an. Durch bestimmte Freiheitsgrade werden die Routinen und vormals genau getaktete Abläufe der Fürsorge für die Tiere durch den Menschen nunmehr von den Tieren selbst einer eigenen, individuellen Logik – innerhalb bestimmter Vorgaben – untergeordnet und an die technische Welt angepasst. Die benannten Störungen wirken nicht vornehmlich destruktiv auf die Ordnungen im Kuhstall, sondern haben das Potential die Netzwerke zu stabilisieren. Jeder Akteur erfährt erst durch die Abweichung vom vielleicht allzu optimistisch konstruierten Normalzustand ein Korrektiv der Interaktion, der Nachjustierung, der Reaktion, so dass dieses Korrektiv Auswirkungen auf die Medialität der Technik, den Status des Tieres und die Epistemologie der digitalen Landwirtschaft hat. In diesem Sinne werden die Aktanten, mit dem Anthropologen Lars Christian Risan gesprochen, auch als »methodological devices« anstatt als »ontological entities« gesehen: »Perhaps we can allow agency, actantiality, and/or subjectivity of different sorts to be the results of our investigations, rather than starting out with these notions as given entities.«⁵⁸ Und damit ist auch das Produktivwerden der Störung und ein Ineinandergreifen der Akteure in Bezug auf das automatische Melken mit einem Roboter auf eine zufriedenstellende und sehr wirtschaftlich effiziente Weise möglich, denn so die Praxiserfahrung: »Wenn gerade keine Probleme auftreten, dann milkt er aber wie der Teufel.«⁵⁹

3.1.2 Interkorporales Gesundheitsmonitoring

»Glückliche Kühe geben mehr Milch« ist eine weitverbreitete und kursierende Meinung, die nicht nur auf einer alten Bauernregel beruht. Catherine Bertenshaw und Peter Rowlinson, Wissenschaftler der Veterinärmedizin an der Universität Newcastle, konnten diesen Zusammenhang bestätigen. Sie befragten in ihrer Studie über 500 Landwirte mit Milchkühen nach ihren Haltungsformen und der erzielten Milchleistung. Das Ergebnis ist eine signifikante Korrelation zwischen der Produktivität und der individuellen Betreuung der Kühe durch die Landwirte, die sich besonders in der Vergabe von Vornamen und der Ansprache mit eben diesen mani-

58 Risan, Lars Christian (2005): The boundary of animality. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 23, S. 787-793, hier S. 792.

59 Forenbeitrag auf landlive.de vom 19.06.2012, 00:26 Uhr unter: [https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/1/\(01.12.2018\)](https://agrarheute.landlive.de/boards/thread/43173/page/1/(01.12.2018)).

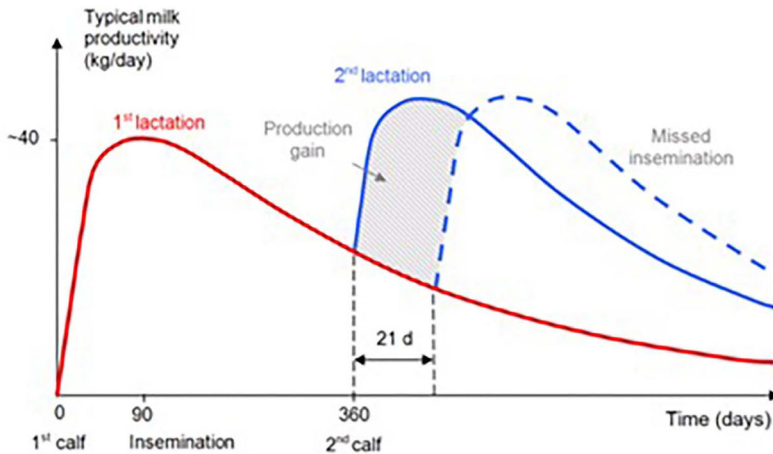
festiert. Persönlicher Kontakt wirkt sich also – verkürzt gesprochen – unmittelbar positiv aus.⁶⁰

Mit menschlicher Liebe und Zuneigung allein wird aus einem Rind aber noch keine Milchkuh – und schon gar keine gute, wenn vielleicht auch eine glücklichere. Die individuelle Leistung einer Kuh wird an der Laktationsmenge gemessen, die sie gibt. Relevant ist allerdings nicht nur die Leistung pro Melkvorgang, sondern auch die über den zeitlichen Verlauf. Direkt nach dem Kalben und dem damit verbundenen Milcheinschuss sowie dem Einsetzen des Milchspenderreflexes können die besten Erträge erzielt werden, die dann über die nächsten zwölf Monate wieder stetig abnehmen. Der optimale Verlauf sieht somit vor, dass die Kuh bereits ein Jahr nach der Geburt wieder kalbt, um weiterhin Milch geben zu können. Somit muss eine erneute Besamung mit anschließender erfolgreicher Befruchtung ungefähr 90 Tage nach dem Kalben erfolgen, damit die höchstmögliche Milchleistung realisiert werden kann, wie es auch anhand eines optimalen ökonomischen Maximierungsmodells deutlich wird (vgl. Abb. 3.4). Wird der Brunstzeitpunkt verpasst und verschiebt sich die erneute Austragung um mehrere Wochen, entstehen zwischen dem Abkalben Phasen, in denen die Kuh nur sehr wenig oder gar keine Milch gibt. Für die Landwirte ergeben sich in der Folge monetäre Einbußen, die eine Kuh sogar gänzlich unwirtschaftlich machen können.

Besonders zunehmende Herdengrößen mit vielen Tieren machen es für die in landwirtschaftlichen Betrieben beschäftigte Personen schwierig die Brunstphase einer jeden Kuh zu erkennen, die nur etwa 24 Stunden anhält. Für diese Herausforderung werden mehrere technische Systeme kombiniert und Aspekte, die sowohl die Zeitlichkeit als auch die Verortung im Raum betreffen, werden hierbei nutzbar gemacht. Die Kühe erhalten neben ihrer eindeutigen Kennzeichnung auch noch einen kleinen robusten Kasten, der an einem Halsband befestigt ist. In diesem befinden sich Sensoren mit Beschleunigungsmessern, sogenannte Accelerometer, die eine Zu- und Abnahme ihrer eigenen Beschleunigung registrieren und so jede Bewegung des Tieres im Raum mit den entsprechenden Geschwindigkeiten über drei Achsen ermitteln können. Per Funk werden die Daten an die Firmenserver übermittelt, spezialisierte Software erstellt daraus automatisch ein Bewegungsprofil. Befindet sich die Kuh gerade in einer brünstigen Phase, zeigt sich das durch andere sowie vor allem vermehrte Bewegungen im Raum. Der Blick des geschulten Landwirts, der mit jedem Tier vertraut ist, kann erkennen in welcher Zyklusphase

60 Vgl. Bertenshaw, Catherine und Peter Rowlinson (2009): Exploring Stock Managers' Perceptions of the Human-Animal Relationship on Dairy Farms and an Association with Milk Production. In: *Anthrozoos: A Multidisciplinary Journal of The Interactions of People & Animals* 22 (1), S. 59-69; sowie weiterführend zur Bedeutung von Tiernamen: Bentzien, Ulrich (1968): Tiereigennamen. Untersucht an einem Quellenfund aus Mecklenburg. In: *Deutsches Jahrbuch für Volkskunde* 14, S. 39-55.

Abb. 3.4: Entwicklung der Milchproduktivität über den Zeitverlauf.



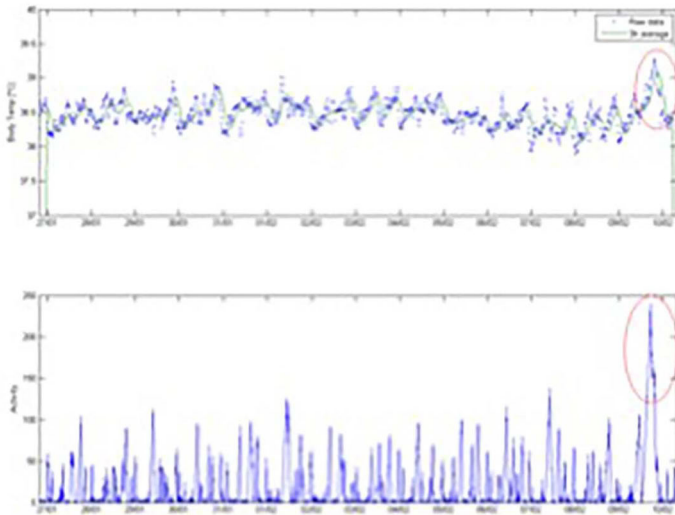
Quelle: o.A. (2011): Elektronisches Brunsterkennungssystem für Kühe.

sich die Kuh befindet, die Technik vergleicht hingegen auf zweifache Weise Daten. So findet die Bestimmung einerseits über das Bewegungsprofil des individuellen weiblichen Tieres zu anderen Zykluszeitpunkten statt, andererseits aber auch über den Vergleich mit anderen Tieren. Alle erhobenen Daten werden statistisch verwertbar gemacht und über Kumulationen wird die Bewegung der »Durchschnitts-kuh« zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Zyklus ermittelt.

Die technischen Lösungen zur automatischen Brunsterkennung variieren in ihrer Kombination von Techniken. Bei einem an der Berner Fachhochschule entwickelten System wird der Kuh zusätzlich ein Vaginalthermometer eingesetzt, das in regelmäßigen zeitlichen Abständen über einen integrierten Sender die aktuell gemessenen Werte an die im Halsband angebrachte Technik übermittelt. Befindet sich die Kuh gerade in einer brünstigen Phase steigt die Körpertemperatur an. Gibt es bei der statistischen Auswertung eine Übereinstimmung in Form von zeitlich parallelen Ausschlägen in den Grafiken von veränderten Bewegungen und steigender Körpertemperatur ist der empfängnisbereite Zeitpunkt ermittelt (vgl. Abb. 3.5). Die erhöhte und veränderte Vokalisationsrate der Tiere in der brünstigen Phase machen sich hingegen die Forscher des *Leibniz-Instituts für Nutztierbiologie* in Dummerstorf zu Nutze. Sie zeichnen alle Tierlaute auf und werten diese tech-

nisch aus, um ebenfalls Abweichungen in der kurzen brünstigen Zeitspanne von der nicht brünstigen Phase ausmachen zu können.⁶¹

Abb. 3.5: Datenabgleich von Körpertemperatur (oben) und Bewegungen (unten)



Quelle: o.A. (2011): Elektronisches Brunsterkennungssystem für Kühe.

Diese Lösungen sehen vor, den Landwirt und Besamungstechniker auf ihren Mobilfunkgeräten direkt zu informieren, wenn sich eine bestimmte Milchkuh mit individueller Nummer, mit der sie im System registriert ist, in der Brunst befindet. Angekündigt wird die relevante Phase mit einer Nachricht im Vorfeld, in der mitgeteilt wird, dass die Brunst wahrscheinlich ist, zur Konkretisierung wird eine weitere verschickt, die die Brunst bestätigt, wenn der genaue Zeitpunkt technisch ermittelt werden konnte. So kann der optimale, aber kurze Zeitpunkt dank des »Brunstalarms« ausgenutzt werden (vgl. Abb. 3.6). Die Akzeptanz von technischen Systemen zur Unterstützung bei agrarökonomischen Abläufen wird bei Landwirten immer größer, weil sich trotz fachmännischem Blick die brünstigen Phasen

61 Vgl. Dreschel, Stephanie (2014): *Untersuchungen zur zyklusabhängigen Vokalisation und Charakterisierung von Verhaltensparametern im periöstrischen Zeitraum von Jungrindern*. Dissertation, online verfügbar unter: http://rosdok.uni-rostock.de/file/rosdok_disshab_0000001268/rosdok_derivate_0000021905/Dissertation_Dreschel_2014.pdf (13.04.2016).

bei gezüchteten Hochleistungskühen, die in großen Gruppen mit vielen Tieren gehalten werden, immer schwerer ausfindig machen lassen.⁶² Die optische Brunsterkennung ohne technische Hilfsmittel erfordert viel Zeit, ein Gut also, an dem es bei wachsenden Herausforderungen der Herdenbewirtschaftung durch immer größere Tierbestände zunehmend mangelt. Deshalb wird die Interaktion von Menschen und Tieren durch eine Machine-to-Machine-Kommunikation (M2M) abgelöst.

Abb. 3.6: Brunsterkennungssystem.



Quelle: Medira Solutions (2019): HeatLive.

Auch bei der trächtigen Kuh kommt die Technik zur Überwachung der Körpertemperatur mittels Vaginalthermometer zum Einsatz, um den Zeitpunkt des Abkalbens bestimmen zu können. Der Landwirt wird ebenfalls wieder über den errechneten Zeitpunkt informiert, wenn sich aus der Datenauswertung die Geburt aufgrund von steigenden Werten ankündigt. Das technische System unterscheidet sich nicht von dem, welches die Brunsterkennung möglich macht, es beinhaltet wieder eine Kombination aus Thermometer mit Funksender, Basisstation und M2M-Modul, vermarktet wird es trotzdem als eine weitere Komponente zur Überwachung des individuellen Tieres. Da Körpertemperatur und Veränderungen im Bewegungsverhalten nicht die einzigen Bezugsgrößen darstellen, kann für die Bestimmung des Abkalbungszeitpunktes beispielsweise auch das Wiederkaumuster der Milchkühe nutzbar gemacht werden, da sich die Kauaktivität in den sechs

62 Vgl. Allain, C., A. Chanvallon, R. Courties, D. Billon und N. Bareille (2015): Technical, economic and sociological impacts of an automated estrus detection system for dairy cows. In: M. Guarino und D. Berckmans (Hg.): *Precision Livestock Farming '15. Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming*, 15-18 September, Milan, Italy, S. 651-660.

Stunden vor und nach der Geburt vermindert und danach wieder auf das durchschnittliche Niveau ansteigt.⁶³

Nach der Ermittlung der brünstigen Phase und dem prognostizierten Geburtszeitpunkt bietet sich die dauerhafte, technisch gestützte Überwachung der Kuh an, um jederzeit konkrete Aussagen über den Gesundheitszustand machen zu können. Registriert werden in festgelegten, kontinuierlichen Abständen verschiedene Parameter, wie die Körpertemperatur oder das individuelle Nahrungs- und Wasseraufnahmeverhalten. Die erhobenen Daten werden ebenfalls wieder mittels eines Senders an eine Basisstation übermittelt, von wo aus sie im System für die softwaregestützte Auswertung herangezogen werden können.

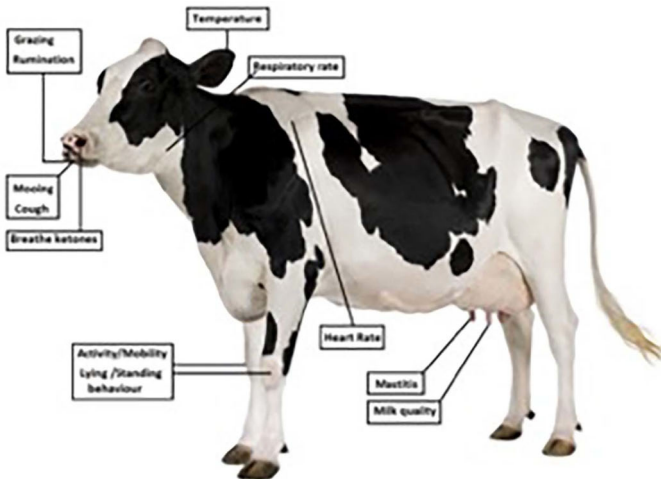
In den hier vorgestellten Verfahren zeigt sich die Untrennbarkeit von Natur und Kultur, von Biologie und Technik, von tierlichen Organismen und medialen Applikationen. Steht am Anfang des neuen Lebens die Ermittlung des optimalen Besamungszeitpunktes mittels Tier-Technik-Verschränkung, wird nach der technischen Bestimmung des Abkalbungszeitpunktes diese Verknüpfung in einem kontinuierlichen Gesundheitsmonitoring fortgeführt. Neben der Identifikation des Tieres durch die Technik der elektronischen Tierkennzeichnung werden zur Früherkennung von Krankheiten verschiedene Sensoren in das gesamte technische, landwirtschaftliche Gefüge integriert. Genauso wie die RFID-Transponder invasiv oder nicht-invasiv in oder am Tierkörper angebracht werden können (siehe Kapitel 2.2), ist dies bei der Sensortechnik möglich.⁶⁴ Bei Wiederkäuern bietet es sich zusätzlich an, die Sensorelemente in einem fest verschlossenen Behälter mit der Nahrung einmalig zu verabreichen, um sie für die gesamte Lebenszeit des Tieres im Pansen zu platzieren. Miteinander verschaltet werden für die Überwachung des Gesundheitszustandes der Tiere häufig auftretende Milchkuhkrankheiten und entsprechende Sensortypen, die zur Feststellung und Kontrolle der Krankheitssymptome genutzt werden können (vgl. Abb. 3.7).

Unabhängig von der Auswahl bestimmter Sensortypen wird mit ihnen das Ziel verfolgt nicht die Krankheiten zu bestimmen, sondern über die damit erzeugten

63 Vgl. Pahl, C., E. Hartung, A. Grothmann, K. Mahlkow-Nerge und A. Haeussermann (2013): Characteristics of rumination behaviour around calving. 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. 784-792.

64 Beispielsweise lässt sich der Herzschlag sowohl mit invasiver als auch nicht-invasiver Sensortechnik überwachen, letztere ist dabei fehleranfälliger. Vgl. bspw. zur Überwachung der Herzfrequenz für das Gesundheitsmonitoring Brosh, A., Z. Henkin, A. Shabtay, A. Dolev, A. Orlov und Y. Aharoni (2007): Using heart rate monitoring: 1. as an indicator of energy status and stress in ruminants; 2. to calculate the energy cost of activity from simultaneous records of heart rate, GPS and motion sense. In: S. Cox (Hg.): *Precision Livestock Farming '07. Papers presented at the 3rd European Conference on Precision Livestock Farming*, 3-6 Juni, Skiathos, Greece, S. 161-167.

Abb. 3.7: Überwachungsmöglichkeiten einer Milchkuh.



Quelle: Awasthi, Awasthi, Riordan und Walsh (2016): Non-Invasive Sensor Technology for the Development of a Dairy Cattle Health Monitoring System, S. 8.

Daten abnormales Verhalten der Tiere sichtbar zu machen. Erst die vorhandenen Verhaltensänderungen und deren technische Vermittlung dienen als Grundlage zur Generierung biomedizinischer Daten, aus denen sich dann Rückschlüsse auf bestimmte Krankheitsbilder ziehen lassen. Ausgehend vom tierlichen Verhalten lassen sich bestimmte Wahrscheinlichkeiten für Krankheiten ableiten. So werden für ein elektronisches System zum Gesundheitsmonitoring für Milchkühe die Sensoren zur vermittelnden Instanz der Beziehung von Symptomen und Benennung der Krankheit. Konkret werden in der Praxis ausgehend von häufigen Krankheiten der Milchkühe damit einhergehende Symptome abgeleitet, die mit entsprechender Sensortechnik in Form von Verhaltensänderungen messbar gemacht werden (vgl. Abb. 3.8).

Das Spektrum der zur Verfügung stehenden Technik ist groß und auch für einzelne Parameter wie die Körpertemperatur gibt es verschiedene Messverfahren und technische Integrationsmöglichkeiten. Die Überwachung der Körpertemperatur kann beispielsweise mit Hilfe einer Sonde, die ins Ohr reicht und an der Ohrmarke angebracht ist, erfolgen, ebenso aber auch über Sensoren, die in einen Bolus integriert und im Vormagentrakt des Tieres platziert werden.⁶⁵ Einen Überblick

⁶⁵ Vgl. Earley, B., D.J. Prendiville, J. Lowe, C. Spahr und P. Kettlewell (2015): Radiotelemetry systems for measuring the body temperature of cattle. In: M. Guarino und D. Berckmans (Hg.):

Abb. 3.8: Krankheiten von Milchkühen mit messbaren Größen, Verhaltensänderungen und Sensortypen.

Disease	Aspect of Animal Health	Behavioural Changes	Sensor
Fever	High temperature	-	<i>Temperature (Neck)</i>
	Discomfort	Less activity	<i>Accelerometer (Neck)</i>
	Bellowing (Distress)	Mooing	<i>Microphone (Neck)</i>
Lameness	Motion changes	Standing or sitting	<i>Accelerometer (Neck, feet, udder)</i>
	Reduced feed intake	Less grazing	<i>Accelerometer (Neck)</i>
	-	Abnormal back arch	Camera (External location)
	-	Non-uniform weight division	Load sensor (Under Feet)
Oestrus	Hormone level (e.g., Estrogen, Progesterone)	Restlessness	<i>Accelerometer (around the neck, feet)</i>
	Yield (Decreased)	Less grazing	<i>Accelerometer (neck, near tail or sacrum)</i>
	Standing to be mounted	Increased activity	<i>Accelerometer (around the neck, feet)</i>
Mastitis	Lying behaviour	Less time lying down	<i>Accelerometer (Neck)</i>
	Reactivity during milking	Stepping, lifting and kicking	<i>Accelerometer (around the neck, feet)</i>
	Weight distribution	Weakness/weight shifting	Load sensors (Under Feet)
	Pain, Discomfort, Bellowing	Restlessness	<i>Accelerometer (around the neck, feet), Microphone</i>
Ovarian cysts	Reduced feed intake	Less grazing	<i>Accelerometer (Neck)</i>
	Hormone level (e.g., Progesterone)	Restlessness and increased activity	<i>Accelerometer (around the neck, feet)</i>
	Yield	Less/more grazing	<i>Accelerometer (neck, near tail or sacrum)</i>
	Bellowing	Mooing	<i>Microphone (Neck)</i>
	Temperature	High/low temp	<i>Temperature (Neck)</i>
Displaced Abomasum, Ketosis	Milk quality	Electrical conductivity	Electrical conductivity sensor (Udder)
	Feeding	Grazing	<i>Accelerometer (Neck, feet)</i>
	-	Rumination	<i>Microphone + Accelerometer (Neck)</i>
Milk Fever, Retained Placenta	Breathe ketones	-	Gas sensor (Nose)
	Movement/motion	Excitement/stiffness	<i>Accelerometer (Neck)</i>
	Bellowing	Mooing	<i>Microphone (Neck)</i>
	Weight distribution	Weakness/weight shifting	Load sensors (Under Feet)
	-	Temperature	<i>Temperature sensor (Neck)</i>
Diarrhoea, Pneumonia	-	Pulse	Heartbeat sensor (Vein on neck), ECG (Near to the heart)
	Fever	High temperature	<i>Temperature sensor (Neck)</i>
	Nasal discharge	Running nose	-
	Cough	Coughing sound	<i>Microphone (Neck)</i>
	Increased respiratory rate	Sound of breathing	<i>Microphone (Neck)</i>
	Decreased appetite	Less grazing/feeding	<i>Accelerometer (Neck)</i>

Quelle: Awasthi, Awasthi, Riordan und Walsh (2016): Non-Invasive Sensor Technology for the Development of a Dairy Cattle Health Monitoring System, S. 6.

über die eingesetzten Sensortechniken für verschiedene Krankheiten von Milchkühen geben niederländische Veterinärmediziner und kommen zu der Einschätzung, dass vor allem Euterentzündungen, Lahmheit, Brunsterkennung und Stoffwechselprobleme mit technischen Lösungen frühzeitig erkannt werden können.⁶⁶ Aufgabe und Herausforderung der aktuellen Forschung ist es zur Zeit belastbare

Precision Livestock Farming '15. Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming, 15-18 September, Milan, Italy, S. 758-767.

66 Vgl. Rutten, C.J., A.G.J. Velthuis, W. Steeneveld und H. Hogeveen (2013): Overview of published sensor systems for detection of oestrus and lameness in 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. 163-171.*

Zusammenhänge zum abweichenden Verhalten gesunder und kranker Kühe herzustellen.⁶⁷ So haben zwar beispielsweise Erkrankungen an den Hufen erwartbare Auswirkungen auf die Häufigkeit von Bewegungen, zurückgelegte Entfernungen und eine Erhöhung der Liegezeiten. Veränderungen des Fressverhaltens und eine verminderte Frequenz, mit der Futterstationen aufgesucht werden, konnten allerdings nicht mit Huferkrankungen in Zusammenhang gebracht werden.⁶⁸ Die einzelnen Sensordaten aus dem Bereich des Gesundheitsmonitorings werden erst in Kombination mit den aus der technischen Umwelt der Tiere, wie im Melkroboter oder an automatischen Futterstationen, erhobenen Daten als »zirkulierende Referenz«⁶⁹ wirksam. Die Transformationen des Wissens ermöglichen die Aussagenbildung in Bezug auf Krankheiten oder Produktivität des Tieres, indem Niveauänderungen der Werte produktiv gemacht werden (siehe zum aus den Daten abgeleiteten Stresslevel der Tiere auch Kapitel 3.3.2).⁷⁰

Damit die generierten Daten für die Prozessabläufe und Übertragungen der Wissensbestände wirksam werden, ist die Bestimmung von Schwellenwerten notwendig, die, sofern sie überschritten werden, automatische Benachrichtigungen und Aktionsmöglichkeiten nach sich ziehen und dadurch das Netzwerkhandeln der Akteure beeinflussen. Die Idee hinter den mathematischen Modellen, die als Beratungsprodukte vermarktet werden, ist eine technikgestützte Entscheidungsfindung.⁷¹ Aggregieren lassen sich dafür verschiedene Daten, die Auskunft über Abweichungen geben und somit als Index der Kuhgesundheit fungieren. Anders ausgedrückt: Die Kuh wird verdatet und zur berechenbaren Größe. Mit Verfahren, die einen einzelnen »Body Condition Score«⁷² ermitteln, wird das Tier auf

67 Vgl. zur Aussagekraft von Sensordaten: Kamphuis, C., R.N. Chesterton, J.K. Burke und J.G. Jago (2013): Sensor data trends are significantly different between Lamé and Non-Lamé 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. 68-76.

68 Vgl. Frondelius, L., S. Kajava, H. Lindeberg, J. Mononen und M. Pastell (2015): Measuring the effect of hoof lesions on cow's walking, lying and eating behavior. In: M. Guarino und D. Berckmans (Hg.): *Precision Livestock Farming '15. Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming*, 15-18 September, Milan, Italy, S. 363-369.

69 Vgl. Latour, Bruno (2002): Zirkulierende Referenz. Bodenstichproben aus dem Urwald am Amazonas. In: Ders.: *Die Hoffnung der Pandora*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 36-95.

70 Vgl. De Mol, R. M., M.-H. Troost, A. Sterk, R. van Winden, R. Jorritsma, F. D. Sijbrandij, N. Hennes, E. J. Lankhorst und P. H. Hogewerf (2015): Application of multivariate analysis of sensor data for the detection of metabolic disorders in dairy cows. In: M. Guarino und D. Berckmans (Hg.): *Precision Livestock Farming '15. Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming*, 15-18 September, Milan, Italy, S. 341-347.

71 Vgl. ebd.

72 Vgl. stellvertretend: Caccamo, M., G.C. Guarnera, G. Licitra, G. Azzaro' R. Petriglieri und G. Gallo (2015): Estimation of cow's body condition score through statistical shape analysis and regression machines from images acquired using low-cost digital cameras. In: M. Guarino

einen einzelnen Zahlenwert reduziert: »Sensor data were preprocessed to convert values per measurement into one aggregated value per cow per day.«⁷³ Andere Darstellungsformen, wie beispielsweise Hormonprofile, die sich aus unterschiedlichen Daten zusammensetzen, sind spezifischer, aber ebenfalls auf einen Aspekt des Gesundheitsmonitorings beschränkt.

Die Auseinandersetzungen mit eingesetzten Techniken im Bereich des Gesundheitsmonitorings von Nutztieren legt die Rede von Szenarien der Überwachung einzelner Agenten in ihren Netzwerken nahe, die mit dem Verlust der tierlichen Autonomie einhergeht. Die Hersteller dieser technischen Systeme propagieren allerdings im Gegenteil einen Autonomiegewinn und die Ausstattung der Tiere mit Wahl- und Entscheidungsmöglichkeiten.⁷⁴ Denn erst mit technischen Medien haben Tiere in der Massentierhaltung die Möglichkeit sich innerhalb von bestimmten Freiheitsgraden nach individuellen Präferenzen zu verhalten. Die Zwänge der Umgebungen und die Vorstrukturierung von menschlichen Zeiten und Slots für bestimmte Tätigkeiten am Tag werden durch die Medientechniken aufgebrochen und entfalten das Potential eine tierliche, eigene Lebenslogik zuzulassen, die deren Bedürfnissen näherkommen kann. Das Dispositiv einer tierlichen Fremdbestimmung wird zum Teil umgekehrt und die Technik zur Bedingung eines Autonomiegewinns: Es sind die medialen Agenten, die die Verhältnisse verkehren und kategoriale Einteilungen in Subjekte und Objekte unterlaufen (vgl. dazu auch Kapitel 4.2). Das, was beispielsweise Kathan für Kuhställe als totalitäre Herrschaft im Sinne einer foucaultschen Überwachung versteht, ist beim sensorgestützten Gesundheitsmonitoring auch eine Überwachung aus der Tier-Technik-Kopplung selbst heraus. Damit wird die panoptische Anordnung nicht vollständig aufgelöst, wandelt sich aber gleichzeitig in eine Form der Unterwachung.⁷⁵ Auch der Mensch wird mit solchen Anordnungen beobachtbar und technisch zum Handeln angeleitet. Es folgen also soziale Aktionen bei allen Akteuren, die nicht alleine auf Überwachungspraktiken zurück zu führen sind und aus dem Netzwerk selber

und D. Berckmans (Hg.): *Precision Livestock Farming '15. Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming*, 15-18 September, Milan, Italy, S. 370-378.

73 Ebd., S. 341.

74 Der Hersteller Lely führt beispielsweise in seiner Werbebroschüre für seinen Melkroboter aus: »Lely ist der Meinung, Kühe sollten freien Zugang zum Melken haben. Damit die Kühe den Melkroboter und das Fressgitter regelmäßig aufsuchen können, ist es wichtig, dass sie ausreichend ruhen können, um Füße und Beine von dem darauf wirkenden Druck zu entlasten. Wenn wir eines oder mehrere dieser Grundbedürfnisse einschränken, wird sich dies auf das Verhalten und demzufolge auch auf die Milchproduktion der Kuh auswirken. Daher besteht Lelys Konzept eines nachhaltigen Milchviehbetriebs darin, der Kuh den uneingeschränkten Zugang zu ihren Grundbedürfnissen ohne jegliche Hindernisse zu gewähren. Wie alle unsere Produkte wurde auch der Lely Astronaut unter diesen Gesichtspunkten entwickelt.« Lely (o.J.): *Lely Astronaut Robotermelksystem*.

75 Vgl. Kathan (2009): *Schöne neue Kuhstallwelt*.

generiert werden. Mit der Unterwachung, die von Steve Mann auch als Form der Abgrenzung zur »Surveillance« als »Sousveillance« bezeichnet wird, zeigt sich das Potential autonomen tierlichen Verhaltens innerhalb der vorgegebenen Parameter der digitalen Herdenbewirtschaftung auch für medienkulturwissenschaftliche Forschungsdiskurse.⁷⁶

Die aus den tierlichen Agenten gewonnenen Daten bemühen dazu eine semantische Form, die in dieser Arbeit als *anonyme Individualisierung* bezeichnet werden soll (siehe dazu ausführlich Kapitel 3.3). An den entsprechenden Freiheitsgraden offenbart sich, dass mit der Aufgabe von Autonomie und der Bindung an technische Systeme gleichwohl wieder eine Form von neuer Autonomie für Mensch und Tier geschaffen wird, die im Modus von Anonymität bei gleichzeitiger Individualisierung agiert.⁷⁷ Dieser Neugewinn von autonomem, nicht als intentional verstandenem Handeln der Tiere verstärkt sich, indem mit der technisch bedingten Autonomie die Dichotomie von Subjekt und Objekt abermals unterlaufen wird. Die Agenten in den Handlungsnetzwerken benötigen keine Form von Hierarchisierung, wie sie die geläufigen kategorialen Zuschreibungen immer mittransportieren, so dass die Agency innerhalb digitaler landwirtschaftlicher Systeme nicht in sich geschlossen bleibt, sondern sich konkret auf die Gestaltung der technischen und architektonischen Lebensräume auswirkt, in denen sich die verschiedenen Akteure befinden.

3.2 Architekturen der Nutztieranlagen

Zur Lösung des Problems, dass die Geflügelwirtschaft in Frankreich nicht produktiv genug sei, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können, werden Konzepte zur Umgestaltung der architektonischen Anlagen mittels Tools entwickelt, mit denen ein sogenannter »french virtual prototype« konzipiert wird.⁷⁸ So haben sich Experten aus den Bereichen Agrarwissenschaft sowie Entwicklungs- und Bildungsforschung unter dem Gruppentitel »Mixed Technological Network

76 Vgl. Mann, Steve, Jason Nolan und Barry Wellmann (2003): *Sousveillance: Inventing and Using Wearable Computing Devices for Data Collection in Surveillance Environments*. In: *Surveillance & Society* 1 (3), S. 331-355.

77 Vgl. zu Aspekten der Unterwachung im Bereich *Ambient Assisted Living*: Rieger, Stefan (2018): *Freiwillige Fremdkontrolle: Paradoxien der Gouvernementalität*. In: Michael Andreas, Dawid Kasprowicz und ders. (Hg.): *Unterwachen und Schlafen: Anthropophile Medien nach dem Interface*. Lüneburg: meson press, S. 49-75.

78 Vgl. Créach, P., E. Pigache, G. Amand, P. Robin, M. Hassouna, C. Nicolas, J.P. Prigent und A. Keita (2017): *French virtual prototype of a broiler precision building integrating innovations to meet the specific needs of each farmer*. In: D. Berckmans und A. Keita (Hg.): *Precision Livestock Farming '17. Papers presented at the 8th European Conference on Precision Livestock Farming*, 12-14 September, Nantes, Frances, S. 783-792.

»Livestock Buildings of Tomorrow«⁷⁹ firmiert, die mit der Entwicklung einer virtuellen Broilerfarm Abhilfe schaffen wollen. Dazu entwerfen sie eine optimale Architektur für Nutztiere auf Basis des modernsten Stands beim Einsatz und Verarbeitung der zur Verfügung stehenden Techniken und Baustoffe. In- und Output von Material und Ressourcen sollen nach eigener Zielformulierung in einem ausgewogenen Verhältnis stehen und die Umweltbilanz soll Vorbildcharakter für andere Projekte haben. Das alles geschieht in dem Wissen, dass aus wirtschaftlicher Sicht die gewünschten Aspekte nicht zum Erfolg führen können. Nichtsdestotrotz sollen in der optimalen Planung die monetären Aspekte aber nicht den eigens als Maßstab angeführten Innovationsgeist behindern, gleichwohl es doch um das übergeordnete Ziel der Wettbewerbsfähigkeit geht.⁷⁹ Die konkreten Maßnahmen lösen das jedoch nicht ein. Stellschrauben sind Aspekte der Wärmedämmung, der Energieeffizienz bei Beleuchtung, Lüftung und Klimatisierung sowie neue alternative Energiekonzepte generell, der Biosecurity mit Prognosen zur Ansteckungsgefährdung sowie Übertragung von Krankheiten usw. Umgesetzt wird das Erwartbare: Angestrebt werden größere Architekturen, um mehr Tiere halten zu können und positive Effekte der Skalierung bei Erhöhung der Automatisierung sowie gleichzeitiger Reduzierung des Personaleinsatzes nutzen zu können. Es ist die Rede von Gebäuden, von Abläufen und Prozessen, von Ansätzen aus der Energie-, Material- und Wirtschaftswissenschaft, kaum aber von den eigentlichen Bewohnern, den tierlichen Akteuren selbst.

Das, was von den Experten als virtueller Prototyp konstruiert wird, könnte nach ihren eigenen Maßgaben als ideale Architektur verstanden werden, mit der bereits das potentiell Mögliche konkrete Planung aber noch keine Umsetzung erfährt. Unabhängig von der Spezies und durchaus in der angelegten Option diese oben beschriebene operative Vorgehensweise auf andere Tierarten zu übertragen, zeigt das Planungsbeispiel, wie verschiedene Akteure sowohl mit Stallbautechnik als auch mit Konzepten von Architektur verbunden sind. Denn was hier an dem Beispiel der Broilerfarm weniger interessiert, sind die konkreten Maßnahmen, die zusammen eine optimale Bewirtschaftung versprechen. Vielmehr zeigt sich daran eine netzwerkartige Verschaltung von Menschen, Tieren, Techniken und Architekturen, in der sich diese Akteure bewegen und denen im Folgenden vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt wird. Die verschiedenen Techniken, die in der Nutztierhaltung eingesetzt werden und sich an die elektronische Tierkennzeichnung anschließen lassen, haben nicht nur Folgen für die Tiere und den Umgang mit ihnen, auch die Architekturen und somit ihre Lebensräume sind davon betroffen. Diese neuen architektonischen Umgebungen sind zugleich der Ausgangspunkt für die Analyse der tierlichen und technischen Agenten der digitalisierten Nutztierhaltung. Denn innerhalb der Architekturen nähern sich die tierlichen Agenten einander und den

79 Vgl. ebd., S. 785.

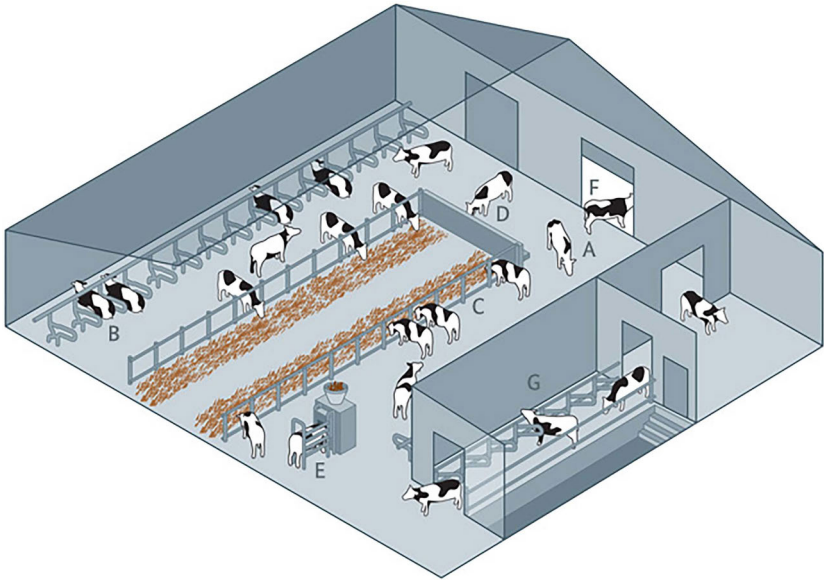
technisch-medialen Umgebungen an, sie interagieren miteinander, entfalten ihr Potential und schaffen schließlich sogar eigene Umgebungen. Gleichzeitig erfahren die Tiere auch eine Form von Lenkung, Einhegung und Regulation durch die Vorstrukturierung der medialen Umgebungen und architektonischen Anordnungen.

Auch die schematische Darstellung der vorstrukturierten Architektur eines modernen Milchviehstalls, abgedruckt in einer vom Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung herausgegebenen Broschüre zum Thema *Landwirtschaft verstehen – Fakten und Hintergründe*, zeigt verschiedene Bereiche, die einer Milchkuh in ihrer Stallumgebung zur Verfügung stehen sollten (vgl. Abb. 3.9).⁸⁰ Diese eingezeichneten Sektionen werden mit Funktionen verbunden; der architektonischen Anordnungslogik folgend, ist genau festgelegt, wo welches Tier welchen Bedürfnissen wie Liegen, Fressen, Trinken oder Laufen nachkommen soll. Dem muss eine Analyse eben dieser tierlichen Bedürfnisse vorausgehen, damit die Architekturen der modernen Nutztierbetriebe diesen (zumindest theoretisch) nachkommen können und somit in der Planung sowie Ausgestaltung von tierlichen Lebenswelten Berücksichtigung finden.

Das Tier rückt dabei stark in den Fokus von architektonischen Planungen, schreibt sich in diese ein und setzt dort ein inhärentes Wissen frei, wie zu zeigen sein wird. Wird der tierliche Akteur nicht hinreichend hinsichtlich seiner Spezifität beachtet, das heißt sowohl in seiner körperlichen Konstitution als auch in seinem spezifischen sinnlichen Wahrnehmungsvermögen, werden Irritationen beim Tier und beim Prozessablauf generiert. Ebenso sind die tierlichen Bewegungen, das artspezifische und das individuelle Verhalten relevant. Betrachten lässt sich dies alles nicht ohne den Bezug zum Körper und zur räumlichen Umgebung. Im Folgenden sollen daher auch weniger groß angelegte und das anthropologische Selbstverständnis betreffende Theorien im Zentrum stehen, sondern vielmehr wieder ein Fokus auf die Praktiken gelegt und gefragt werden, wie und in welcher Weise mit vor allem tierlichen Körpern in ihren basalen Operationalisierungen und Berechnungen innerhalb von medientechnischen Umgebungen umgegangen wird und welche Konsequenzen das für den Tierkörper, die Tierbewegung und die Architekturen, also die Ausgestaltung der Räume, hat. Wie schon beim Zusammenwirken von Milchkuh und Melkroboter (siehe Kapitel 3.1.1) lassen sich auch in größerer Rahmung der Umgebung Störmomente ausmachen, die Auswirkungen auf das architektonische Umfeld und den Möglichkeitsraum der Akteure, in diesem Fall der Nutztiere, haben. Erst in diesen gleichzeitig technisch-medialen

80 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hg.) (2018): *Landwirtschaft verstehen – Fakten und Hintergründe*. Berlin, S.19. Online verfügbar unter: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Landwirtschaft-verstehen.pdf?__blob=publicationFile (17.11.2018).

Abb. 3.9: Grafik eines modernen Milchviehstalls ((A) Laufflächen, (B) Liegebox, (C) Futterplatz, (D) Tränke, (E) Kraftfutterstand, (F) Außenbereich, (G) Melkstand).



Quelle: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hg.) (2018): Landwirtschaft verstehen – Fakten und Hintergründe, S. 19.

sowie auch räumlich-architektonischen Anordnungen werden die Akteure als eben solche für das Zusammenspiel von Tieren, Techniken und Menschen produktiv.

3.2.1 Berechnung des Tierkörpers und der Tierbewegung

Um das Tier in seinen architektonischen Settings in eine medienwissenschaftliche Analyse der Mensch-Tier-Technik-Verhältnisse einbeziehen zu können, stellt sich die Frage nach der Berechnung des Tierkörpers und der Tierbewegung. Mit der Rede von der Berechnung ist sowohl die Notwendigkeit der Quantifizierung oder Vermessung angesprochen als auch die Möglichkeit gewisse Vorhersagen über das Tier in seiner körperlichen Konstitution sowie über sein (Bewegungs-)Verhalten innerhalb bestimmter architektonischer Vorgaben treffen zu können. Verbunden sind beide Praktiken mit Formen der medialen Darstellbarkeit: »Without effective practices of visualization and inscription that partition the cow's body and quantify her functional potentialities, the program of genetic enhancement would run

aground.«⁸¹ Zu dieser Einschätzung kommt Cristina Grasseni, die die Zuchtpraktiken von Nutztieren mit Blick auf Aspekte der Produktionssteigerung, Effizienz der Bewirtschaftung eben dieser Körper und Etablierung von (genetischen) Zuchtstrategien nach ästhetischen Kriterien untersucht.⁸² Sie vertritt die Position, dass bestimmte Visualisierungs- und Inskriptionspraktiken in Bezug auf den möglichst idealisierten und standardisierten Tierkörper zum Tragen kommen sollten. Basis dafür sind genetische Indizes aber auch Umwelteinflüsse, die den Tierkörper formen und bestimmen.

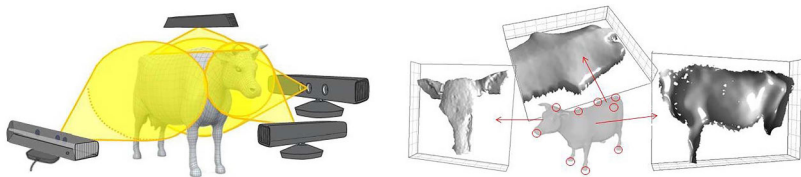
Die Bewertung der Tierkörper steht im Zusammenhang mit ihrem wirtschaftlichen Nutzen. Nutztiere, die zu Fleisch und entsprechenden Produkten verarbeitet werden, unterliegen einer Schlachtkörperklassifizierung, die Form und Verteilung von Fett- und Muskelgewebe kategorisiert. Aber auch bei Milchkühen können Fettreserven in bestimmten Körperbereichen Aufschluss über die Leistung in Bezug auf Milchproduktion und Fortpflanzung bieten. Bisher basierten diese Klassifizierungen auf optischer Beurteilung und händischen Abtastpraktiken. Mit dem Einsatz von entsprechenden Techniken für diese Verfahren versprechen sich die Hersteller und Nutzer, schon während der Lebenszeit der Tiere Aussagen über deren Produktivität treffen und einzelne Parameter, wie beispielsweise Menge und Zusammensetzung von Futter zur Optimierung der Tierkörper, anpassen zu können.⁸³ Mit dem Wissen über die physiognomische Ausgestaltung und Vermessung der Tierkörper geht aber auch immer ein spezifisches Verhältnis zum Nichtwissen einher.⁸⁴ Die Verhandlungen über die Tierkörper sind nur in Relation zu ihrer Historizität zielführend, so dass bei den Nutztieren die in der Vergangenheit

-
- 81 Grasseni, Cristina (2005): Designer cows: the practice of cattle breeding between skill and standardization. In: *Society and Animals* 13 (1), S. 33-50, hier S. 47.
 - 82 Vgl. auch weiterführend zur Sichtbarkeit von inszenierten Tierkörpern im Kontext der Züchtung: Weich, Kerstin (2015): Politiken produktiver Körper – zur Sichtbarkeit von Nutztieren. In: *Nutztierhaltung Spezial*, Tierzucht, S. 34-37; sowie zur Ästhetisierung von Nutztieren innerhalb von bestimmten Räumlichkeitskonzepten: Holloway, Lewis und Carol Morris (2015): The Contested Aesthetics of Farmed Animals: Visual and Genetic Views of the Body. In: Harriet Hawkins und Elizabeth Straughan (Hg.): *Geographical Aesthetics: Imagining Space, Staging Encounters*. London: Ashgate, S. 267-282.
 - 83 Vgl. Schofield, C.P., R.D. Tillett, N.J.B. McFarlane, T.T. Mottram und A.R. Frost (2005): Emerging technology for assessing the composition of livestock. In: S. Cox (Hg.): *Precision Livestock Farming '05*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, S. 273-279; sowie allgemeiner zum Verhältnis von Tierkörper, Fütterung und Lokomotion: Cveticanin, Dragan (2005): *Modelling and simulation of cow locomotion for dynamic weighing in modern dairy farming*. Dissertation, Technischen Universität München, Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, <https://mediatum.ub.tum.de/doc/603535/603535.pdf> (18.10.2016).
 - 84 Vgl. Schmidt, Dietmar (2003): »Viehsignomik«. Repräsentationsformen des Animalischen im 19. Jahrhundert. In: *Historische Anthropologie* 11, S. 21-46.

liegenden Maßstäbe und wünschenswerten Eigenschaften zum Gebot der Zuchtstrategien wurden, die die heutigen Tierkörper unter eben jenen Bedingungen des Vergangenen hervorgebracht haben.⁸⁵

In der Praxis finden die Vermessungen der Tiere nicht mehr händisch durch die mit Maßband und Messlatte ausgestatteten Landwirte statt, vielmehr ist diese Praxis längst von digitalen Verfahren abgelöst, die zunehmend vollautomatisch und in völliger Unbemerkttheit, weil ohne jede Beeinträchtigung der Tiere, stattfinden. Zur Generierung des notwendigen Datenmaterials kommen verschiedene Medientechniken zum Einsatz, neben Sensoren beispielsweise auch Kameras und Videoaufnahmen. Ziel ist es, die Tiere in ihrer Dreidimensionalität im Raum abzubilden und nicht mehr allein fotografische und somit zweidimensionale Methoden zu verwenden.⁸⁶ Die mit Kamera- und Sensortechnik generierten Daten werden deshalb für die digitale Rekonstruktion der Tierkörper eingesetzt (vgl. Abb. 3.10).

Abb. 3.10: Optische 3D-Sensoren (links) und Überwachung verschiedener Körperparameter (rechts).



Quelle: Pezzuolo, Guarino, Sartori und Marinello (2018): A Feasibility Study on the Use of a Structured Light Depth-Camera, S. 4 und 6.

Beispielsweise besteht mit dem sogenannten »Structure-from-Motion«-Verfahren die Möglichkeit mittels Fotoaufnahmen die Tierkörper digital zu rekonstruieren und somit auch zu Überwachungszwecken von Größe und Gewicht zu analysieren.⁸⁷ Kalibrierungen der Technik finden über die Schaffung eines digitalen Tierkörpers statt, der anschließend in ein Glasfasermmodell übertragen und damit zur Grundlage für die Körpervermessungen der lebendigen Tiere wird (vgl. Abb. 3.11). Subjekt der Beobachtung aber gleichzeitig einschränkendes

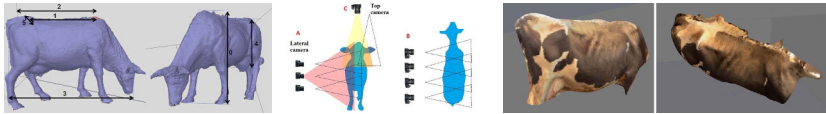
85 Vgl. weiterführend: Möhring, Maren (2014) (Hg.): *Body Politics. Zeitschrift für Körpergeschichte* 4 (2) (Tierkörper).

86 Vgl. Pezzuolo, Andrea, Marcella Guarino, Luigi Sartori und Francesco Marinello (2018): A Feasibility Study on the Use of a Structured Light Depth-Camera for Three-Dimensional Body Measurements of Dairy Cows in Free-Stall Barns. In: *Sensors* 18 (2), 673, 15 S.

87 Vgl. Pezzuolo, A., L.A. González, D. Giora, L. Sartori, D. Cillis und F. Marinello (2017): Body measurements of dairy cows using a structure from motion (SfM) photogrammetry approach. In: D. Berckmans und A. Keita (Hg.): *Precision Livestock Farming '17. Papers presented at the 8th European Conference on Precision Livestock Farming*, 12-14 September, Nantes, France, S. 483-492.

Kriterium bei diesem an sich technisch gut funktionierenden Verfahren ist eben die Lebendigkeit der Tiere mit den Bewegungen, die die Vermessungspraktiken erschweren.⁸⁸

Abb. 3.11: Tierkörpervermessung mit »Structure-from-Motion« Verfahren.



Quelle: Pezzuolo, González, Giora, Sartori, Cillis und Marinello (2017): Body measurements of dairy cows using a structure from motion (SfM) photogrammetry approach, S. 486 und 488.

Sowohl die Körperlichkeit als auch die Tierbewegungen müssen bei der Planung von Architekturen für Tiere Berücksichtigung finden und zur zentralen Planungsgröße werden. Tierliche Agenten finden sich auch im Kapitel zur Landwirtschaft für die Gestaltung von Nutztierarchitekturen in dem Standardwerk *Bauentwurfslehre* von Ernst Neufert zur Systematisierung architektonischen Wissens, das verschiedene Normierungen für die Planung von Bauten vereint. Eingang gefunden haben allerdings bis heute dort ausschließlich nicht technisierte Stallumgebungen. Dort wird beispielsweise mit Standardwerten – angegeben in unterschiedlichen Einheiten, mit einer Länge von 2,7 und einer Breite von 62 sowie einer Höhe von 1,4 – die Größe der durchschnittlichen, ausgewachsenen Kuh festgeschrieben (vgl. Abb. 3.12, oben links). Aus diesen Werten folgen die Abmessungen von Boxengrößen zum Stehen und zum Liegen, die Gestaltungen von Lauf- und Anbindeställen, die Größe von Fressplatzflächen oder notwendige Laufgangbreiten (vgl. Abb. 3.12).⁸⁹ Für die Gestaltung von Liegeboxen heißt es dort:

»Die Abmessungen der Liegeboxen müssen sich an den durchschnittlichen Körpermaßen der 25 % größten Tiere einer Herde orientieren. [...] Konkret berechnen sich die Maße für einzelne Kühe wie folgt:

Liegelänge: $(0,92 \times \text{schräge Rumpflänge}) + 21 \text{ cm}$

Liegeboxenlänge: $\text{Liegelänge} + 21 \text{ cm} + (\text{WH} \times 0,56)$

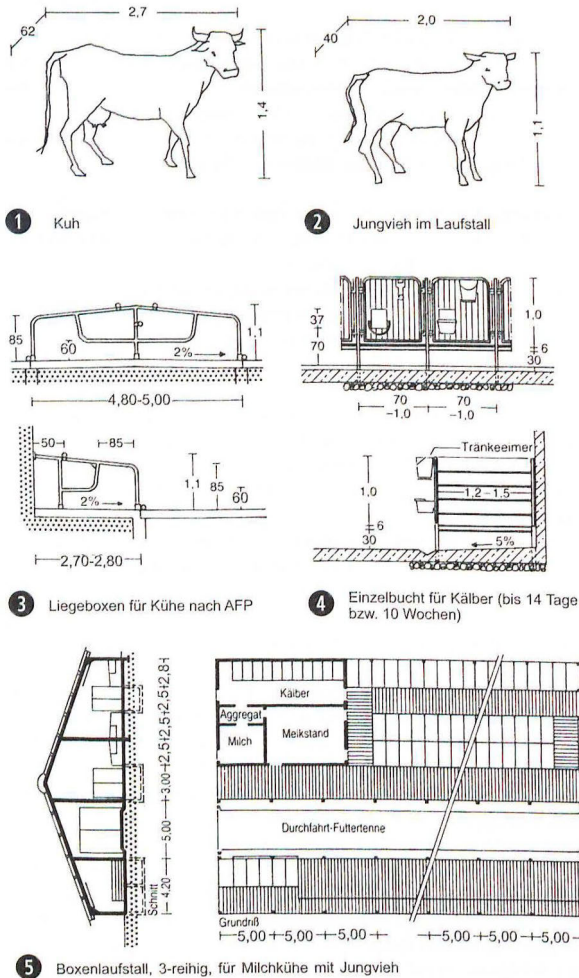
Liegeboxenbreite: $\text{Widerristhöhe} \times 0,86$ ⁹⁰

88 Vgl. ebd.

89 Vgl. Neufert, Ernst (2018): *Bauentwurfslehre. Grundlagen, Normen, Vorschriften über Anlage, Bau, Gestaltung, Raumbedarf, Raumbeziehungen, Maße für Gebäude, Räume, Einrichtungen, Geräte mit dem Menschen als Maß und Ziel*. 42. überarbeitete und aktualisierte Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, S. 552.

90 Ebd.

Abb. 3.12: Milchkuhhaltung nach Neufert.



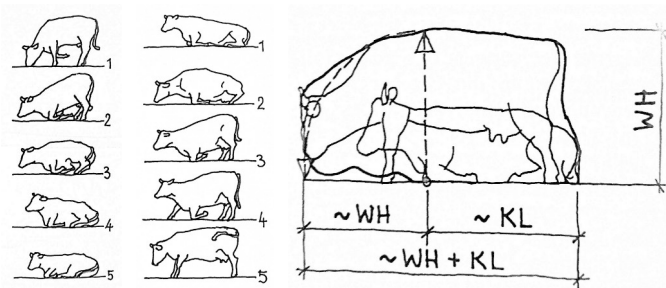
Quelle: Neufert (2018): Bauentwurfslehre, S. 552.

Das, was stark standardisiert und verkürzt Eingang in die Grundlagenliteratur der Architekten gefunden hat, differenziert sich in Fachpublikationen zum Rinderstallbau deutlicher aus.⁹¹ Neben der Bestimmung der Körpergröße des Tieres über die

91 Vgl. Bartussek, Helmut, Vitus Lenz, Elfriede Ofner-Schröck, Heinrich Würzl und Wilfried Zor-tea (2008): *Rinderstallbau*. 4., völlig neu bearbeitete Auflage. Graz: Leopold Stocker.

Bezugsgrößen Widerristhöhe, Körperlänge und Schulterbreite wird auch der nötige Platzbedarf für bestimmte Bewegungen ermittelt und die Architektur daran angepasst. So benötigen beispielsweise Rinder beim Abliegen und beim Aufstehen vermehrt Platz nach vorne, verschiedene Liegepositionen erfordern unterschiedlich viel Fläche und auch beim Gehen durch verschiedene Gänge mit Kurven und Ecken variieren die Platzanforderungen (vgl. Abb. 3.13).

Abb. 3.13: Abliegen und Aufstehen eines Hausrindes sowie Umrisse der Bewegungen.

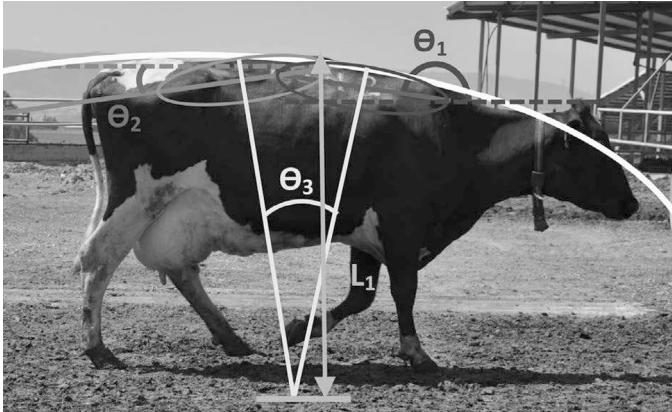


Quelle: Bartussek, Lenz, Ofner-Schröck, Würzl und Zortea (2008): Rinderstallbau, S. 23, 25 und 48.

Werden die Parameter der Tierkörper und der Tierbewegung in Zusammenhang mit bildgebenden Verfahren gebracht, können über diese Art der Tierdarstellung Aussagen über den Zustand des einzelnen Tieres getroffen werden, beispielsweise sollen lahrende Tiere schneller erkannt werden. Automatisch wird zuerst ein einzelnes Tier, das gerade einen mit entsprechenderameratechnik ausgestatteten Gang passiert, aus dem aufgenommenen Videomaterial segmentiert. Anschließend muss das Tier identifiziert werden, damit weitere Bildanalysen nach Zusammenführung verschiedener Bilddatensätze folgen können. Relevant dafür ist das Tier nicht in seiner Gänze, sondern es sind einzelne Körpermerkmale – wie beispielsweise die Wirbelsäulenkonturlinie (vgl. Abb. 3.14). Diese Bildmaterialgewinnung gelingt nur durch eine Umrechnung der Draufsichtsbilder in eine Seitenansicht. Mit Hilfe von tierindividuellen Berechnungen, die den Gesundheitszustand abbilden sollen, ist eine Implementierung des Tierkörpers und der Tierbewegung für das Gesundheitsmonitoring im datengestützten Herdenmanagement gegeben

und lässt sich laut aktuellem Forschungsstand zukünftig – nach Lösung technischer Ungenauigkeiten – in die Praxis umsetzen.⁹²

Abb. 3.14: Berechnung der Wirbelsäulenkonturlinie.



Quelle: Van Hertem, Schlageter Tello, Viazzi, Steensels, Bahr, Romanini, Lokhorst, Maltz, Halachmi und Berckmans (2017): Implementation of an automatic 3D vision monitor for dairy cow locomotion in a commercial farm, S. 4.

Die Abweichungen im Bewegungsverhalten der Tiere lassen sich aber nicht nur mit optischen Verfahren ausmachen, indem Medientechniken die Funktion des geschulten Blicks übernehmen. Auch mit Sensoren und Beschleunigungsmessern, sogenannten Accelerometern,⁹³ die die Tiere am Körper tragen, wird Datenmaterial generiert, das für ähnliche Fragestellungen und Anforderungen – die Identifi-

92 Vgl. zu dem genannten Verfahren: Van Hertem, T., A. Schlageter Tello, S. Viazzi, M. Steensels, C. Bahr, C.E.B. Romanini, K. Lokhorst, E. Maltz, I. Halachmi und D. Berckmans (2017): Implementation of an automatic 3D vision monitor for dairy cow locomotion in a commercial farm. In: *Biosystems Engineering*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2017.08.011> (14.01.2019).

93 Aus den Bewegungsstudien mit Beschleunigungsmessern lassen sich auch andere Parameter ableiten. Vgl. beispielsweise zur Messung des Liege-, Steh- und Futteraufnahmeverhaltens mit einem Accelerometer: Benaissa, Said, Frank A.M. Tuytens, David Plets, Toon De Pessemer, Jens Trogh, Emmeric Tanghe, Luc Martens, Leen Vandaele, Annelies Van Nuffel, Wout Joseph und Bart Sonck (2017): Behaviours recognition using neck-mounted accelerometers in dairy barns. In: D. Berckmans und A. Keita (Hg.): *Precision Livestock Farming '17. Papers presented at the 8th European Conference on Precision Livestock Farming*, 12-14 September, Nantes, Frances, S. 69-76.

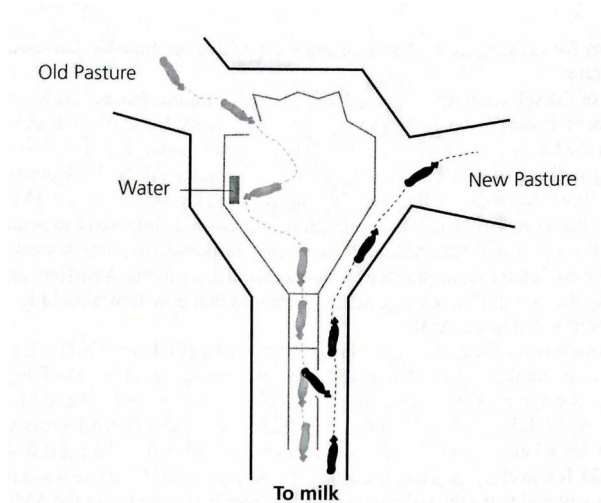
kation von Anomalien – eingesetzt wird.⁹⁴ Das Tier muss für Nutzung verschiedener technischer Anwendungen nicht nur elektronisch identifizierbar sein, indem die zugeordnete Nummer mittels RFID an bestimmten Standorten zu bestimmten Zeitpunkten in der Stallumgebung ausgelesen wird, auch die ständige Verortung im Raum ist durch erweiterte Medientechnik in Echtzeit möglich.⁹⁵

Das Netzwerk aus Menschen, Tieren und Techniken mit den erhobenen Daten hat Auswirkung auf die Architekturen und die Bewegungsmöglichkeiten der Tiere in diesen Strukturen. So sehen beispielsweise die Anlagen, die den »Cow Traffic« organisieren, beim gelenkten Kuhverkehrs vor, dass ein Tier erst Zugang zum Fressgang erlangt, wenn es die Melkvorrichtung passiert, andernfalls steht ihm das Futter nicht zur Verfügung. Beim freien Kuhverkehr findet diese Form der Lenkung nicht statt und die Wahlfreiheit bestimmte Bereiche aufzusuchen vergrößert sich (siehe Kapitel 3.1 und vgl. Abb. 3.15). Die Erhöhung der Autonomie des Tieres, die mit den technischen Systemen fast immer versprochen wird, ist jedoch nur innerhalb bestimmter Parameter möglich (siehe Kapitel 3.3). Mit Vorgaben dieser Art und deren Umsetzung in die Stallarchitekturen könnte ein »angemessenes freiwilliges Verhalten« der Tiere geschaffen werden.⁹⁶

Diese Architekturen werden zwar vermehrt nach den Bewegungen und den Tierverhaltensweisen ausgelegt und nicht allein nach Funktionen, wie es beispielsweise die Skizze vom Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung glauben macht.⁹⁷ Trotzdem wird den Tieren weiterhin eine Passivität zugeschrieben und abverlangt: Sie sollen innerhalb der Architekturen nach der gebauten und gestalteten Logik der Gebäude »funktionieren«, indem sie den vorgesehenen Anord-

-
- 94 Vgl. stellvertretend: Haladjian, Juan, Zardosht Hodaie, Stefan Nüske und Bernd Brügge (2017): Gait Anomaly Detection in Dairy Cattle. *Conference Paper, ACI '17*, November 21-23, Milton Keynes, United Kingdom; De Mol, R.M., R.J.H. Lammers, J.C.A.M. Pompe, A.H. Ipema und P.H. Hogewerf (2009): Recording and analysis of locomotion in dairy cows with 3D accelerometers. In: C. Lokhorst und P.W.G. Groot Koerkamp (Hg.): *Precision Livestock Farming '09. Papers presented at the 4th European Conference on Precision Livestock Farming*, 6-8 July, Wageningen, Netherlands, S. 333-342.
- 95 Vgl. beispielsweise stellvertretend für die Positionsbestimmung im Raum: Ipema, A.H., T. van de Ven und P.H. Hogewerf (2013): Validation and application of an indoor localization system for animals. 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. 135-144; Backman, J., L. Frondelius, J. Mononen und M. Pastell (2015): Filtering methods to improve the accuracy of dairy cow indoor positioning data. In: M. Guarino und D. Berckmans (Hg.): *Precision Livestock Farming '15. Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming*, 15-18 September, Milan, Italy, S. 130-137.
- 96 Vgl. Holloway, Lewis (2007): Subjecting Cows to Robots: Farming Technologies and the Making of Animal Subjects. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 25, S. 1041-1060, hier 1050f.
- 97 Vgl. Abb. 3.9 und vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hg.) (2018): *Landwirtschaft verstehen – Fakten und Hintergründe*.

Abb. 3.15: Cow Traffic mit integrierter Weidehaltung.



Quelle: Jago, Bright und Dela Rue (2009): Development of a method for managing cow traffic in a pastoral automatic milking system, S. 171.

nungen »folgen«, und das in der doppelten Bedeutung des Wortes. Bewegungsstudien und automatische Erfassung der Tierlokomotion dienen, wie alle Bereiche der Automatisierung der Landwirtschaft, einem Informationsgewinn und einer damit verbundenen Produktivitätssteigerung. Um Lahmheiten bei den Tieren frühzeitig zu erkennen, also um Abweichungen automatisch identifizieren zu können, wird das Bildmaterial mit entsprechenden Algorithmen ausgewertet.⁹⁸ Und das Wissen, abgeleitet aus den Berechnungen der Tierkörper und aus den Bewegungen, wird in den Architekturen wiederum produktiv, indem bei der Gestaltung darauf Bezug genommen wird.

98 Vgl. stellvertretend zur veränderten Tierbewegung bei Lahmheit und der automatischen Erfassung: Maertens, Willem W. (2007): Acquisition techniques for dairy cow gait analysis. In: S. Cox (Hg.): *Precision Livestock Farming '07. Papers presented at the 3th European Conference on Precision Livestock Farming*, 3-6 June, Skiathos, Greece, S. 133-140; Pluk, A., C. Bahr, W. Maertens, I. Veermäe, E. Kokin, J. Praks, V. Poikalainen, M. Pastell, J. Ahokas, A. van Nuffel, J. Vangexte, B. Sonck und D. Berckmans (2009): Approach to model based motion scoring for lameness detection in dairy cattle. In: C. Lokhorst und P.W.G. Groot Koerkamp (Hg.): *Precision Livestock Farming '09. Papers presented at the 4th European Conference on Precision Livestock Farming*, 6-8 July, Wageningen, Netherland, S. 357-362.

Architekturen organisieren die Abläufe aller Akteure so, dass sie routiniert vonstattengehen können. Die Stallumgebungen sind nicht nur relevant für die Tiere und Menschen, sondern auch Bestandteil der Technologien, die erst dadurch Auswirkungen auf die Handlungen der Akteure haben können. In einem Wechselverhältnis richten sich die Tierkörper einerseits an den digitalen Techniken und der räumlichen Organisation aus, andererseits bringen die Architekturen die Tierkörper erst hervor. So kommt Lewis Holloway in Bezug auf automatische Melkmaschinen, architektonische Anordnungen und Tierkörper auch zu der Einschätzung: »This arrangement is thus a coproduction of technology, spatial organisation, body, and subjectivity. [...] [T]echnology and layout are affected by cows' bodies and behaviours, and bodies and behaviours are affected by the technology and the layout.«⁹⁹ An der Koproduktion und Berechnung des Tierkörpers und der Tierbewegung in der digitalen Landwirtschaft zeichnet sich neben der gegenseitigen Beeinflussung auch ein Wechsel ab, den Claude Draude und Daniela Döring als »einen Dreierschritt von der Kulturtechnik des Messens über jene des Berechnens bis hin zur Simulation« bezeichnen.¹⁰⁰ All diese Schritte, die sie für menschliche Körper in den Blick nehmen, haben Zahlen im Mittelpunkt, die sowohl auf die Materialität oder Dinglichkeit als auch auf die Abstraktheit verweisen: »Als Medium der Übersetzung, als Sichtbarmachung von Einheiten oder Ungleichem und als Beschriftung von Objekten scheinen sie ebenso unsichtbar wie wirkmächtig und evident.«¹⁰¹ Die verschiedenen Wissenskulturen des Messens, des Berechnens, des Nachbildens und des Simulierens haben Einfluss darauf, wie die architektonischen Umwelten gestaltet werden. Dabei werden allerdings vorerst die tierlichen Sinneswahrnehmungen ausgeblendet und das Tier wird nicht als eigenständiger und wirkmächtiger Akteur innerhalb der architektonischen Settings wahrgenommen.

3.2.2 Berechenbarkeit der tierlichen Sinneswahrnehmung

Die Bedeutung der tierlichen Sinneswahrnehmung und deren möglichen Berechenbarkeit im Sinne einer Vorhersagbarkeit steht im Zentrum der Forschung der Ethologin Temple Grandin. So kolportiert sie selbst, dass sie in den 1960er Jahren eine Beobachtung machte, als sie ihre Schulferien auf der Rinder-Ranch ihrer Tante in Arizona verbrachte, die zum Ausgangspunkt ihrer Beschäftigung mit der Rinderhaltung werden sollte. Dort konnte sie sehen, wie in der auch heute noch gängigen Praxis Rinder aus Sicherheitsgründen für Menschen und Tiere in eine

99 Holloway (2007): Subjecting Cows to Robots, S. 1051.

100 Draude, Claude und Daniela Döring (2012): Körper nach Zahlen. Vom Maßnehmen und der Simulation von Menschlichkeit. In: Zentrum für transdisziplinäre Geschlechterstudien (Hg.): *Gendered Objects. Wissens- und Geschlechterordnungen der Dinge. Bulletin-Texte* 38, S. 61-87, hier S. 62.

101 Ebd., S. 61.

kleinstmögliche Begrenzung getrieben wurden, wenn ein für alle Beteiligten kontrollierter und direkter Mensch-Tier-Kontakt notwendig war, wie beispielsweise beim Impfen oder der Klauenpflege. Am Ende eines schmalen Gangs, aus Zäunen und Gattern gebildet, gelangte das Tier dafür in den sogenannten Fangstand, eine Box, die das Tier von vorne, hinten und von den Seiten begrenzte. Auch heute noch wird mittels eines hydraulischen Systems das ohnehin schon kleine Platzangebot weiter reduziert, indem zwei Gatter in V-förmiger Ausrichtung das Rind leicht zusammendrücken und dadurch seine Position fixieren. Erwarten würde man nun, dass das Tier in Panik verfällt, da ihm jegliche Bewegungsfreiheit genommen ist und es sich mit aller Kraft gegen den Zustand zu wehren versucht. Doch genau das Gegenteil ist der Fall: Das zuvor aufgeregte Tier wird mit zunehmendem Seitendruck ruhiger und gelangt sogar in einen Zustand der körperlichen Entspannung.¹⁰² Grandin faszinierte der Anblick des Fangstands und der zusehends entspannenden Rinder und sie begab sich in diesen hinein um sich selbst in einen Entspannungszustand zu überführen.¹⁰³

Neben dieser Art von praktischen Versuchen inszeniert Grandin ihre speziellen Fähigkeiten, die im Zusammenhang mit ihrem Autismus stehen, und kombiniert diese mit ihrer wissenschaftlichen Arbeitsweise, so dass sie bei allen Fragen rund um die Konstruktion von Anlagen im Nutztierbereich zur anerkannten Expertin avanciert ist. In vielen Publikationen hat sie ihre Erfahrungen mit dem nachgebauten Fangstand, aber auch ihre kognitiven Fähigkeiten beschrieben, bei denen sie Parallelen zur tierlichen Wahrnehmungsweise sieht.¹⁰⁴ Denn Grandin drängen sich bei der körperlichen Nachahmung der Rinderbewegung durch die Anlagen nicht nur die Störungsquellen auf, vielmehr wecken zusätzlich die typischen Bewegungen von Rinderherden ihr Interesse. Auf diese Beobachtungen aufbauend versucht sie eine Typologie von Rinderbewegungen in Herden zu erarbeiten. Auf begrenztem Raum beginnen die Rinder sich in Kreis- und Spiralförmigkeiten als gesamtes Sozialgefüge stetig zu drehen. Hingegen kennzeichnet auf freier Fläche die Herdenbewegung eine mehrfach gebogene und die Richtung wechselnde Linie. Auch diese Bewegungsmuster sind Gegenstand von Grandins Beschäftigungen mit Rindern. Allerdings ahmt sie nicht körperlich das Empfinden der Tiere nach, sondern schafft mit der Konstruktion von Anlagen ein Szenario von gewohnter Sicherheit

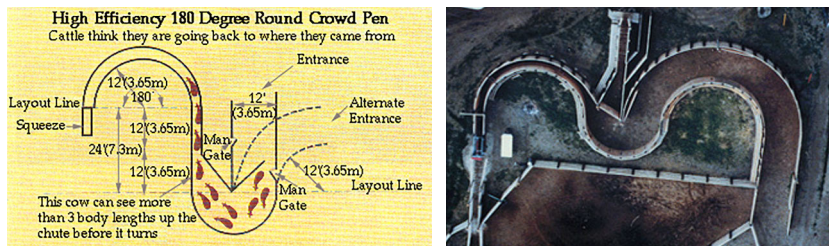
102 Vgl. Grandin, Temple und Catherine Johnson (2005): *Ich sehe die Welt wie ein frohes Tier: Eine Autistin entdeckt die Sprache der Tiere*. Berlin: Ullstein (Orig. *Animals in Translation. Using the Mysteries of Autism to Decode Animal Behaviour*. New York: Scribner 2005).

103 Später baute sie mit Sperrholzplatten, einem Seilzug und weiterem Do-it-yourself-Equipment den Fangstand aus der Erinnerung nach und nutzte die squeeze machine. Mittlerweile in komfortablerer Bauart und gepolsterter Variante wird Grandins squeeze machine in der Autismus-Therapie eingesetzt.

104 Vgl. ihre umfangreiche Publikationsliste auf *Dr. Temple Grandin's Website*: <https://www.grandin.com/references/research.html>.

und Orientierung für die Tierherden, in der sie die »natürliche« Herdenbewegung ausführen können. In ihren architektonischen Entwürfen lassen sich beide Formen der typischen Herdenbewegungen im Round Pen und in den gebogenen Gängen wiedererkennen. Effektiv ist die Architektur dann, wenn die notwendigen Elemente in den vorgegebenen Maßen eingehalten werden und ein Tier idealerweise zwei bis drei Artgenossen vor sich im Gang immer im Blickfeld hat (vgl. Abb. 3.16).¹⁰⁵

Abb. 3.16: Grandin's Cattle Handling System. Links: High Efficiency 180 Degree Round Crowd Pen. Rechts: Basic Curve Design.



Quelle: Dr. Temple Grandin's Website: Livestock Behaviour, Design of Facilities and Humane Slaughter.

Die Architektur hat den Vorteil, dass beim Tier, welches die Gänge in Kurven und nicht in Geraden durchläuft, der Eindruck entsteht, es kehre zum Ausgangspunkt zurück. Neben den gebogenen Gängen sollte die Anlage noch aus einem vorgelagerten Round Pen bestehen, der mindestens einen Halbkreis bildet um die Zirkelbewegung der Herde zu ermöglichen, den die Tiere anschließend einzeln und nacheinander in den Gang verlassen. Bei den von Grandin konstruierten Anlagen sieht das Tier außerdem keine Menschen, sondern nur vertrauensschaffende Artgenossen aus der eigenen Herde. So finden die Tiere zunehmend keine Menschen in ihrem Sichtfeld vor (siehe Kapitel 3.3), aber auch die Nutztiere selbst geraten zunehmend aus der gesellschaftlichen Wahrnehmung, da die Haltung, Schlachtung und Verarbeitung an für die meisten Menschen nicht einsehbaren Orten stattfinden. Die artenspezifischen Tierbewegungen und die Kenntnisse über das Herdenverhalten materialisieren sich in einer gestalteten Bauform und bekommen eine architektonische Struktur, in die das Wissen über eben jene Bewegungs- und Wahrnehmungsmuster eingeschrieben ist.

Nicht alleine Temple Grandins spezifische Fähigkeit ihre Wahrnehmung zu fokussieren, sondern zusätzlich auch die körperliche Erfahrung sowie die Verarbeitung von visuellen Bildern machen es ihr laut Selbstbeschreibung möglich, die Welt

¹⁰⁵ Vgl. Grandin, Temple (1980): Livestock behavior as related to handling facilities design. In: *International Journal for the Study of Animal Problems* 1 (1), S. 33-52.

wie ein Tier wahrzunehmen.¹⁰⁶ In gebückter Haltung nimmt sie selbst immer wieder die Tierperspektive ein und bewegt sich in dieser Position auf den Wegen, die ein Tier durch eine Nutztieranlage nehmen muss, um so alles visuell Sichtbare selbst auch wahrnehmen zu können. Grandin konnte mit dieser Herangehensweise nach eigener Aussage kleine Details ausmachen, die bei ihr und auch den Tieren durch die visuelle Verarbeitung Irritationen und Angstzustände auslösten. Für das American Meat Institute entwickelte Grandin einen Katalog, die *Recommended Animal Handling Guidelines*,¹⁰⁷ mit möglichen Faktoren, die dazu führen, dass der reibungslose Ablauf in einem Nutztierbetrieb empfindlich gestört werden kann. Vierzehn von den achtzehn Punkten der Checkliste beziehen sich auf visuelle Reize, und viele davon sind auf große Hell-Dunkel-Kontraste zurückzuführen.

Grandin, obwohl sie sich in die Tiere hineinversetzt und die Welt wie sie wahrzunehmen meint, nimmt dennoch eine anthropomorphe Perspektive ein, indem sie davon ausgeht, dass die visuelle Wahrnehmung von Nutztieren mit ihrer als Autistin in vielerlei Hinsicht übereinstimmt. Darüber hinaus wird ersichtlich, dass die von Grandin beschriebene Visualisierung etwas Technisches bzw. Mechanisches innehat. Neben der rein sinnlichen Wahrnehmung findet eine Form der Verarbeitung von Bildern statt, die einer Speicherungs- und Abrufpraktik entspricht.¹⁰⁸ Cary Wolfe spricht in diesem Zusammenhang und im Rahmen von posthumanistischen Theorien von einer »hypervisuality«, die aufgrund der Detailliertheit sogar das betrachtete Objekt undurchsichtig werden lässt.¹⁰⁹ Die Rede von »humane livestock handling processes«, wie die von Grandin entwickelten Abläufe und Architekturen oft genannt werden, zeigen deutlich, dass die Perspektive der Menschen nicht verlassen wird, trotz aller Bemühungen sich empathisch an die Tiere anzunähern.¹¹⁰ Ein direkter kommunikativer Austausch findet nicht statt, stattdessen werden Verhandlungen der Mensch-Tier-Beziehungen über Empathie, Affinität und Respekt geführt. Dem begegnet Grandin, indem sie sich selbst einen privilegierten Zugang über den Autismus zuschreibt, die Annäherung gelänge

106 Vgl. die Titelwahl des populärwissenschaftlichen Buches: Grandin und Johnson (2005): *Ich sehe die Welt wie ein frohes Tier: Eine Autistin entdeckt die Sprache der Tiere*.

107 Grandin, Temple (2010): *Recommended Animal Handling Guidelines & Audit Guide*. American Meat Institute Foundation. Online verfügbar unter: www.animalhandling.org/ht/a/GetDocumentAction/i/63215 (25.10.2015).

108 Vgl. dazu auch: Wolfe, Cary (2010): *What is Posthumanism?* Minneapolis, London: University of Minnesota Press, besonders S. 127-142.

109 Wolfe (2010): *What is Posthumanism?*, S. 132.

110 Vgl. Henry, Claire (2014): A Cow's Eye View? Cattle Empathy and Ethics in Screen Representations of Temple Grandin. In: *Animal Studies Journal* 3 (1), S. 6-28, hier S. 8. Henry weist auch darauf hin, dass menschliche Empathie das Potential hat, das Wohlergehen von Tieren zu verbessern, die Empathie aber gleichzeitig auch einen blinden Fleck erzeugt, indem das tierliche Wohlergehen auf Grundlage von menschlichen Kriterien bewertet wird.

dann dadurch, dass sie nach eigener Darstellung als Übersetzerin fungiere und Diskussionen über Tierschutz vorantreiben möchte.¹¹¹

Um zu sehen, was Tiere sehen, und wahrzunehmen, was Tiere wahrnehmen ist der Einsatz von Medien nicht neu, sondern immer schon Teil der Mediengeschichte.¹¹² Sind beispielsweise die Arbeiten von Heinz Sielmann in den 1950er Jahren berühmt geworden, weil sie erstmals Einblick in Spechthöhlen gaben und das entsprechende Filmmaterial einem großen Publikum zugänglich gemacht wurde, sind es seit den 1980er Jahren Bilder von Crittercams, die am Tier befestigt werden und dem Zuschauer erlauben, die Tiere »zu begleiten«.¹¹³ Heute werden auch verschiedene Virtual-Reality-Anwendungen für den Menschen mit dem Ziel entwickelt die tierliche Wahrnehmungsweise auch selbst in einer computergenerierten interaktiven Umgebung sinnlich erfahren zu können. Produktiv gemacht werden diese immersiven Erfahrbarkeiten neben der Kunst auch in der Wissenschaft oder für politische Belange, wie beispielsweise beim »VR-Erlebnis des Jahres« *Eye-To-Eye* von der Tierrechtsorganisation PETA oder beim Virtual-Reality-Projekt *iAnimal* von der Tierrechtsorganisation Animal Equality.¹¹⁴ In der Forschung verspricht man sich davon »insights into the mechanisms by which animals see«.¹¹⁵

-
- 111 Vgl. Grandin, Temple und Catherine Johnson (2005): *Animals in Translation: Using the Mysteries of Autism to Decode Animal Behavior*. New York: Scribner, S. 6–7; sowie Bell, Ryan (2015): Temple Grandin. Killing Them Softly at Slaughterhouses for 30 Years. In: *National Geographic*, August 19. Online verfügbar unter: <https://www.nationalgeographic.com/people-and-culture/food/the-plate/2015/08/19/temple-grandin-killing-them-softly-at-slaughterhouses-for-30-years/> (14.10.2016).
- 112 Vgl. bspw. Rieger, Stefan (2020): Zeitseeing. Zur biologischen Modellierung von Temporalität. In: Claudia Blümle, Claudia Mareis und Christof Windgätter (Hg.): *Bildwelten des Wissens. Visuelle Zeitgestaltungen*. Berlin: De Gruyter, S. 23–32.
- 113 Vgl. zum Eindringen von Medientechnik in die tierlichen Umgebungen: Sielmann, Heinz (1956): Filmaufnahmen in Spechthöhlen. In: *Research Film* 2 (3), S. 114–124; sowie zu Crittercams: Ullrich, Jessica (2014): Anything can happen when an animal is your cameraman. In: Chimaira – Arbeitskreis für Human-Animal Studies (Hg.): *Tiere Bilder Ökonomien*. Bielefeld: transcript, S. 267–294.
- 114 Vgl. PETA (2017): *Eye-To-Eye*. Online verfügbar unter: <https://eyetoeye.peta.de> (07.08.2018). Bei diesem »VR-Erlebnis« soll der Mensch mit dem Tier, in diesem Fall einem Hasen, in Dialog treten. Der in der virtuellen Realität dargestellte Hase, der eine »Stimme« durch einen im Nebenraum sich aufhaltenden Schauspieler bekommt und sich dadurch »menschlich« gibt, nimmt den Menschen virtuell mit in die Lebenswelten der (Nutz)Tiere, wie Wald, Forschungslabor oder Schlachthof, um auf die Missstände der Mensch-Tier-Beziehungen hinzuweisen und diese »erlebbar« zu machen. Das Virtual-Reality-Projekt *iAnimal* soll »dem Zuschauer einen authentischen Einblick in Mastbetriebe und Schlachthäuser« durch eine »360°-Erfahrung« erlauben. Siehe dazu: Animal Equality (2016): *iAnimal*. Online verfügbar unter: <https://ianimal360.de> (07.08.2018).
- 115 Stowers, John R., Anton Fuhrmann, Maximilian Hofbauer, Martin Streinzer, Axel Schmid, Michael H. Dickinson und Andrew D. Straw (2014): Reverse Engineering Animal Vision with VR and Genetics. In: *IEEE Computer* 47 (7), S. 38–45. Besonders Neurowissenschaftler möchten mit

In den *Performances for Pets* nehmen die Künstler Krööt Juurak und Alex Bailey physiologisch, ähnlich wie Temple Grandin, die Tierperspektive ein, meistens die von Haustieren wie Hunden oder Katzen in deren räumlichen Umfeld, um mit diesen Tieren in Kontakt zu treten. An diesem Beispiel, das ganz ohne den Einsatz von technischen Medien auskommt, wird ein weiterer Aspekt deutlich. Denn anders als Grandin geht es ihnen nicht darum sich der tierlichen Lebenswelt anzunähern, sondern sie verstehen die Performance als ein speziesübergreifendes kommunikatives Angebot, das von den Tieren angenommen werden kann (vgl. Abb. 3.17). Ina Neddermeyer fasst zusammen, »dass die Tiere selbst AkteurInnen sind, die durch ihre Präsenz, ihre spezifischen Körperbewegungen und Lautäußerungen, ihre eigene Lebenswelt zur Bühne machen«. ¹¹⁶ Denn die »Tiere sind hier nicht mehr nur Vertreter einer bestimmten Gattung, sondern werden als Subjekte mit spezifischen Charaktereigenschaften sichtbar gemacht. Als Individuen, die situativ in der Welt Entscheidungen treffen und damit autonom handeln.« ¹¹⁷ In der Performance zeigt sich nicht nur die Annäherung von Mensch und Tier, sondern in besonderer Weise auch das Akteur-Werden der Tiere, das über sinnliche Wahrnehmungsmodalitäten gelingt: »Cats, dogs, and if they wish their human companions sense the dancelike as well as animal like movements of the two human performers, their attitudes, the unusual bodily positions, the interaction between the performers, the sounds, the smells«, so Jessica Ullrich zu dem Kunstprojekt. ¹¹⁸

Abb. 3.17: *Performances for Pets*.



Quelle: Juurak, Bailey und Den Frie Centre of Contemporary Art (2018): *Performances for Pets*.

ihren Studien herausfinden, wie biologische Aspekte des Sehens die Lokomotion der Tiere beeinflussen und wie das Gesehene verarbeitet wird.

¹¹⁶ Neddermeyer, Ina (2016): Let me entertain you! Die *Performances for Pets* von Krööt Juurak und Alex Bailey. In: *Tierstudien 09* (Tiere und Unterhaltung), S. 184–185, hier S. 184.

¹¹⁷ Ebd. S. 185.

¹¹⁸ Ullrich, Jessica (2017): *Art for Animal Audience*. Online verfügbar unter: www.performancesfor-pets.net/text/ (20.11.2018).

Mit dem Akteur-Sein der Tiere, das die Rolle der den Tieren zugeschriebenen Passivität durchbricht, ist auch der Möglichkeitsraum eröffnet, sie zu aktiven Gestaltern ihrer Umgebungen werden zu lassen und nicht nur die Umgebungen an die Tiere anzupassen. Gemeint sind damit allerdings nicht die tierlichen Fähigkeiten selbst (wie beispielsweise die Fertigung kunstvoller Nester und raffinierter Höhlensysteme), sondern, dass Tiere in speziesübergreifenden Gestaltprozessen selbst handlungsmächtig werden. Denn daran lassen sich die Auswirkungen auf die Lebenswelten der Menschen und auf die der Tiere beobachten.

3.2.3 Architektonische Gestaltung für und durch Tiere

Die Wissenschaftlerin für Stadt- und Regionalplanung Jennifer Wolch sowie der Wissenschaftler für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung Marcus Owens untersuchen die Rolle der Tiere in Designprozessen, die neben ästhetischen Aspekten von Technologien geprägt sind und damit sowohl materielle als auch visuelle Kulturtechniken beinhalten.¹¹⁹ Neben der Kunst, geht es bei den von ihnen beschriebenen Designprozessen auch um die materielle Herstellung, die neben der Ästhetik besonders Aspekte der Funktionalität aufweist. Die Grenzen zwischen Kunst und Design werden bei der Betrachtung von Tierdesignprojekten unscharf und damit auch die Kategorien »Design für Tiere« und »Design von Tieren«. Wolch und Owens möchten deshalb »the dynamics of animality in contemporary designs for humans«¹²⁰ verstehen. Bei ihrer Betrachtung von Projekten *für* Menschen *von* Nutztieren zeigt sich eine Differenz: »Among all the livestock design projects, both speculative and applicable (at least conceptually), one can make a broad differentiation between techno-visionary projects and those that seek a more pastoral, locavore sensibility.«¹²¹

Ein techno-visionäres Beispiel in diesem Kontext ist »Farmland World«, ein Architekturprojekt von Stewart Hicks und Allison Newmeyer aus dem Jahr 2011, das die Verbindung von Menschen, Tieren und Techniken in modernen landwirtschaftlichen Praktiken aufgreift und schon in den ersten Maschinen zur Fortbewegung zu Beginn des 20. Jahrhunderts Techniktransformationen sieht. Dieses Zusammenspiel wird in ein touristisches Unterhaltungsangebot integriert (vgl. Abb. 3.18):

»Farmland World is a chain of agro-tourist resorts sprinkled across the American Midwestern countryside. Part theme park and part working farm, guests arrive to the resort via train and stay as part of 1-day, 3-day or 5-day experience packages.

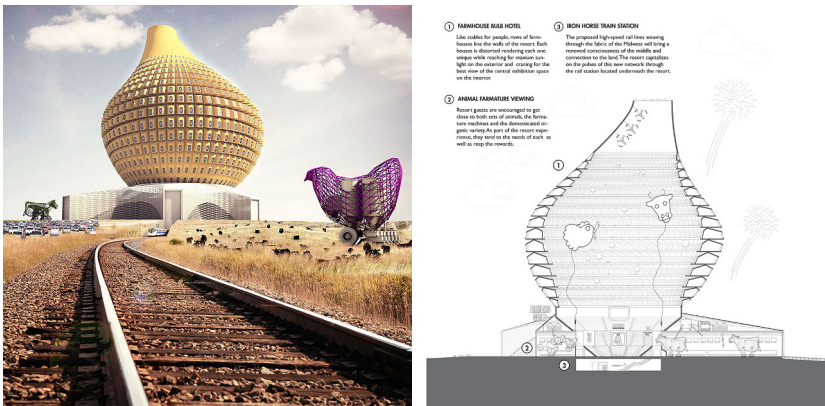
119 Vgl. Wolch, Jennifer und Marcus Owens (2017): Animals in Contemporary Architecture and Design. In: *Humanimalia* 8 (2). Online verfügbar unter: <https://www.depauw.edu/humanimalia/issue%2016/wolch-owens.html> (10.10.2018).

120 Ebd.

121 Ebd.

Capitalizing on both recent investments in high-speed rail infrastructure and the plentiful subsidies for farming, the network of resorts combines crowd-sourced farm labor with eco-tainment. Guests perform daily chores as self-imposed distractions from the toil of their daily lives. Among the countless activities offered, guests can choose to ride the Animal Farmatures, the dual natured farm implements that complete traditional farm tasks while performing grand rural-techno spectacles. When it's time to leave for home, guests climb back into the train, weary and satisfied from their labors as they marvel at the passing landscape they helped transform.«¹²²

Abb. 3.18: *Farmland World*.



Quelle: Design With Company (2011): *Farmland World*.

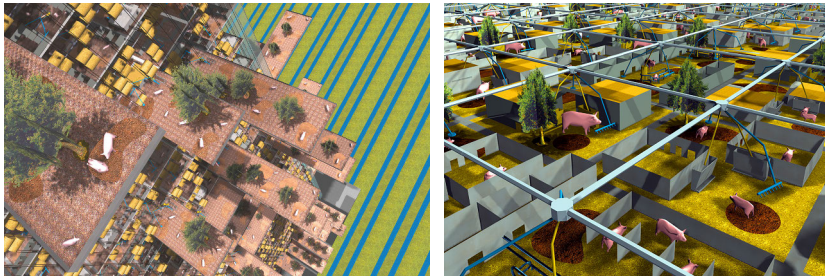
Ebenso futuristisch ist das Projekt »Pig City« des niederländischen Architekturbüros MVRDV. Sie kommen nach eigenen Berechnungen zu dem Schluss, dass die Umstellung der konventionellen auf eine ökologische Schweinhaltung 75 % der Landesfläche beanspruchen würde. Mit ihrer Kritik an dem Fleischkonsum und den Haltungsbedingungen der Nutztiere verbinden sie neue Formen der Tierhaltung, mit eigenen technischen Einrichtungen und Bauwerken in die Höhe zur Flächenkomprimierung (vgl. Abb. 3.19).¹²³

Die Idee hinter den Hochhäusern für Schweine sind abgeschlossene Stoffkreisläufe, da nicht nur die Haltung, sondern auch die Schlachtung und Verarbeitung

122 Hicks, Stewart und Allison Newmeyer (2011): *Farmland World*. Online verfügbar unter: <https://designwith.co/Farmland-World> (02.10.2018).

123 Vgl. MVRDV (2000-2001): *Pig City*. Online verfügbar unter: <https://www.mvrdv.nl/projects/181-pig-city> (02.10.2018).

Abb. 3.19: Pig City.



Quelle: MVRDV (2000-2001): Pig City.

integriert werden sollen (siehe auch Kapitel 4.3.1). Eingang finden sollen Futtermittel, Ausgang nimmt das vorproduzierte Schweinefleisch. Damit würde der Transport der Tiere wegfallen und auch tierliche Gruppenstrukturen könnten stabilisiert werden. Technisch und architektonisch werden dabei Lösungen erarbeitet, um den Problemen der Massentierhaltung zu begegnen.¹²⁴

Diese Beispiele erwecken vielleicht den Anschein, das Tier sei eine Neuentdeckung der Architekten. In der Integration als aktive Akteure mag das auch eine zutreffende Beobachtung sein, die Geschichte von Menschen und Tieren ist aber schon immer auch eine Geschichte ihrer gemeinsamen Architekturen gewesen. Waren und sind es doch verschiedene Formen von Gebäuden, die das Leben organisieren und auch die Beziehungen zwischen den Spezies gestalten.¹²⁵ Haustierte haben Privilegien sich in den gestalteten Räumen aufzuhalten und zu bewegen, die Architekturen für Nutztiere haben hingegen dafür gesorgt, dass diese zunehmend aus dem Wahrnehmungsbereich der Menschen verschwinden und die Architekturen von Zoos organisieren bewusst die Möglichkeiten des gegenseitigen Erlebens und die Grenzen des Kontaktes.¹²⁶

Der Architekt und Gründer des Blogs AnimalArchitecture.org, Edward M. Dodington, stellt in seiner Arbeit *How to Design with the Animal* heraus, dass posthumanistische Architekturen aktiv und reaktiv auf Tiere und Umwelten reagieren

124 Vgl. Driessen, Clemens und Michiel Korthals (2012): Pig Towers and in vitro meat: Disclosing moral worlds by design. In: *Social Studies of Science* 42 (6), S. 797-820; sowie weiterführend: 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.

125 Vgl. Dodington, Edward M. (2015): Architektur. In: Arianna Ferrari und Klaus Petrus (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 41-45.

126 Vgl. stellvertretend: Anthos: *Zeitschrift für Landschaftsarchitektur* (2/2015): Zooarchitektur.

müssen.¹²⁷ Indem Städte in ihrer Komplexität oftmals aufgrund ihres organischen Wachstums mit lebendigen Organismen verglichen werden, eröffnet sich damit auch die Perspektive alle Organismen in die Planung mit einzubeziehen. Diese Art der Kollektivität begründet sich auf einer posthumanistischen Sichtweise, die der Planung von Städten und Landschaften zugrunde liegt.¹²⁸ Die Schnittstelle dafür bieten die physischen Körper der verschiedenen Spezies in den gestalteten Architekturen und designten Umgebungen; geprägt sind diese von zeitlichen Verläufen, dem gemeinsamen »Wachsen« und dem »Schaffen« in kollaborativen Netzwerken.¹²⁹ Auch bei den Architekten und Landschaftsplanern dient der Netzwerk-begriff als Tool bei der Planung zur Verdeutlichung dieser Wechselbeziehungen und Verbindungen und bietet eine Möglichkeit auch tierliche Akteure in die Komplexität einzubeziehen.¹³⁰ Ökologische Formen und wechselseitige Auswirkungen wie Vergänglichkeit, Vielfalt und Bewegung werden an den Architekturen und Designs sichtbar. Dodington plädiert dafür auf eine »ecological functionality or presentation« zu setzen und nicht auf »formalism«. Benötigt werde dafür eine Form von Sprache, die nicht verbal sein muss, trotzdem den Arten aber Kommunikation ermögliche, die in die Architekturen eingehen könne.¹³¹

Die Prämisse der *Cross-Species design collaborations* ist, dass keine Ausrichtung mehr an einer einzelnen Spezies erfolgen muss und der Mensch aus dem Mittelpunkt gerückt wird. »Diese Projekte sind mehr als schlichte Designübungen – sie haben das Potential, die Art und Weise wie wir in einer dynamischen und vielfältigen Welt bauen und leben, neu zu gestalten«, so Dodington.¹³² Und weiter heißt es bei ihm:

»Doch die Arbeit von Animal Architecture besteht v.a. darin, anzuerkennen, dass wir nicht alleine auf der Welt sind. Ethisch gesehen ist dies eine Frage von Koexistenz und Toleranz. Auf der praktischen Ebene geht es darum »Architektur« so auszuweiten, dass sie nicht mehr nur einer Spezies (den Menschen) dient, sondern sich mit den gesamten Bedürfnissen der *menschlich-tierlichen* Erdpopulation befasst.«¹³³

In der architektonischen Materialität manifestiert sich das neue Miteinander. Verbunden mit Projekten, die Alternativen des Zusammenlebens entwerfen und erproben und die sich unter dem Label der artenübergreifenden Designkollaborationen

127 Vgl. Dodington, Edward M. (2009): *How to Design with the Animal. Constructing Posthumanist Environments*. o.O.: ProQuest, UMI Dissertation Publishing, S. 11.

128 Vgl. ebd., S. 19–28.

129 Vgl. ebd., S. 31–34.

130 Vgl. ebd., S. 35.

131 Ebd., S. 36.

132 Dodington (2015): Architektur, S. 44.

133 Ebd., S. 44–45.

formieren, ist die Erkenntnis, dass sich die Rolle des Menschen an sich, aber auch in seinem Verhältnis zu anderen Spezies, ändert und damit der posthumanistischen Denkweise Vorschub leistet (siehe Kapitel 5.3.3).

Als ein weiteres Beispiel soll hier das Architekturprojekt »The Truffle« des spanischen Büros ENSAMBLE STUDIO aus dem Jahr 2010 angeführt werden, in dem ein Rind eine entscheidende Rolle spielt und zum aktiven Raumgestalter wird. Eine Anordnung mit Strohballen wurde mit Erde und Beton verfestigt bevor das Rind als Jungtier über den Zeitraum eines Jahres die verbliebenen, nicht verfestigten Strohballen als Futter zu sich nahm, das über den Kompressionsdruck der entstandenen Architektur haltbar gemacht wurde (vgl. Abb. 3.20).¹³⁴

Abb. 3.20: *The Truffle A.*



Abb. 3.20: *The Truffle B.*



Quelle: ENSAMBLE STUDIO (2010): *The Truffle*.

Wie sich Kulturräume und Naturräume in Planungsprozessen nicht nur für einzelne Gebäude, sondern für Stadtteile oder Städte verbinden können, zeigen der Landschaftsarchitekt Thomas E. Hauck und der im Bereich terrestrische Ökologie tätige Wolfgang Weisser mit dem Konzept des *Animal-Aided Design*.¹³⁵ Hierbei

¹³⁴ Vgl. ENSAMBLE STUDIO (2010): *The Truffle*. Online verfügbar unter: <https://www.ensemble.info/thetruffle> (02.10.2018).

¹³⁵ Vgl. Hauck, Thomas E. und Wolfgang W. Weisser (2017): *Animal-Aided Design – Zur Steuerung und Planung des Vorkommens von wilden Tieren in der Stadt*. In: Thomas E. Hauck, Stefanie Hennecke, André Krebber, Wiebke Reinert und Mieke Roscher (Hg.): *Urbane Tier-Räume*. Berlin: Reimer, S. 65-82.

soll in der Städteplanung die Ansiedlung von bestimmten Tierarten als Ausgangsbasis dienen und nicht ein unkalkulierbares Faszinosum bleiben. Von Anfang an sind Tiere mit ihren unterschiedlichen Lebensweisen und Ansprüchen Teil des Planungsprozesses und Gestaltungsentwurfs. Dabei werden sie als anerkannte Akteure gleichberechtigt neben anderen Bestandteilen einbezogen.¹³⁶

»Animal-Aided Design ist insbesondere für den städtischen Bereich einsetzbar und kann bei einer Vielzahl von Planungsfeldern angewendet werden: von der klimatischen Gebäudesanierung, über die kleinräumige Umgestaltung eines Innenhofes, zur Planung von weitläufigen Parks. Auch bei der Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen kann Animal-Aided Design zu einer Annäherung von Naturschutz und Stadtplanung beitragen. Animal-Aided Design ist attraktiv aus Naturschutzsicht, da es erlaubt, neue Habitats für Tiere zu schaffen, wo sonst vielleicht keine wären. So gelingt es durch Animal-Aided Design, Lebensräume für Tiere in der Stadt zu schaffen oder zu verbessern. Animal-Aided Design kann für die Umgestaltung eines Quartiers, für die Umsetzung der Biodiversitätsstrategie einer Stadt oder für andere großskalige Planungen eingesetzt werden ebenso wie für die Durchführung von Naturschutzmaßnahmen.«¹³⁷

Grundlage ist das Wissen über tierliche Lebenszyklen, mit denen die Bedürfnisse aller Lebensphasen eingebracht werden sollen (vgl. Abb. 3.21). Werden Möglichkeiten zur Befriedigung dieser Bedürfnisse entsprechend in die Planungen mit einbezogen, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass sich die gewünschten Tierarten ansiedeln.¹³⁸

Die gestalteten Architekturen für und durch Tiere betreffen damit auch die Fragen nach den Räumen, in denen sie sich befinden. Diese bilden eine zentrale Bezugsgröße für die Erforschung von Mensch-Tier-Verhältnissen. Die Tiergeographen Chris Philo und Chris Wilbert unterscheiden in ihrem einschlägigen Ansatz *animal spaces* und *beastly places*.¹³⁹ Taxonomien, Kategorisierungen und Ordnungssysteme der Menschen weisen bestimmten Tieren *spaces*, wie Zoos, eigene Haushalte oder Nutztierbetriebe zu. Bei den *beastly places* handelt es sich um Räume, die von den Tieren aufgrund ihrer Agency selbst definiert, erschlossen und eingenommen werden.¹⁴⁰ Architekturen und Räume, in denen sich Tiere befinden und

136 Hauck, Thomas E. und Wolfgang Weisser (2015): *AAD – Animal aided design*. Broschüre. Freising: Technische Universität München. Online verfügbar: https://www.unikassel.de/fbo6/fileadmin/datas/fbo6/fachgebiete/LandschaftsarchitekturLandschaftsplanung/Freiraumplanung/Forschung/AAD/AAD_Web_10MB.pdf. (15.11.2016).

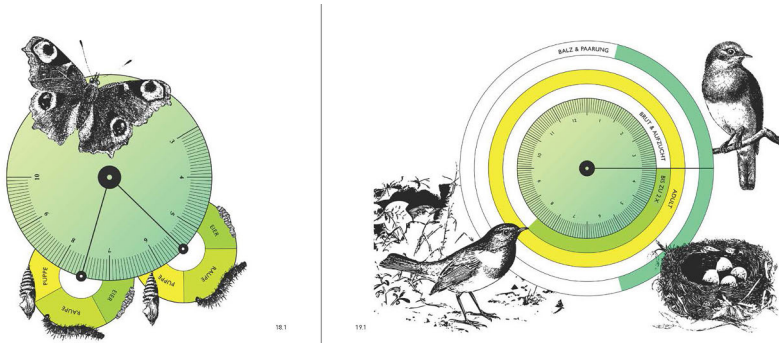
137 Ebd., S. 4.

138 Vgl. ebd., S. 18-27.

139 Vgl. Philo, Chris und Chris Wilbert (Hg.) (2000): *Animal Spaces, Beastly Places. New Geographies of Human-Animal Relations*. London, New York: Routledge.

140 Vgl. ebd.

Abb. 3.21: Lebenszyklus des Tagpfauenauges (links) und des Rotkehlchens (rechts).



Quelle: Hauck und Weisser (2015): AAD – Animal aided design, S. 18 und 19.

in denen sie beginnen eine Wirkmacht zu entfalten, wie es sich bei der von Technik durchdrungenen Nutztierhaltung immer weiter abzeichnet, werden zu Orten des neuen Miteinanders bezüglich ihrer Gestaltung und Nutzung und somit zu Orten für die Aushandlungen um den Status der Akteure. Unterschiedliche Verfahren, durch die sich der Mensch dem Tier annähert, seien es Nachahmungen des Wahrnehmbaren, Versuche des Hineinfühlens oder Techniken zur Adaption, finden bei Design- und gestalterischen Architekturprozessen immer mehr Beachtung. Denn mit diesen Vorstellungen von Architekturen und Räumen, die gerade nicht Tiere außen vorlassen, wie die vielfältigen Beispiele zeigen konnten, entsteht eine weitere Vernetzung der Akteure, in der das Wissen zirkuliert, welches schlussendlich zu einem neuen kommunikativen Miteinander beitragen kann.

3.3 Einfluss auf das tierliche Sozialverhalten

Das neue kommunikative Miteinander von Menschen, Tieren und Techniken lässt sich nicht ohne das spezifisch tierliche Eigen- und Sozialverhalten beschreiben, das dementsprechend auch Auswirkungen auf die Mensch-Tier-Beziehungen innerhalb des modernen Herdenmanagements und die Digitalisierung der Landwirtschaft hat. Diese Auswirkungen zeigen sich besonders in den Veränderungen der Arbeitswelt der Menschen, die zunehmend mit Techniken anstatt mit Nutztieren interagieren. Aber auch das tierliche Sozialverhalten ist von der Digitalisierung betroffen, da die Tiere ihre Aktionen vermehrt an der Technik anstatt am Menschen ausrichten. Diese Verschiebungen im sozialen Miteinander beeinflussen zugleich

das Verhalten der Menschen und der Tiere sowie ihr Verhältnis zueinander, so dass sich daran auch der veränderte Status der Akteure offenbart.

3.3.1 Das Unsichtbarwerden des Menschen

Australische Schafzüchter berichten, dass die elektronischen Systeme dazu beitragen, ihren eigenen Lebensstil zu revolutionieren, indem sie ihre Herden von den Höfen aus managen können, ohne die Tiere jederzeit ins Outback begleiten zu müssen.¹⁴¹ Daraus resultieren Verschiebungen bei den Arbeitsroutinen, bei der zeitlichen Gestaltung und bei den Bewegungsrichtungen von Menschen und Tieren. Die Schafe müssen zur Erfassung ihres Gewichtes nicht mehr vom Menschen durch Gatter und über Waagen getrieben werden, sie müssen nicht mehr durch mit menschlicher Arbeitsleistung verbundene Tätigkeiten gewogen werden und die Messergebnisse müssen nicht mehr notiert werden, wenn technische Systeme diesen gesamten Prozess automatisch übernehmen.

»The animals are directed automatically across electronic weighing stations, using one-way gate systems situated near to where they drink. Each sheep is fitted with an RFID ear-tag containing a transponder that activates the electronic gates. They pass through a narrow race fitted with an electronic weighing station and their ID and weight are recorded using a data logger.«¹⁴²

Nach einer Eingewöhnungsphase, in der sich die Tiere mit der Technik vertraut machen sollen, wird diese Teil ihrer normalen Routine.¹⁴³ Die Praktiker beschreiben nicht nur, dass Tiere und Technik zusammen versiert miteinander agieren und keine gegenseitigen Irritationen durch das spezifische Verhalten ausgelöst werden, sondern beobachten auch: »They are smart enough to change their behaviour to suit the system and a hierarchy quickly develops so that there is a steady stream of animals going through.«¹⁴⁴ Hieran zeigt sich, dass neben den Arbeitsroutinen der Menschen nicht nur das einzelne Tier sein Verhalten in Bezug auf die Technik verändert, sondern ebenso, dass sich die gesamte Gestaltung von Herdenstrukturen und -hierarchien mit dem Einsatz von digitalen Techniken in der Landwirtschaft im Wandel befindet.

Mit dem Wirkmächtigwerden der tierlichen Akteure sind die Mensch-Nutztier-Beziehungen ebenso wie die Haltungsformen einem stetigen Wandel unterworfen. Technische Implementierungen in modernen Milchviehbetrieben schreiben den Menschen eine neue, oftmals für die Tiere unsichtbare Rolle zu und machen einen

141 Vgl. Laursen, Wendy (2006): Managing the mega flock. In: *IEE Review* 52 (2), S. 38-42.

142 Ebd., S. 40.

143 Vgl. ebd.

144 Ebd.

direkten Mensch-Tier-Kontakt an vielen Stellen der Prozessketten nicht mehr notwendig. Die Rhetorik der Ersetzung des Menschen durch technische Maschinen, digitale Systeme und autonome Managementsysteme ist in der Landwirtschaft, aber auch in anderen Industriekontexten allgegenwärtig und damit verbunden die Feststellung, dass sich »[d]er Beruf des Landwirts [...] von einem Arbeiten mit der Natur, bei dem technische Hilfsmittel eingesetzt wurden, zu einem technischen Beruf, der auch mit Naturprozessen zu tun hatte [, entwickelte]«. ¹⁴⁵ Die Konfrontation des Landwirts mit Technik ist deshalb kein neues Phänomen, sondern historisch situierbar. ¹⁴⁶ Gleichzeitig ist das Berufsbild immer als eines zu begreifen, das sich durch stetigen Wandel auszeichnet und nicht durch einen festgeschriebenen Ist-Zustand. Zeitlicher Vergleichsrahmen in diesem Kapitel soll deshalb auch nicht die analoge Landwirtschaft sein, also die nicht technikgestützte, sondern die vordigitale. ¹⁴⁷ Bei dieser wurden bereits viele Arbeitsschritte von Maschinen ausgeführt, wie am Beispiel der Melkmaschinen deutlich zu erkennen ist (siehe Kapitel 3.1). Nimmt man diese Referenz, zeigt sich, dass es nicht nur um die Vereinfachung von Arbeitspraktiken für den Menschen geht, sondern vor allem um Sichtbarkeitsregime. Auch beim Melken mit Melkmaschinen hat der Landwirt praktisch und körperlich weniger zu tun als beim händischen Melken mit Eimer und Melkschemel. Dennoch muss er bei diesem Verfahren physisch anwesend sein und letzte Handgriffe – wie das Anlegen und Abnehmen des Melkgeschirrs – selbst übernehmen. Bei automatischen Melkrobotern entfällt diese Form von Aktivität nun vollständig, der Mensch ist nicht mehr verpflichtet beim Melkprozess unmittelbar mit Tier und Technik in physischen Kontakt zu kommen. Verfügbare Arbeitszeit und Zeitfenster, in denen bestimmte Aktivitäten durchgeführt werden müssen, stehen aber nach wie vor in einem konkurrierenden Verhältnis. Beschrieben wird von Constanze Kurz und Frank Rieger in dem populärwissenschaftlichen Sachbuch *Arbeitsfrei. Eine Entdeckungsreise zu den Maschinen, die uns ersetzen* eine »Fragilität des computerisierten Gesamtsystems« in einem Betrieb, der sich in diesem Fall auf die Haltung von Hühnern spezialisiert hat. Dieses Beispiel lässt sich aber ohne Weiteres auf andere Nutztiere oder den Agrarbereich übertragen. Denn bei

145 Uekötter, Frank (2010): *Die Wahrheit ist auf dem Feld. Eine Wissensgeschichte der deutschen Landwirtschaft*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 323f.

146 Vgl. stellvertretend: Orland, Barbara (2004): Turbo-Cows. Producing a Competitive Animal in the Nineteenth and Early Twentieth Centuries. In: Susan R. Schrepfer und Philip Scranton (Hg.): *Industrializing Organisms. Introducing Evolutionary History*. New York, London: Routledge, S. 167-189.

147 Vgl. zum Sozialverhalten der Tiere in Bezug auf die Domestikation in den analogen Anfängen der Nutztierhaltung auch: Clutton-Brock, Juliet (1994): The unnatural world: Behavioural aspects of humans and animals in the process of domestication. In: Aubrey Manning und James Serpell (Hg.): *Animals and Human Society. Changing perspectives*. London, New York: Routledge, S. 23-35.

all diesen Betrieben ist bei technischen Ausfällen nur ein kurzes Zeitfenster vorhanden, um diese zu beheben.¹⁴⁸

»Diese Fragilität und Empfindlichkeit erklärt auch die intensive Aufmerksamkeit und Sorge, die alle Arbeiten in Zusammenhang mit den Ställen prägen. Regelmäßig nach den Hühnern zu sehen und schnell auf die Meßdaten und Störungsmeldungen des Steuercomputers zu reagieren, die aufs Mobiltelefon geschickt werden, ist daher eine Hauptaufgabe des Landarbeiters.«¹⁴⁹

Die Aufmerksamkeit und Fürsorge für die Tiere reduziert sich nicht bei Erhöhung des Technikeinsatzes, sondern das Gegenteil lässt sich beobachten: Technik schafft Nähe zwischen Menschen und Tieren und nicht, wie oft beanstandet, Distanz und Entfremdung. Der Fokus liegt nicht mehr allein auf dem Tier, sondern es ist die Tier-Technik-Beziehung, die es für die Landwirte jederzeit im Blick zu behalten gilt. Und so muss auch der Vorwurf, dass Medien zunehmend Mensch und Tier voneinander entfremden, da kein direkter Kontakt mehr zwischen beiden bestehe, neu gewendet werden, denn umgekehrt lässt sich gerade eine Form der Intensivierung des Kontaktes ausmachen.

Zunehmende Herdengrößen erschweren es den Menschen eigenständig Wissen über das einzelne Tier zu erlangen, da Zeit und geschulter Blick auf immer mehr einzelne Tiere verteilt werden müssten – folgt man dem Trend einer Erhöhung der Anzahl gehaltener Tiere und einer gleichzeitigen Abnahme an Personen, die im landwirtschaftlichen Sektor beschäftigt sind. Erst mit dem Einsatz von Medien und den automatisch erhobenen Daten innerhalb der digitalisierten Landwirtschaft und auf Basis der elektronischen Tierkennzeichnung generiert sich ein Wissen über die Tiere, das ohne Technik in dieser Form nicht zur Verfügung stehen würde, wenngleich es immer schon als zirkulierende Referenz in den Netzwerken, bestehend aus den verschiedenen Akteuren, vorhanden ist. Daraus folgt, dass der Mensch erst mit diesen technischen Möglichkeiten eine Expertise über seine Tiere erlangt und das Wissen situativ für die Herde, für einzelne Tiergruppen und für einzelne Individuen interessengeleitet abrufen kann.

Seit Beginn der Domestizierung von Nutztieren generiert sich immer wieder neues Wissen über die einzelnen Arten, aber auch das Wissen über ihre Haltungsformen und Zuchtpraktiken ist über die Generationen stetig angewachsen und hat sich ausdifferenziert. Dieses geht mit der Aufgabe eines direkten, physischen Mensch-Tier-Kontakts nicht verloren, sondern wird durch die medialen Techniken auf neue Weise produktiv gemacht und durch die automatisch generierten Daten zusätzlich ergänzt. Mit diesen Transformationen entsteht nicht nur quantitativ ein

148 Kurz, Constanze und Frank Rieger (2013): *Arbeitsfrei. Eine Entdeckungsreise zu den Maschinen, die uns ersetzen*. München: Riemann, S. 26.

149 Ebd., S. 26-27.

größeres Wissen, sondern ebenfalls erhält dieses Wissen eine neue Qualität, an der folglich gerade nicht eine Entfremdung, sondern eine neue Form der Intensivierung der Mensch-Tier-Beziehung ersichtlich wird. Für den Agrarbereich heißt es beispielsweise konkret:

»Genaue Kenntnisse der Technik, stetig der neueste Stand über moderne Anbauverfahren und aktuelle Maschinen und die Beherrschung präziser Ackerbauplanungssoftware gehören heute ebenso zum Beruf wie die Kenntnis subtiler Unterschiede in den Anbaueigenschaften verschiedener Saatgutsorten. Die clevere Erhöhung des Automatisierungsgrades, das präzise Zeitmanagement und eine Kalkulation mit dem spitzen Stift, um die richtigen Investitionsentscheidungen zu fällen, sind ebenso entscheidend für den Erfolg wie der berühmte grüne Daumen.«¹⁵⁰

Wie schon am Melken mit automatischen Robotern und dem Gesundheitsmonitoring, zeigt sich aus den daraus resultierenden Architekturen, dass sich die Arbeitspraktiken der Menschen verändert haben und ihr genuines Aufgabenprofil und ihr räumlicher Arbeitsplatz sich im Wandel befinden. Auch wenn der Mensch physisch für die Tiere abwesend ist, so ist er doch stets eng mit ihnen verbunden bzw. vernetzt. Durch die Nutzung des Mobilfunkgerätes ist er gleichzeitig ständig anwesend, da dieses immer im Netz ist oder direkt wieder mit der Netzsuche beginnt, wenn es sich in einem Funkloch befindet. Permanente Erreichbarkeit und beschleunigte Kommunikation sind – auch für Landwirte – die erfahrbaren Auswirkungen des ständig am Körper getragenen, anwesenden und sich selbst verortenden Mobilfunkgerätes, sie sind aber zugleich grundlegender Bestandteil der digitalen Landwirtschaft. »Das Prinzip verlangt, dass ein Zellularphon entweder nicht existiert oder sich ununterbrochen selbst lokalisiert und jede seiner Aktionen aktiv quittiert. [...] Es ist stets lokalisierbar, weil es sich selbst lokalisiert«.¹⁵¹ Mit Florian Sprenger könnte man formulieren, dass Objekte nur existieren, wenn sie sich technisch orten lassen und soziale Beziehungen kaum noch denkbar sind, wenn diese nicht auch auf technische Kommunikationsnetze und Infrastrukturen zurückgreifen.¹⁵² Die Medienspezifik der über Mobiltelefone gestalteten technischen Kommunikation wird hierbei unter der *Absent Presence* gefasst, worunter »die medial vermittelte Anwesenheit trotz physischer Abwesenheit, und zugleich die mentale

150 Ebd., S. 28.

151 Hagen, Wolfgang (2009): Zellular – Parasozial – Ordal. Skizzen zu einer Medienarchäologie des Handys. In: Jörg Döring und Tristan Tristan (Hg.): *Mediengeographie. Theorie – Analyse – Diskussion*. Bielefeld: transcript, S. 359–380, hier S. 367.

152 Vgl. Sprenger, Florian (2019): The network is not the territory: On capturing mobile media. In: *New Media & Society* 21 (1), S. 1–20.

oder emotionale Abwesenheit trotz physischer Anwesenheit« verstanden wird, wie Wolfgang Hagen mit Bezugnahme auf Kenneth Gergen beschreibt.¹⁵³

»Denn die absente Präsenz, die entfernte Nähe, die Rückversicherung von Selbstständigkeit, die jede faktische Abhängigkeit und ihren Kontrollverlust darüber in Kauf nimmt – alles dies sind paradoxe Figuren, die, indem sie sich in Handy-Kommunikation auflösen, zugleich immer wieder aufladen und in Spannung halten.«¹⁵⁴

Die Kommunikation zwischen Mensch und Tier findet nicht mehr unmittelbar, sondern durch Technik vermittelt statt, Landwirte sind absent präsent durch ihre Smartphoneapps, die sie beispielsweise über die Brunst ihrer Kühe informieren (siehe Kapitel 3.1.2). Mit den zur Verfügung stehenden Daten intensiviert sich das kommunikative, technikgestützte Verhältnis, anstatt dieses zu reduzieren.

Eine Problematik, die im Kontext der digitalisierten Landwirtschaft offensichtlich wird, ist zudem die Tendenz zur Pauschalisierung, wenn von »dem« Menschen oder »dem« Landwirt die Rede ist. Diese Konstruktion eines (überwiegend männlichen) Typus mit einem entsprechenden Berufsbild verweist eben nicht auf die individuelle Tätigkeit und Tierbetreuung, die auch mit dem Einsatz von digitalen Techniken nicht automatisch hinfällig wird. Durch die menschliche und tierliche Agency lassen sich Prozesse und Abläufe nicht vollständig standardisieren. Jan Douwe van der Ploeg und seine Forschergruppe »Rural Sociology« charakterisieren deshalb auch für die Niederlande, aber in dem Wissen der möglichen Übertragbarkeit auf andere Länder, einen von ihnen so bezeichneten »virtuellen Landwirt«, der aufgrund seiner Rationalität, seiner Vollzeitbeschäftigung, seiner Orientierung an Wachstum und Gewinn gängigen Vorstellungen entspricht. Die Konstruktion des »virtuellen Landwirts« rekurriert auf die mit seinen Tätigkeiten verbundenen sozialen, arbeitstechnischen und lebensweltlichen Bezüge sowie den darin angelegten Möglichkeiten und weniger auf die technischen Bedingungen. Denn dieser ist so zwar nicht existent, an seinem Idealbild und den nicht wertungsfreien Zuschreibungen richten sich aber nicht zuletzt agrarpolitische Entscheidungen und großangelegte Reformen des gesamten Landwirtschaftssektors aus.¹⁵⁵

Die Frage nach einer Bewertung und nach Auswirkungen auf agrarpolitische Entscheidungen im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Landwirtschaft kann deshalb auch für eine medienwissenschaftliche Analyse der Akteur-Netzwerke nicht zentral sein. Stattdessen stehen die Beziehungen zwischen

153 Hagen (2009): *Zellular – Parasozial – Ordal*, S. 372.

154 Ebd., S. 375.

155 van der Ploeg, Jan Douwe (2003): *The virtual farmer; past, present and future of the Dutch peasantry*. Assen: Royal Van Gorcum.

Menschen, Tieren und Techniken, an denen sich Veränderungen festmachen lassen, im Fokus.¹⁵⁶ Zu fragen ist daher, wie Daten die konkreten Praktiken verändern und in welcher Form sich die Tiere innerhalb der technischen Settings beschreiben lassen. Grundlage dafür sind Legitimationspraktiken und die Förderung von Akzeptanz der Technik bei Menschen und Tieren. Mit der Etablierung von Technikregimen geraten die Fürsorgepraktiken und -pflichten ins Wanken und werden neu verteilt. Sah die althergebrachte Narration bei der analogen Bewirtschaftung ein Abhängigkeitsverhältnis der Tiere vor, das auf den Menschen ausgerichtet war, ist dieses nun technikvermittelt. Gleichzeitig lässt sich beobachten, dass eine Form der Selbstfürsorge sowohl sprachlich als auch technisch vermittelt wird, indem das Tier selbst entsprechend seiner Bedürfnisse und innerhalb von eingeschränkten Wahlmöglichkeiten agieren soll. Das Forscherteam um Lewis Holloway beschreibt für die Praktik der automatischen Melkroboter deshalb auch, dass sich gerade bei Tieren neue Eigenverantwortlichkeiten des Handelns ergeben:

»The discursive frameworks humans deploy about robotic milking seem to imply that cows need to learn to ›take care of themselves‹. But at the same time, robotic milking as a technological intervention produces a need for, and a means of constituting, a regime of care which embraces cows and humans together. This regime is established by means of a technology which facilitates a particular corporeal calculability or metrological regime, but which simultaneously depends on the fostering of very particular bovine and human subjectivities. Cows need to learn to ›take care of themselves‹ within this robotic system, but care is also distributed in the sense that cows are simultaneously worked on/taken care of by farmers. These humans are also ›taking care of‹ themselves in doing this, having to learn new ways to be with, observe and know about their cows. The freedom for both cows and humans promoted by the manufacturers as a benefit of robotic milking becomes a responsibility to take care/be taken care of and to foster productive life.«¹⁵⁷

Koevolutionär ändern sich also die Routinen und Abläufe, die räumlichen Gefüge, die Architekturen, das soziale Miteinander und die Dynamiken der Akteure untereinander, die Verweil- und Aufenthaltsdauer der Tiere und der Menschen in

156 So wie es mit dem Einsatz von Techniken in der Nutztierhaltung verschiedene Formen des Mensch-Tier-Kontaktes gibt, deren Spektrum von Fürsorge bis zur Misshandlung der Tiere reicht, gab es diese bereits bei der analogen Bewirtschaftung. Vgl. Orland (2004): Turbo-Cows; Idel, Anita (2001): Vom Produkt-Design zur Designer-Kuh. Die landwirtschaftliche (Aus-)Nutzung der Tiere. In: M. Schneider (Hg.): *Den Tieren gerecht werden. Zur Ethik und Kultur der Mensch-Tier-Beziehung*. Witzgenhausen: Gesamthochsch. Kassel, S. 33-51.

157 Holloway, Lewis, Christopher Bear und Katy Wilkinson (2014): Re-capturing bovine life: Robot-cow relationships, freedom and control in dairy farming. In: *Journal of Rural Studies* 33, S. 131-140, hier S. 139f.

den verschiedenen Bereichen und die Bewegungen in den Stallanordnungen. Voraussetzung für die Verschiebungen in Bezug auf Raum und Zeit ist beim daten-gestützten Herdenmanagement die eindeutige Identifizierbarkeit mittels elektronischer Tierkennzeichnung, die zugleich technische Bedingung als auch Ergebnis dieser sozialen Netzwerke ist (siehe Kapitel 2.). Wie für die täglichen Abläufe und Routinen, aber auch für das Gesundheitsmonitoring gezeigt werden konnte, ergeben sich daraus Einschränkungen und neue Freiheiten für Menschen und Tiere (siehe Kapitel 3.1 und 3.2). Für die Tiere besteht die Möglichkeit, dass sie einerseits durch die Technik als Individuum und andererseits als Teil des sozialen Herdengefüges in den technischen Stallumgebungen positioniert werden. In diesem Zusammenspiel mit der Technik zeigt sich auch das Verhältnis zum Menschen: Das Tier ist inmitten der anderen Tiere für den Menschen nahezu unsichtbar, und in der Masse von Tieren ist es nicht mehr als einzelnes Individuum wahrnehmbar. Gleiches geschieht, wenn sich umgekehrt der Mensch den Blicken des Tieres entzieht. Gleichzeitig ist das einzelne Tier durch die technischen Möglichkeiten jederzeit lokalisier-, verort- und somit adressierbar, das Mensch-Tier-Verhältnis wird somit als Form der *anonymen Individualisierung* beschreibbar. Dieser hier verwendete Begriff konkretisiert das Miteinander der verschiedenen Akteure, beinhaltet aber bewusst auch die Figur des Paradoxen. Mit der Individualisierung wird auf eine Diskussion in der Kultur- und Sozialwissenschaft verwiesen, die diesen Begriff gegenüber den Grundfragen der Sozialität positioniert bzw. thematisiert, wie sich Individuum und Gesellschaft zueinander verhalten und wie diese zur Strukturbildung sozialer Gefüge beitragen.¹⁵⁸ Steht in der Soziologie die Individualisierung für Prozesse der Änderung oder Wandlung der Verhältnisse von Individuum und Gesellschaft, wird mit der hiesigen Verwendung des Begriffs ein Vorstoß unternommen, diesen auch für das Verhältnis des einzelnen Nutztieres und seiner Beziehungsgeflechte mit Menschen, Techniken und Artgenossen in sozialen (Herden)strukturen nutzbar zu machen und um den Aspekt des Anonymen zu erweitern. Mit der artenübergreifenden Kommunikation auf der einen Seite, aber auch mit der Veränderung von Praktiken und Handlungen auf der anderen, zeigt sich die Notwendigkeit die Akteure nicht länger getrennt voneinander zu betrachten. Da pauschale und kategoriale Zuschreibungen kaum noch gelingen, ist mit der *anonymen Individualisierung* eine mögliche alternative Beschreibungsform an die Seite gestellt, die ein Problembewusstsein mittransportiert und sich nicht auf Definitionen von Natur und Kultur, von Subjekten und Objekten, von Menschen und Tieren verlässt, sondern alle Akteure in ihrem Handeln anstatt in ihrer Bestimmung zu begreifen versucht.

158 Vgl. Adolf, Marian (2015): Individualisierung. In: A. Hepp, F. Krotz, S. Lingenberg und J. Wimmer (Hg.): *Handbuch Cultural Studies und Medienanalyse*. Wiesbaden: Springer, S. 407-415.

Die Tendenz Haustiere zu individualisieren ist wenig neu und überraschend, diese Befundlage aber trotz vorherrschender Anonymität auch für Nutztiere anschlussfähig machen zu wollen, scheint gewinnbringend und kann nur *mit* technischen Medien gelingen. Bernhard Kathan beschreibt dieses Spannungsverhältnis, in dem sich auch Rinder befinden, konkret:

»Die Aufmerksamkeit gilt jedoch nicht dem einzelnen Tier, sondern dessen Individualisierung, den Abweichungen von errechneten Durchschnittswerten. Paradoxerweise wird die Herde zwar konsequent in eine Abfolge von Einzeltieren aufgelöst, letztlich verschwindet aber jedes einzelne Tier in einem abstrakten Ganzen, in Vorgaben, Umsätzen oder Gewinnen.«¹⁵⁹

Daran und an den vorangegangenen Analysen zeigt sich, dass der Grad der Individualisierung durch die Technik nicht abnimmt, sondern sich erhöht und genau diese Entwicklung ist aufgrund von Herdengrößen und veränderten Managementaufgaben gerade erst durch den Einsatz von Medien möglich. Im Vordergrund der Beobachtungen muss deshalb auch das Netzwerk aus allen Agenten stehen und nicht einzelne Verbindungen ausgesuchter Akteure. Am Melkroboter zeigt sich beispielsweise das neu gestaltete Verhältnis von Menschen, Tieren und Techniken: »*Robot cows have to some extent become individuals and are to be left to care for themselves in social processes within the herd while they change in character in the process of adapting to the robot.*«¹⁶⁰ Nicht nur der Mensch und seine Arbeitsweisen haben sich in den technischen Settings der digitalen Landwirtschaft transformiert, auch der Status des Tieres hat sich durch neue und medial erweiterte Interaktionsformen verändert.

3.3.2 Zum sozialen Miteinander in Nutztierherden

Neben der Transformation der Rolle des Menschen im Zuge der Digitalisierung der Landwirtschaft, haben die Techniken auch Auswirkungen auf das soziale Miteinander der tierlichen Akteure in ihren Herdenverbänden. Der Blick auf die Nutztiere, die sich weder in vollständiger Individualisierung und Subjekthaftigkeit, noch in Vereinheitlichung der Masse und Objektivität fassen lassen, wechselt zwischen romantischer Verkitschung und normierter Industrialisierung, so dass es gilt, ihren Status über ihre Interaktionen mit Artgenossen und mit Techniken sowie über ihr Sozialverhalten näher zu bestimmen.¹⁶¹ Mitunter impliziert aber auch die Tech-

159 Kathan (2009): *Schöne neue Kuhstallwelt*, S. 162.

160 Driessen, Clemens und Leonie F. M. Heutinck (2015): Cows desiring to be milked? Milking robots and the co-evolution of ethics and technology on Dutch dairy farms. In: *Agriculture and Human Values* 32, S. 3-20, hier S. 16 (Hervorhebung im Original).

161 Vgl. Möller, Andreas (2018): *Zwischen Bullerbü und Tierfabrik. Warum wir einen anderen Blick auf die Landwirtschaft brauchen*. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus.

nik, dass sich mit ihr nostalgische Bauernhofideale fortschreiben lassen, indem vielleicht zu optimistisch gedachter Autonomiegewinn und zunehmende Entscheidungsfreiheiten für die Tiere, nicht zuletzt von den Herstellern der Technik, propagiert werden.¹⁶² Wird beispielsweise die Beschreibung nicht auf Tiere und Melkroboter beschränkt, sondern der Mensch mit in die Analyse einbezogen, zeigt sich bei den Tieren ein verändertes Verhalten gegenüber Artgenossen und in Bezug auf den Landwirt, das sich ohne den Einsatz von Medientechniken nicht ausmachen ließe:

»Viele Kühe ziehen jedoch den Melkroboter dem menschlichen Melker vor. Die Melker sind ja nicht dauernd vor Ort, die Kühe müssen daher anstehen, um gemolken zu werden, was für sie zu sozial stressigen Situationen führen kann, etwa wenn sich eine höherrangige Kuh in der Schlange befindet. Beim Melkroboter können sie sich den Zeitpunkt aussuchen und solche Stresssituationen vermeiden.«¹⁶³

Bevorzugen der Technik und Ablehnungen der Menschen finden sich nicht nur beim Melken, sondern generell in der Mensch-Nutztier-Beziehung:

»While stockpeople utilize a range of behaviors to inspect and handle their animals, the frequent use of some of these routine behaviors has been shown to result in farm animals becoming highly fearful of humans. If is these high fear levels, through stress, that will limit animal welfare and productivity.«¹⁶⁴

Der Mensch-Tier-Kontakt muss dafür nicht taktil sein, auch visuelle oder akustische Reize können sich auf das Stresslevel der Tiere negativ auswirken. Damit verbunden werden auch Forderungen nach einer Steigerung des Tierwohls laut, die sich gerade nur durch eine Reduzierung des Stresslevels und somit eine Reduzierung des direkten oder indirekten Kontaktes zwischen Menschen und Tieren umsetzen ließe.¹⁶⁵

Aber auch das tierliche Sozialverhalten in den Herden ist von der Technikkonfrontation betroffen und unterliegt Änderungen. Generell lassen sich Aussagen über das Sozialverhalten von Rinderherden nur unter den gegebenen (domestizierten) Umständen treffen, da die Tiere überwiegend nicht mehr in der Zusammensetzung gehalten werden, wie sich eine Herde ohne menschliches Eingreifen

162 Vgl. Holloway, Lewis (2007): Subjecting cows to robots: farming technologies and the making of animal subjects. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 25, S. 1041-1060, hier S. 1050.

163 Kurz und Rieger (2013): *Arbeitsfrei*, S. 37.

164 Hemsworth, Paul H. (2004): Human-Livestock Interaction. In: G. John Benson und Bernard E. Rollin (Hg.): *The Well-Being of Farm Animals: Challenges and Solutions*. Ames, Iowa: Blackwell, S. 21-38, hier S. 21.

165 Vgl. ebd., hier S. 33-34.

konstellieren würde. Die aktuelle Rinderhaltung bildet auch keine Herdenstrukturen aus Kühen, Bullen, Kälbern und Jungrindern ab, da die Tiere entsprechend separiert gehalten werden. Anordnungen der einzelnen Tiere in ihrem sozialen Gefüge geben aber dennoch Aufschluss über herrschende Kommunikationsnetzwerke. Der Landwirt Martin Ott beschreibt in seinem von Philipp Rohners mit Kuh-Fotografien bebilderten Sachbuch, das den Titel *Kühe verstehen. Eine neue Partnerschaft beginnt* trägt, wie Menschen und Kühe kommunizieren und sich das auf ihr Verhältnis (und sogar die Produktivität der Milchkühe) auswirkt, aber eben auch, wie die kommunikativen Strukturen der tierlichen Akteure untereinander zu verstehen sind.

»Wenn wir eine Kuhherde auf der Weide beobachten, so müssen wir davon ausgehen, dass die Körperhaltung in dieser Herde und beim einzelnen Kuhindividuum nie irgendwie zufällig ist, sondern alles das Resultat eines gegenseitigen Netzes von stetig laufender und fließender Kommunikation darstellt. Wir sehen hier die stärksten Kühe in der Mitte der Herde stehen, sie liegen auch in der Mitte, und wir sehen einen Ring ihrer Freundinnen um sie herum. Am Rand der Herde, meistens abgewendet, mit dem Hinterteil zu den Stärksten, finden wir die schwächeren Kühe oder jene, die Schmerzen haben, die vielleicht ein Klauenproblem haben und nicht so gut gehen können und die für eine gewisse Zeit in Ruhe gelassen werden wollen. [...] Ein guter Kuhhirt weiss genau, welche Kühe voraus gehen müssen und welche er besser hinten, in einer weniger intensiv umkämpften Zone belassen sollte, um die ganze Herde harmonisch und ruhig zu treiben oder ihm folgen zu lassen. Dabei gibt es auch einen Unterschied zwischen getriebenen Herden und nachfolgenden Herden.«¹⁶⁶

Kühe unterhalten soziale Kontakte zu anderen Kühen und bauen freundschaftliche Verhältnisse untereinander auf, die zeitlich stabil scheinen. So werden diese von den Tieren auch nicht vergessen, wenn die Kühe über eine gewisse Periode keinen Kontakt haben, im Gegensatz zum Kontaktentzug von Müttern und Kälbern. Werden diese getrennt könne das Muttertier ihr Kind schon nach kurzer Zeit bei einem erneuten Zusammentreffen nicht wiedererkennen. »Freundinnen« hingegen nehmen nach nur wenigen Minuten ihre alte Freundschaft in gewohnter Weise auf und setzen diese evidenzfrei weiter fort.

»In einem guten Freilaufstall mit genügend Platz können Freundinnen diese Freundschaften wunderbar ausleben, indem sie sich körperlich nahe sind, indem sie sich gegenseitig belecken, indem sie ›Kopf an Kopf‹ nebeneinanderliegen. Auf der Weide fressen sie beinander, haben mehr Körperkontakt zueinander als

166 Ott, Martin und Philipp Rohner (2012): *Kühe verstehen. Eine neue Partnerschaft beginnt*. Lenzburg: Fona, hier S. 60-61.

andere Kühe, es besteht eine wirkliche Freundschaft. Der übliche Ehrenabstand zwischen den Kühen ist reduziert, man lässt die Freundin näher und häufiger an sich heran: das braucht Vertrauen.«¹⁶⁷

Neben der Kommunikation sind die Strukturen in der Herde durch Kohäsion, Permanenz und Impermeabilität gegenüber fremden Artgenossen, also die Undurchlässigkeit oder Geschlossenheit der sozial verbundenen Tiere gegenüber anderen, geprägt.¹⁶⁸ Ab einer gewissen Anzahl von Tieren lassen sich hierarchische Strukturen innerhalb der Rinderherden allerdings nicht mehr ohne weiteres ausmachen. Vielmehr sind verschiedene Beziehungsmuster und Beziehungsnetzwerke untereinander erkennbar. Denn bei Konstellationen mit mehr als ca. 50 Tieren hat auch nicht ein einzelnes Tier die Leitfunktion inne. Quer zu klassischen Hierarchieanordnungen entstehen zusätzlich Verbindungen und Auflockerungen durch sogenannte freundschaftliche Verhältnisse. Die sozialen Beziehungen in den Herden sind komplex und gerade die Dominanzbeziehungen und Aggressivitätsintensitäten sind ein »multidimensionales und vielfaktorielles Phänomen«.¹⁶⁹ Berücksichtigen die Vorstellungen und wissenschaftlichen Ergebnisse von sozialer tierlicher Interaktion je nach Untersuchungsmodell den Menschen direkt oder nur peripher, können Techniken zum strukturierenden Moment der sozialen tierlichen Beziehungen werden. Innerhalb des Kontextes der Herde konstituiert sich das individuelle Tier – zusammen mit seinen umweltlichen, also heute auch technischen Bedingungen und abhängig von der genauen Haltungsform des landwirtschaftlichen Systems.

Das theoretisch vorgesehene und auf ein Maximum ökonomisch ausgerichtete Zusammenspiel der tierlichen und technischen Agenten – beispielsweise bei Milchkuh und automatischem Melkroboter – gerät durch die Individualität des einzelnen Tieres und ihr Verhalten im sozialen Herdenverbund ins Wanken. So hat sich gezeigt, dass die Taktung und Zeit, die Tiere zum Verlassen des Melkroboters benötigen, auch im hohen Maße von ihrem Eigenverhalten abhängt, genauso aber auch davon, ob und welche Tiere in Bezug auf einen höheren oder niedrigeren Status in der Rangordnung sich in Sichtweite des Melkroboters aufhalten.¹⁷⁰ Das

167 Ebd., hier S. 102.

168 Vgl. zum Verhalten von Rindern: Albright, J.L. und C.W. Arave (1997): *The Behaviour of Cattle*. Oxon, New York: CAB International; zum Verhalten von Nutztieren: Hoy, Steffen (2009) (Hg.): *Nutztierethologie*. Stuttgart: Eugen Ulmer.

169 Kučević, Denis (2009): *Untersuchungen zu den soziometrischen Kenngrößen in Milchkuh-Herden*. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen, Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotropologie und Umweltmanagement. Online verfügbar unter: http://geb.uni.giessen.de/geb/volltexte/2010/7448/pdf/KucevicDenis_2009_12_04.pdf (27.01.2019).

170 Vgl. Jacobs, J.A. und J.M. Siegford (2012): *Invited review: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare*. In: *Journal of Dairy Science* 95 (5), S. 2227–2247.

einzelne Tier muss also seine Handlungen sowohl an den tierlichen als auch an den technischen Akteuren in seiner Umgebung ausrichten, da beide Möglichkeiten zur direkten Interaktion und Einflussnahme haben. Holloway führt dazu aus: »For example, the hierarchies within herds, with cows having ›rank‹ within their groups, are worked out in different ways according to the technologies and spaces the herd is associated with.«¹⁷¹ Für die Interaktion mit Melkrobotern leitet Holloway daraus ab, dass rangniedere Tiere sich den ranghöheren auch in Bezug auf die Techniknutzung unterordnen müssen und mit den Nachteilen konfrontiert sind. Er schlägt deshalb vor, dass die Techniken und Architekturen den Handlungsweisen der sozialen Herdengefüge gerecht werden, indem beispielsweise der Vorhof auch wieder verlassen werden könne ohne den Melkroboter passieren zu müssen, wenn sich zu viele Tiere in dem Wartebereich aufhalten.¹⁷² Er und das Team um die Agrarwissenschaftlerin Ketelaar-de Lauwere kommen deshalb auch zu dem Schluss, dass Technik und speziell automatische Melkroboter »will trigger effects of social dominance«.¹⁷³

Jedoch nicht nur durch die Beobachtung der Tiere und ihr Verhalten miteinander soll das Sozialverhalten beschrieben werden, sondern sich auch im Modus der Berechnung veranschaulichen lassen, da sich die berechnenden Verfahren gleichwohl zur Messung von Indikatoren bereits in die Diskurse eingeschrieben haben. Dabei ist Stress oftmals der zentrale Faktor, auf dem die jeweiligen Ergebnisse beruhen. Die an die Herdenbewegungen angepassten und von Störungsfaktoren möglichst bereinigten Nutztieranlagen sollen das Stressniveau reduzieren. Genau so ist die Stressvariable bei der Berechenbarkeit des Verhaltens von Tierherden diejenige, mit deren Hilfe das Sozialverhalten der Tiere, ihre Beziehungen untereinander und zur Umwelt berechnet werden können. Konkret wird über die Messung verschiedener körperliche Parameter – wie die Frequenz des Herzschlags – das Stresslevel abgeleitet und in die Berechnung überführt.¹⁷⁴ Aus den Daten, die zwar

171 Holloway (2007): Subjecting cows to robot, S. 1052.

172 Vgl. ebd.; sowie weiterführend zur automatischen Erfassung der sozialen Interaktion im Wartebereich vor automatischen Melkrobotern: Guzhva, O., H. Ardö, A. Herlin, M. Nilsson, K. Åström und C. Bergsten (2015): Automatic detection of social interactions in the waiting area of automatic milking stations using a video surveillance system. In: M. Guarino und D. Berckmans (Hg.): *Precision Livestock Farming '15. Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming*, 15-18 September, Milan, Italy, S. 681-688; Harms, J., G. Pettersson und G. Wendl (2005): Influence of social rank on animal behaviour of cows milked by an automatic milking system.

173 Ketelaar-de Lauwere, C.C., S. Devir und J.H.M. Metz (1996): The influence of social hierarchy on the time budget of cows and their visits to an automatic milking system. In: *Applied Animal Behaviour Science* 49 (2), S. 199-211, hier S. 199.

174 Vgl. Umstätter, C. und O. Kaufmann (2002): Heart Rate, Stress and Feed back in Automatic Milking Systems. *Conference Paper, The First North American Conference On Robotic Milking*. Toronto, March 20-22.

kontinuierlich aber möglichst nicht intervenierend durch Eingriffe in die Lebenswelt der Tiere erhoben werden sollen, wird das berechnete Stresslevel in der Folge wieder für die Argumentation von Vor- und Nachteilen des Technikeinsatzes für das Tierwohl¹⁷⁵ eingebracht.¹⁷⁶ Mit den Daten soll das Tierwohl möglichst objektiv und ohne anthropomorphe Zuschreibungen feststellbar sein. So sind beispielsweise auch automatische Melkroboter, an denen besonders neben ökonomischen Aspekten Fragen nach dem Tierwohl diskutiert werden, Gegenstand der wissenschaftlichen Verhandlung und Beurteilung, an denen das Stressniveau produktiv wird. Das Tierwohl wird zur messbaren Größe und benötigt dafür die technisch ermittelten Daten, wenn nicht allein Beobachtungsstudien herangezogen werden sollen. Die epistemische Wissensproduktion verbleibt somit innerhalb der eigenen Netzwerke und erzeugt blinde Flecken, obwohl sie gleichzeitig auch erst aus diesen hervorgehen kann. Für das Zusammenspiel aus Tier und automatischen Melkroboter heißt das beispielsweise, dass erst durch Techniken das individuelle Verhalten im sozialen Herdenverband sichtbar wird.¹⁷⁷ Darüber hinaus wird sogar erst durch die Technik eine Form von sozialer Interaktion generierbar, die Auswirkungen auf das Wohlbefinden haben kann – wie es auch im Umfeld der *Animal-Computer Interaction (ACI)* untersucht wird.¹⁷⁸ Oder anders formuliert: Die technische Überwachung des tierlichen Sozialverhaltens ist zugleich Gegenstand ihrer Medialisierung, bei dem das ganze Spektrum an Verhaltensweisen sowie verfügbaren Techniken miteinander zur Wissensgenerierung produktiv werden.¹⁷⁹

-
- 175 Vgl. Zum Begriff »Tierwohl«: Frey, Marc (2004): *Zukunftschance Tierwohl: Die Bedeutung artgerechter Nutztierhaltung für die Landwirte und für unsere Gesundheit*. Zürich: Tierschutzverlag; und vgl. zur empirischen und philosophischen Perspektiven darauf: Wawrzyniak, Daniel (2019): *Tierwohl und Tierethik. Empirische und moralphilosophische Perspektiven*. Bielefeld: transcript.
- 176 Vgl. Twilley, Nicola (2012): *Invisible Fences: An Interview with Dean Anderson*. In: venue.com. Online verfügbar unter: <http://v-e-n-u-e.com/Invisible-Fences-An-Interview-with-Dean-Anderson> (08.08.2013).
- 177 »With AMS (Automatic Milking System, IB) the behaviour of a cow, her individual characteristics as well as gregarious behaviour, is emphasised.« Raussi, Satu und Jutta Kaihilahti (2004): Cow welfare aspects in Automatic Milking Systems. *Technology for milking and housing of dairy cows, NJF – Report No. 337*, Hamar, Norway 11-13 February 2002.
- 178 Vgl. Rault, Jean-Loup und Ludwig Huber (2017): Animal-computer technology meets social behaviour: What to look for? What to look forward to? *ACI 2017*, November 21-23, 2017, Milton Keynes, United Kingdom. Siehe zur *Animal-Computer Interaction (ACI)* genauer Kapitel 4. und Kapitel 5.
- 179 Vgl. stellvertretend: Handcock, Rebecca N., Dave L. Swain, Greg J. Bishop-Hurley, Kym P. Patison, Tim Wark, Philip Valencia, Peter Corke und Christopher J. O'Neill (2009): Monitoring Animal Behaviour and Environmental Interactions Using Wireless Sensor Networks, GPS Collars and Satellite Remote Sensing. In: *Sensors* 9 (5), S. 3586-3603; Meen, G.H., M.A. Schellekens, M.J.M. Slegers, N.L.G. Leenders, E. van Erp-van der Kooij und L.P.J.J. Noldus (2015): Sound analysis in dairy cattle vocalisation as a potential welfare monitor. In: *Computers and Elec-*

Die Schwerpunkte der Forschungssettings verschieben sich, wenn auch das tierliche Wohlbefinden, nicht mehr alleine an den Tieren oder den Mensch-Tier-Beziehungen, sondern zusätzlich an den Techniken ausgerichtet wird.¹⁸⁰ Über die Umkehrung, also nicht die Messung des positiven Wohlbefindens, sondern des negativen Unwohlseins, ausgedrückt über das Stresslevel der Tiere, werden Tier und Technik sowohl als Gegenstand der Forschung als auch methodisch produktiv. Ergebnisse aus der Stressforschung gehen in die Arbeitspraktiken und Routinen, aber auch in die Gestaltung von Architekturen zur Bewirtschaftung von Nutztieren ein. So geben beispielsweise eigene visuelle Erfahrungen Temple Grandin Aufschluss über das mögliche Stresslevel der Tiere. In Kombination mit wissenschaftlichen Untersuchungen über die physiologischen Zusammenhänge beim Auslösen von Stress- und Angstzuständen der Tiere entwickelt sie Strategien, um diese zu reduzieren (siehe auch Kapitel 3.2).¹⁸¹ Mit Namen wie »Low stress livestock handling« von Temple Grandin oder »Low stress stockmanship« werden diese Strategien konzipiert und in praxisorientierte Handlungsempfehlungen und Schulungsformate für Landwirte übersetzt. Damit sollen Fürsorgepraktiken im Umgang mit den Tieren transformier- und anpassbar sein und die jeweilige Spezifik der verschiedenen Betriebe berücksichtigen, bei gleichzeitiger Führung im Sinne eines »Holistic Management«.¹⁸² Teil der Managementkonzepte ist neben der Reduzierung von Stressfaktoren auch die Erhöhung des sogenannten »Kuhkomforts«:

»Die von Bauern »Kuhkomfort« genannte Ausrichtung der Ställe auf die Bedürfnisse und Ansprüche der Tiere dient einerseits im Wortsinn dem Komfort der Kuh, andererseits trägt er zu weniger Krankheiten, also weniger Ausfällen bei und damit unmittelbar zu höheren Erträgen und einer wirtschaftlichen Haltung.«¹⁸³

In den Diskursen zum »Kuhkomfort« wird auch verhandelt, welchen Formen von Freiheit und Autonomie den Tieren zu gewähren seien und ob Tiere diese durch Technik erlangen könnten. Bei genauer Betrachtung zeigt sich, dass eine vollständige Wahlfreiheit mit dem Gewinn von völliger Autonomie für die Tiere rhetorisch

tronics in Agriculture 118, S. 111-115; González, L.A., G.J. Bishop-Hurley, R.N. Handcock und C. Crossman (2015): Behavioral classification of data from collars containing motion sensors in grazing cattle. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 110, S. 91-102.

180 Vgl. Benzing, Birgit und Ute Knierim (2017): Die Erforschung tierlichen Wohlbefindens als Spiegel der Mensch-Tier-Beziehung. In: Forschungsschwerpunkt »Tier – Mensch – Gesellschaft« (Hg.): *Vielfältig verflochten. Interdisziplinäre Beiträge zur Tier-Mensch-Relationalität*. Bielefeld: transcript, S. 173-188.

181 Vgl. Grandin, Temple (1997): Assessment of Stress During Handling and Transport. In: *Journal of Animal Science* 75, S. 249-257.

182 Zit. nach Höge, Helmut (2015): *Kühe*. Reihe Kleiner Brehm 9. Ostheim/Rhön: Peter Engstler, hier S. 13.

183 Kurz und Rieger (2013): *Arbeitsfrei*, S. 34.

zwar formuliert wird, die Anreizsysteme für die Tiere aber lediglich in Belohnungen oder obligatorischer Steuerung des Verhaltens liegen können.¹⁸⁴ Mit der suggerierten, aber auch eingeschränkten Wahlfreiheit der Tiere finden dennoch Verschiebungen bei der Entscheidungsfindung statt. Nicht mehr der Landwirt entscheidet allein, wann seine Tiere gemolken werden, sondern das Tier hat die Möglichkeit den Zeitpunkt innerhalb von vorgegebenen Parametern zu bestimmen, um den automatischen Melkroboter aufzusuchen. Diese Wahlmöglichkeiten und Freiheitsgrade spiegeln aber zugleich die Machtverhältnisse wider und betreffen nicht nur das einzelne Tier, sondern auch die sozialen Herdengefüge.

»Instead of simply granting cows a bovine subjectivity, robotic milking involves processes of subjectifying cows in new ways and of ascribing particular subjective identities to them. Cows are expected to make the right choices, and can be variously persuaded, motivated, forced or ›tricked‹ into doing so through, for example, installing devices which enforce particular patterns of movement, or by direct human interventions such as ›fetching‹ or culling reluctant cows. [...] The notion of the herd is re-articulated too, from being seen as a social structure in which individuals have a place, to being the basis of a production-oriented norm against which individuals can be compared.«¹⁸⁵

Die Verhandlung von Wahlmöglichkeiten und Freiheiten der Tiere sind mit den Technologien verbunden und stehen durch diese zugleich zur Disposition. Das Potential der tierlichen Akteure sich als Subjekte individuell und interessengeleitet zu verhalten oder sich als Objekte den Technologien zu unterwerfen, wird über die Mechanismen der Vorgaben und Freiheiten verhandelt. Deutlich wird, dass die Kategorisierung in Subjekt oder Objekt nicht gelingt, sich mit Blick auf die Technik aber eben auch Veränderungen im Verhalten des einzelnen Tieres und der sozialen Herdengefüge ausmachen lassen, so dass Holloways Team auch von »bio-sozialen Kollektiven« spricht, die bei Interaktionen mit Techniken nicht auf Tiere beschränkt sein müssen.¹⁸⁶ In dem wechselseitigen Verhältnis zwischen Tier und Technik zeichnet sich ab, dass die Tiere nicht alleine der Technik unterliegen und sich dieser fügen müssen, sondern auch, dass die Tiere eine Form von Kontrolle über die technischen Umgebungen erlangen können. Damit einher gehe wiederum eine Verbesserung der sozialen Beziehungen oder eine mögliche Form von Ausgleich durch die Abwesenheit fehlender Sozialpartner. Jean-Loup Rault und Ludwig

184 Vgl. Millar, K.M. (2000): Respect for animal autonomy in bioethical analysis: The case of automatic milking systems (AMS). In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 12 (1), S. 41-50.

185 Holloway, Bear und Wilkinson (2014): Re-capturing bovine life, S. 139.

186 Ebd. S. 133ff. Vgl. ferner zum kollektiven Miteinander von Menschen und Tieren in einem gemeinsamen (ökonomisch) produktiven Verhältnis aus sozialwissenschaftlicher Perspektive: Porcher, Jocelyne und Tiphaine Schmitt (2012): Dairy Cows: Workers in the Shadows? In: *Society & Animals* 20, S. 39-60.

Huber, beide arbeiten im Bereich Tierhaltung und Tierschutz sowie vergleichende Kognitionsbiologie, meinen deshalb auch: »Interaction design needs to be inspired from the species-specific behavioural repertoire rather than anthropomorphic assumptions, taking into account the animal's cognitive abilities and incorporating senses important for social communication in that species.«¹⁸⁷

Mit dem *Animal Turn* und der Hinwendung zum Tier als Agenten mit eigener Agency wird innerhalb von wissenschaftlichen Diskursen oft der »point of view« der Tiere eingenommen, wie die Wissenschaftstheoretikerin Vinciane Despret herausstellt.¹⁸⁸ Das Einnehmen der Tierperspektive und des vermeintlich tierlichen Standpunkts ist für sie nicht nur die Grundlage einer wissenschaftlichen, sondern auch einer politischen Agenda: Erst mit der Anerkennung der Agency können die tierlichen Interessen wahrgenommen werden und Berücksichtigung finden. Vor diesem Hintergrund und mit dem Wissen der anthropozentrischen Begriffe – sowohl »Perspektive« aber auch Agency – werden Fragen der Entscheidungsfreiheit und Autonomie im Handeln diskutiert. An den Diskursen zur Autonomie von speziell Nutzieren zeige sich, so Despret, besonders eindringlich das Akteur-Werden der Tiere, aber auch der menschlichen und technischen Agenten innerhalb ihrer kollaborativen Strukturen: »To be an agent requires dependency upon many other beings; being autonomous means being pluri-hetero-nomous.«¹⁸⁹

Der Kuhstall als Labor, in dem die biosozialen Kollektive wirkmächtig werden, ist zugleich Forschungslabor als auch Wirtschaftslabor zur Herstellung von industriellen und vermarktbareren Produkten. Bei allen Anstrengungen um Erkenntnisgewinn im Bereich des Melkens und der Automatisierung dieses Vorgangs durch Roboter stehen immer auch ökonomische Interessen im Vordergrund. Der bisherige Blick auf Menschen, Tiere und Techniken innerhalb des modernen Herdenmanagements und der Digitalisierung der Landwirtschaft schränkt das Akteurnetzwerk ein. Eine Mikroperspektive müsste auch beispielsweise die Milch als neuen Akteur verstärkt thematisieren und innerhalb der netzwerkartigen Beziehungsgeflechte verorten, da diese ebenfalls integraler Bestandteile der neuen Gefüge ist.¹⁹⁰ Die Qualitätskontrolle rekurriert bezüglich dieses Produktes nicht mehr auf Sinneswahrnehmungen – Sehen, Riechen und Schmecken – und menschlichen Kategorisierungen, sondern wird von Sensortechnik in automatischen Melkrobotern vollständig übernommen und führt eine zusätzliche mikroskopische Ebene ein, auf

187 Rault und Huber (2017): Animal-computer technology meets social behavior, n. pag.

188 Vgl. Despret, Vinciane (2013): From secret agents to interagency. In: *History and Theory* 52 (4), S. 29–44, hier S. 29.

189 Ebd., S. 44.

190 Vgl. dazu Kropp, Cordula (2006): »Enacting Milk«: Die Akteur-Netz-Werke von »Bio-Milch«. In: Martin Voss und Birgit Peuker (Hg.): *Verschwindet die Natur? Die Akteur-Netzwerk-Theorie in der umweltsoziologischen Diskussion*. Bielefeld: Transcript, S. 203–232; Fink-Keßler, Andrea (2013): *Milch. Vom Mythos zur Massenware* (Reihe Stoffgeschichten, Band 8). München: Oekom.

der das Wissen sichtbar wird: »The main metabolic markers in milk to be monitored are urea, fat, ketones and protein. The detection of mastitis can be achieved by the development of sensor systems to detect enzyme markers of inflammatory response such as Nagase.«¹⁹¹

Eine Öffnung aus dem Kuhstall als Labor nach außen muss aber auch die nächste Makroebene mit Herstellern von Technik, Veterinärmedizinerinnen, Weiterverarbeitern, Lebensmittelproduzenten usw. berücksichtigen (siehe Kapitel 4.). »Die Welt wird erweitert, komplexer gemacht, kurz: in einer besonderen Art und Weise artikuliert. Die Wissenschaft hat dabei nicht nur neues Wissen zu Tage befördert, sie hat die Welt mit einer Reihe neuer Wesen bereichert. Die Welt ist nicht qualitativ anders geworden. Sie ist größer geworden«, führen Belliger und Krieger anhand von Latours Studien aus, die er in *Die Hoffnung der Pandora* beschreibt.¹⁹² Latour »verbindet [...] das Phänomen der Inskription mit dem des Netzwerks. Die Einschreibung ist für Latour nicht mehr nur [...] ein lokal eng begrenztes Phänomen, sondern weitet sich über den Raum einzelner Laboratorien aus, um unterschiedlichste Individuen und Institutionen miteinander zu verbinden.«¹⁹³ Sichtbar wird an diesen Knotenpunkten das zirkulierende Wissen, das auf Grundlage der elektronischen Tierkennzeichnung und des datengestützten Herdenmanagements entsteht und das Auskunft über die verschiedenen beteiligten Akteure, aber auch über die Praktiken, die Materialitäten und die Codestrukturen gibt.

191 Mottram, T. und L. Masson (2001): Dumb animals and smart machines: The implications of modern milking systems for integrated management of dairy cows. In: *BSAP Occasional Publication* 28, S. 77-84, hier S. 77.

192 Belliger, Andréa und David J. Krieger (2006): Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie. In: Dies. (Hg.): *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. Bielefeld: transcript, S. 13-50, hier S. 29.

193 Schmidgen, Henning (2011): *Bruno Latour zur Einführung*. Hamburg: Junius, hier S. 126.

4. Ökonomisch-technische (Nutz-)Tierherden

»Ja, so müssen Kühe sein. Aber sie sind es nicht mehr. Sie sind, so sieht es jedenfalls aus, bald ebenso unglücklich wie die Schweine und Hühner und Hähnchen in den Tierfabriken.«¹

»Tiere leben in einer eigenen Medienwelt, senden und empfangen Zeichen und verbinden sie miteinander, sie basteln einfachste Werkzeuge, werden wütend, wenn ihnen etwas mißlingt, sie bilden Hierarchien in ihren jeweiligen Sozietäten, sie streiten und versöhnen sich, sind stolz und unterwürfig, und sie haben ein diese seelischen Fähigkeiten begleitendes Bewußtsein und Selbstbewußtsein oder Selbstgefühl.«²

Der Technikphilosoph Vilém Flusser beschreibt in seiner Essaysammlung *Vogelflüge* das Verhältnis von Natur und Kultur und spitzt dieses auf Formen der Maschinenhaftigkeit explizit am Beispiel der Kuh zu. Er beginnt mit der Feststellung, dass »Kühe [...] effiziente Maschinen zum Verwandeln von Gras in Milch« seien.³ Diese produktive und industrielle Eigenschaft, die er den Kühen zuschreibt, nimmt er zum Auftakt, um die Kuh als »Prototyp der künftigen Maschine« zu beschreiben, »die mit ökologisch ausgebildeter Technologie entworfen wird«.⁴

»Im Vergleich zu anderen Maschinen haben sie zweifellos Vorteile. Zum Beispiel reproduzieren sie sich selbst, und sobald sie unbrauchbar werden, kann ihre ›Hardware‹ in Form von Fleisch, Leder und anderen konsumierbaren Produkten gewendet werden. Sie verschmutzen die Umwelt nicht, und sogar ihr Abfall kann

-
- 1 Lindgren, Astrid und Kristina Forslund (2018): *Meine Kuh will auch Spass haben. Ein Plädoyer gegen die Massentierhaltung*. Hamburg: Oettinger, S. 13., schwedische Originalausgabe 1990.
 - 2 Brandt, Reinhard (2009): *Können Tiere denken? Ein Beitrag zur Tierphilosophie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 8.
 - 3 Flusser, Vilém (2000): Kühe. In: Ders.: *Vogelflüge. Essays zu Natur und Kultur*. München, Wien: Carl Hanser, S. 44-48, hier S. 44.
 - 4 Ebd.

ökonomisch als Dünger, als Baumaterial und als Triebkraft nutzbar gemacht werden. Die Haltung von Kühen ist nicht teuer und erfordert keine hochspezialisierte Arbeitskraft. Sie sind ein strukturell komplexes System, aber funktionell sind sie höchst einfach.«⁵

Die von Flusser in diesem Text beschriebene Krise der Natur mündet nicht in dem Wunsch zu einem vorherigen Naturzustand zurückzukehren, sondern – im Rahmen seiner Technikphilosophie – in dem Versuch Beschreibungen für die Maschinenhaftigkeit der Menschen in Anlehnung an eine »Menschheit als eine Herde von Kühen« zu formulieren. In seinen Augen werde die Menschheit zu einer »weiden und wiederkauenden, zufriedenen und unbewussten« Masse.⁶ An dieser negativen Utopie, die nicht ohne ironische Überhöhungen auskommt, vermag Flusser nicht nur die Verschiebungen des Grenzverlaufs zwischen Natur und Kultur verdeutlichen. An seinen Ausführungen zur Maschinenhaftigkeit der Tiere und der Übertragung auf den Menschen zeigt sich, wie untrennbar ökonomische mit biologischen aber auch mit ethischen, moralischen und rechtlichen Aspekten verbunden sind. In diesem Geflecht sind die Beziehungen von Menschen, Tieren und Techniken zu verordnen.

Im Anschluss daran lässt sich fragen, wie der technische Wandel und dessen Einfluss auf die Mensch-Tier-Beziehung unter ökonomischen Gesichtspunkten verstanden werden kann. Die ökonomischen Bedingungen sind Teil der Interaktionen zwischen verschiedenen Akteuren. In diesem Sinne sollen die Interaktionen und Handlungsnetzwerke der beteiligten Akteure unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten in den Blick genommen werden. Der Soziologe Michel Callon schlägt dazu für die *Akteur-Netzwerk-Theorie* (ANT) das Konzept eines »[t]echno-ökonomischen Netzwerks« (TÖN) vor: »TÖN ist eine Bezeichnung, die ich verwenden will, um ein koordiniertes Set von heterogenen Akteuren zu beschreiben, die mehr oder weniger erfolgreich interagieren, um Methoden der Generierung von Waren und Dienstleistungen zu entwickeln, zu produzieren, zu vertreiben und zu verbreiten.«⁷ Mit der Hinwendung zu heterogenen Akteuren, wie es Callon für die Netzwerke vorschlägt, die technischen und ökonomischen Bedingungen unterliegen, wird ein Möglichkeitsraum eröffnet, in dem grundsätzliche ökonomische, aber auch ethische oder umweltliche Fragestellungen verhandelt werden können.

5 Ebd.

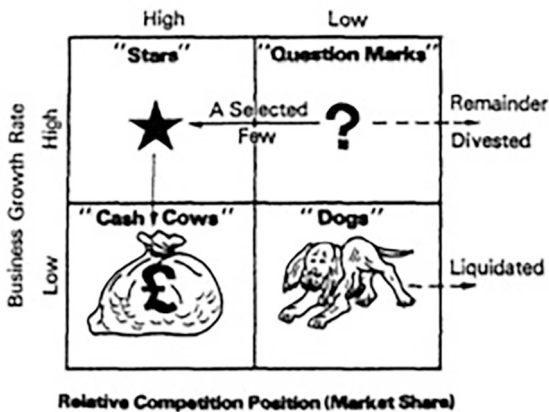
6 Ebd., S. 48.

7 Callon, Michel (2006): Techno-ökonomische Netzwerke und Irreversibilität. In: Andréa Bel-liger und David J. Krieger (Hg.): *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. Bielefeld: transcript, S. 309-342, hier S. 310.

4.1 Cash Cows

Die ökonomische Bedeutsamkeit der Kuh als Lieferant für Milch und Fleisch ist kaum zu unterschätzen, sie ist »das kapitalistische Tier *par excellence*«. ⁸ Mit dem *Marktwachstums/Marktanteils-Portfolio* steht beispielsweise ein wirtschaftswissenschaftliches Instrumentarium zur Verfügung, mit dem Aussagen über das Potential möglicher Investitionen in bestimmte Produkte oder Marktsegmente getroffen werden kann und das sprachlich auf die Leistungsfähigkeit von Milchkühen verweist. Zur strategischen Planung und Bestimmung der Marktposition werden dabei Marktwachstum und Marktanteil ins Verhältnis gesetzt. Für Unternehmen sehr attraktive und sogenannte »Cash Cows« finden sich in dem Feld mit einem geringen oder sogar stagnierenden Marktwachstum bei gleichzeitig relativ hohem Marktanteil (vgl. Abb. 4.1).⁹

Abb. 4.1: The business portfolio or growth-share matrix.



Quelle: Hedley (1977): Strategy and the »Business Portfolio«, S. 10.

Metaphorische Formulierungen von gewinnbringenden Produkten eines Kerngeschäfts von Unternehmen machen exemplarisch deutlich, welche Produktivität und damit verbundene Erträge Milchkühen zugeschrieben wird. Diese Produkte oder Marktsegmente müssen nur noch wie eine Kuh mit hoher Milchleistung gemolken werden, d.h. es können Gewinne aufgrund der Stabilität und der hohen

8 Werner, Florian (2011): *Die Kuh. Leben, Werk und Wirkung*. München: Goldmann, S. 24.
 9 Vgl. Hedley, Barry (1977): Strategy and the »Business Portfolio«. In: *Long Range Planning* 10 (1), S. 9-15.

Marktanteile erzielt werden, ohne dass große Investitionen, die über die Beibehaltung des Marktanteils hinausgehen, notwendig sind.¹⁰ Das ökonomisch-metaphorische Erklärungspotential, das die Kuh innehat, ist hoch. Innerhalb von landwirtschaftlichen Betrieben muss sich die Kuh, die stellvertretend für alle Nutztiere hier genannt sei, im Modus der Produktivität und Wirtschaftlichkeit bewerten lassen.¹¹ Zugespitzt formuliert heißt es, dass sich ihre Existenz nur durch ihr ökonomisches Potential legitimiert. Mit dem Ansatz, das Tier im Sinne einer mechanischen Verwertungsmaschine – die Kuh, die Futter in Milch umwandelt – zu beschreiben, werden Logiken des In- und Outputs bemüht und in eine lineare Anordnungslogik überführt. Durch den Einsatz von digitalen Techniken im datengestützten Herdenmanagement wird ein weiterer Akteur in den Netzwerken auch im wirtschaftswissenschaftlichen Sinne wirksam, indem die Investition in und Amortisierung von Techniken den ökonomischen Prinzipien folgen müssen. Dabei sind Tier und Technik mehr als eine Metapher für die ökonomische und effiziente Wirtschaftslogik. Im Zusammenspiel von Tieren und Techniken in Bezug auf wirtschaftliche Faktoren zeigt sich die Bedeutung des Menschen in dem Akteurnetzwerk. Der Wert des Tieres, sei er monetär messbar oder symbolisch konstruiert, wird durch den Menschen bestimmt und in die Diskurse um sozioökonomische, technologische, ethische, ökologische und umweltliche Zusammenhänge eingeführt: Das tierliche Leben wird zum Gegenstand bioökonomischer Aushandlungsprozesse unter Bedingungen der verfügbaren Techniken und unter Bedingungen der menschlichen Handlungen sowie mit dem Einsatz von Techniken zur eindeutigen Identifikation wie der elektronischen Tierkennzeichnung zum Gegenstand von neuen Verwertungs- und Vermarktungsweisen.

4.1.1 Bioökonomische Herdenbewirtschaftung

Ökonomische Marktmechanismen stehen in enger Verbindung mit den eigenen technischen Bedingungen. Nicht nur ein einzelnes Tier, wie die hier stellvertretend oft angeführte Kuh, ist Gegenstand der ökonomischen Prozesse, sondern die gesamte Nutztierhaltung und Agrarwirtschaft unterliegt Marktmechanismen, die schlussendlich zur bestimmenden Größe für die Ausgestaltung der Warenwirtschaft tierlicher Produkte werden. Auch diese sind an Konjunkturen und bestimmte gesellschaftliche Vorstellungen sowie kulturelle Prägungen gebunden, wie sie durch Veränderungen von tierlichem Status und Mensch-Tier-Technik-Beziehungen oder durch Veränderungen, die gerade die Etablierung technischer

10 Vgl. Homburg, Christian und Harley Krohmer (2006): *Marketingmanagement. Strategien – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung*. Wiesbaden: Gabler, S. 540ff.

11 Vgl. weiterführend zur »Wirtschaftsmetapher Kuh«: Werner, Florian (2011): *Die Kuh. Leben, Werk und Wirkung*. München: Goldmann.

Systeme mit sich bringen, erkennbar werden. Mit den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten des datengestützten Herdenmanagements, aber ebenso mit biotechnologischen Verfahren, findet eine Fokussierung auf bioökonomische Vorgänge statt, aus der auch innovative Formen der Netzwerke entstehen können, bei denen die ursprünglichen Akteure um neue erweitert oder bestehende neu gewendet werden.

Subsumiert werden unter dem Terminus »Bioökonomie« verschiedene Formen der Bewirtschaftung von Körpern, die Biologie und Ökonomie miteinander verbinden.¹² Biotechnologien und Biowissenschaften entwerfen gemeinsam Zukunftsszenarien und integrieren in ihr Einsatzgebiet ökonomische Faktoren. Praktische Umsetzung erfahren diese innerhalb von hochgradig spezialisierten Unternehmen, die auch im Umfeld der Bionik und der synthetischen Biologie tätig sind.¹³ Gegenwärtig versteht man unter Bioökonomie aber ebenso verschiedene Formen von Biopolitik und Biomacht, erweitert um eine wirtschaftswissenschaftliche Komponente. Susanne Lettow spricht deshalb im Rahmen ihrer biophilosophischen Forschung auch von »ökonomische[r] Verfügbarmachung von Körpern und Körpersubstanzen«.¹⁴ Neben Fragen der legalen ökonomischen Nutzung von Körpern bzw. Teilen des Körpers und den technisch möglichen Reproduktionsprozessen werden auch die Besitzrechte am Körper diskutiert, die nicht eindeutig definiert sind und historisch betrachtet verschiedenen Konjunkturen unterliegen.¹⁵ Fragen nach den Besitzrechten am Körper werden aus diesem

-
- 12 Vgl. Lettow, Susanne (Hg.) (2012): *Bioökonomie. Die Lebenswissenschaften und die Bewirtschaftung der Körper*. Bielefeld: transcript; Pietzsch, Joachim (2017) (Hg.): *Bioökonomie für Einsteiger*. Berlin: Springer.
- 13 Vgl. zur medienwissenschaftlichen Betrachtung von Entwicklungen im Bereich der Bionik: Müggenburg, Jan (2011): Lebende Prototypen und lebhafte Artefakte. Die (Un-)Gewissheiten der Bionik. In: *ilinx Berliner Beiträge zur Kulturwissenschaft* 2, S. 1-20; und zur populärwissenschaftlichen Darstellung von »High-Tech-Menagerien« mit beispw. fluoreszierenden Fischen: Anthes, Emily (2014): *Frankensteins Katze: Wie Biotechnologien die Tiere der Zukunft schaffen*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- 14 Lettow, Susanne (2012): Einleitung. In: Dies. (Hg.): *Bioökonomie. Die Lebenswissenschaften und die Bewirtschaftung der Körper*. Bielefeld: transcript, S. 7-17, hier: S. 7.
- 15 Eine Fokussierung auf die ökonomische Nutzung von Teilen des Körpers scheint in Bezug auf den Menschen nicht unproblematisch, man denke beispielsweise an Organtransplantationen und den damit verbundenen illegalen Handel von menschlichen »Ersatzteilen«, die nicht immer einer freiwilligen Spende entsprechen. Und selbst wenn die Organe freiwillig abgegeben werden, dürfen sie nicht innerhalb einer offenen Marktwirtschaft einem möglichen Konsumenten zum Kauf angeboten werden. So wurde im Mai 2011 beispielsweise ein Fall beim Amtsgericht Leipzig verhandelt, bei dem ein Mann, Ende dreißig, beim Online-Auktionshaus *Ebay* eine seiner Nieren und Teile seiner Leber angeboten hatte. Er selbst plädierte auf Unschuld mit dem Argument, selbst über seinen Körper oder Körperteile verfügen zu können, wurde aber wegen illegalem Organhandel im Sinne der Anklage schuldig gesprochen. Vgl. dazu Decker, Oliver (2012): Organe und Waren. In: Susanne Lettow (Hg.):

Grund mit neuen Erkenntnissen und praktischen Umsetzungsmöglichkeiten aus Wissenschaft und Forschung gesellschaftlich diskursiv fortwährend neu verhandelt. Nicht unkritisch ist in diesem Zusammenhang deshalb die Ökonomisierung des Lebens zu sehen und die »Inbesitznahme« des Lebendigen.¹⁶

Werden innerhalb der Bioökonomie Fragen nach den Verhältnissen von Dingen und Techniken auch um soziale Verbindungen lebendiger Akteure erweitert, werden neben der Körperlichkeit und Sozialität ebenso Aspekte der Medialität relevant.¹⁷ Diese Thematik scheint auf den ersten Blick für den Bereich der Nutztierhaltung unproblematisch zu sein, da Besitzrechte an Tieren und die Verfügung über deren Körpern zur wirtschaftlichen Gewinnbringung schon immer mit der Domestikation von Nutztieren einher gingen. Darüber hinaus gibt es Parallelen zwischen der Agrarwissenschaft und der Bioökonomie, da innerhalb der Nutztierhaltung und der Bewirtschaftung von tierlichen Körpern verschiedene Aspekte pragmatisch ausprobiert und gelöst werden.¹⁸ Traditionelle Formen der Tierkörperbewirtschaftung müssen auf den zweiten Blick jedoch – parallel zu der auf Menschen bezogenen Bioökonomie – in Beziehung zu Fragen der Besitzrechte gesetzt werden, wenn Tiere nicht alleine einen Objektstatus haben, sondern selbst als wirkmächtige Agenten in ihren Handlungsnetzwerken und zusammen mit menschlichen und technischen Akteuren in Erscheinung treten. Dieser veränderte Status des Nutztieres sollte deshalb auch in die Diskussion über die Bewirtschaftung ihrer Körper eingehen. Tierliche, menschliche und pflanzliche Körper stehen in einem wechselseitigen Prozess der Produktion und sind nicht gänzlich voneinander unabhängig zu betrachten.

Es sind konkrete technische Innovationen, die als Beispiele für die Analyse von Diskursen dienen, die mit diesen Entwicklungen einher gehen und aus denen sich Aussagen über die Technik selbst, die Befürwortung oder Ablehnung innerhalb der Gesellschaft und Formen des Umgangs mit anderen Lebewesen ableiten lassen. Clemens Driessen und Michiel Korthals evaluieren diese biotechnologischen

Bioökonomie. Die Lebenswissenschaften und die Bewirtschaftung der Körper. Bielefeld: transcript, S. 85–107.

- 16 Vgl. Gottwald, Franz-Theo und Anita Krätzer (2014): *Irrweg Bioökonomie. Kritik an einem totalitären Ansatz.* Berlin: Suhrkamp.
- 17 Vgl. zur Sozialtheorie der Nutztiervermarktung in Bezug auf Ausbeutung und Kapitalismus: Stuart, Diana und Ryan Gunderson (2018): Nonhuman Animals as Fictitious Commodities: Exploitation and Consequences in Industrial Agriculture. In: *Society & Animals*, Online-Publikation, 07. August.
- 18 Vgl. dazu beispielsweise die »Aufschraubbare Kuh« mit einer Pansenfistel, durch die im Rahmen der strategisch ausgerichteten bioökonomischen Forschung an der Universität Hohenheim wortwörtlich Einblick in das Innere des Tieres möglich sein soll: Jacobs, Inge (2013): Aufschraubbare Kuh dient der Forschung. In: *Stuttgarter-Zeitung.de* vom 23. Oktober. <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.uni-hohenheim-aufschraubbare-kuh-dient-der-forschung.b3a01d5c-1d58-4940-aa23-d4a4437bed5a.html> (28.07.2017).

Entwicklungen und gesellschaftlichen Aushandlungsprozesse aus philosophischer Perspektive exemplarisch für In-vitro Fleisch.¹⁹ Dieses steht für die Kombination aus tierlichem Produkt und technischer Herstellung ohne ein Nutztier wie bisher halten, töten und verarbeiten zu müssen und rangiert im Modus der Ökonomisierung des Lebendigen als Versprechen für die Zukunft. Solange es ein Produkt aus den Forschungslaboratorien ist und verschiedenste Unabwägbarkeiten sich nicht ohne Weiteres ausräumen lassen, ist die Kommerzialisierung dieses aus Muskelzellen hergestellten künstlichen Fleisches noch nicht möglich.²⁰ Auch wenn bisher keine Marktreife eines technisch hergestellten Fleisches erreicht ist, prägt es bereits heute das Verständnis von Materialisierungsprozessen, technischer Gestaltung und sozialer Interaktion innerhalb der Gesellschaft in Bezug auf kulturelle und naturalistische Prozesse und die Potentiale einer bioökonomischen Vermarktung: »The intricate combination of discovery and invention embodied in the proposals includes shifts in both material and symbolic ways of engaging with the world. We shall describe such technological designs as »world disclosing«, so Driessen und Korthals.²¹ Im Fokus der Aushandlungen zwischen Leben und Tod stehen zwar vor allem die ökonomische Verwandlung und Verwertung der biologischen Komponenten. Begrenzt ist dieser Vorgang aber nicht auf organische Materialien, sondern auch Bio-Daten sind für Ökonomisierungsprozesse und somit für soziale Verhältnisse beim Produzieren, Zirkulieren und Konsumieren des biologisch Lebendigen relevant.

Bioökonomische Diskurse beinhalten immer auch Fragen nach der Handlungskompetenz und damit nach einer direkten Form von Macht über das Lebendige. In Anschluss an Foucaults Ausführungen zur biopolitischen Machtausübung und den Wert des Lebens arbeitet Giorgio Agamben in *Homo Sacer* den Begriff des »nackten Lebens« aus und verweist damit auf den zugeschriebenen Wert, den ein Leben in Abhängigkeit zur politischen Entscheidungsfreiheit und Souveränität des Individuums zu- oder abgesprochen bekommt.²² Das »Lager« als nicht zwangsläufig realer und begrenzter Ort wird bei ihm zum »biopolitischen Paradigma des Abendlandes«,²³ an dem die Verbindung von souveräner Macht – mit ihren Ursprüngen

19 Vgl. Driessen, Clemens und Michiel Korthals (2012): Pig towers and in vitro meat: Disclosing moral worlds by design. In: *Social Studies of Science* 42 (6), S. 797-820.

20 Vgl. Woll, Silvia, Inge Böhm und Arianna Ferrari (2018): In-vitro-Fleisch: Die normative Kraft einer Vision im Innovations- und Transformationsprozess. In: Michael Decker, Ralf Lindner, Stephan Lingner, Constanze Scherz und Mahshid Sotoudeh (Hg.): »Grand Challenges« meistern. *Der Beitrag der Technikfolgenabschätzung* (Gesellschaft – Technik – Umwelt, Bd. 20). Baden-Baden: Nomos, S. 183-194.

21 Driessen und Korthals (2012): Pig towers and in vitro meat, S. 803.

22 Vgl. Agamben, Giorgio (2002): *Homo sacer. Die souveräne Macht und das nackte Leben*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

23 Ebd., S. 190.

in der griechischen Antike und der Figur »Homo sacer« aus dem römischen Recht – und Biopolitik erkennbar wird. An dieser Verbindung wird für Agamben die Trennung in das nackte Leben (zoé) und politische Existenz (bíos) deutlich; erstes bildet die natürliche und biologische Existenz und ist allen Lebewesen gemein. Die Machtausübung über Leben und Tod steht im Zusammenhang mit dem fehlenden Schutz auf rechtlicher und politischer Basis. Das »nackte Leben« wird somit zum Gegenstand von politischen, aber in der Fortführung der Diskurse auch von ökonomischen und ethisch-moralischen Entscheidungen, die das Leben und Sterben durch eine souveräne Macht zum Gegenstand haben.²⁴ Mit dem »Lager« als Ort der politischen Machtausübung kommt es laut Agamben zur »Materialisierung des Ausnahmezustandes«.²⁵

Das, was Agamben als Ausnahmezustand bezeichnet, gelangt innerhalb von bioökonomischen Prozessen unter Bedingungen von Biotechnologien und ökonomischer Verwertbarkeit in einen Zustand der Regelhaftigkeit, der zugleich auf Praktiken, Anwendungen und Transformationen der Materialisierungsprozesse des Lebendigen rekurriert. Mit dem Einsatz von biotechnologischen Verfahren, die oft bis in die Grundstrukturen der Genetik hineinreichen, verändern sich auch die Vorstellungen vom Leben: Die Materialität und die Möglichkeit der ökonomischen Verwertbarkeit im Sinne von Vorgängen des Tausches und des Handelns determinieren den Wert des Lebendigen.²⁶ Die biotechnologischen Möglichkeiten, die sich einerseits auf die Genetik der Lebewesen und andererseits auch auf die Formen der Verwertbarkeit von lebendigen Individuen beziehen, legen einen Umbruch der Kommerzialisierung nahe.²⁷ Tierzucht, Tierhaltung und Tierverwertung verändern sich mit dem Einsatz von technologischen Verfahren sowohl in der Praktik als auch in der gesellschaftlichen Wahrnehmung.

24 Vgl. zur politischen Dimension in Bezug auf die Arbeiten von Foucault und Agamben: Lemke, Thomas (2004): Die politische Ökonomie des Lebens. Biopolitik und Rassismus bei Michel Foucault und Giorgio Agamben. In: Ulrich Bröckling, Benjamin Bühler, Marcus Hahn, Matthias Schöning und Manfred Weinberg (Hg.): *Disziplinen des Lebens. Zwischen Anthropologie, Literatur und Politik*. Tübingen: Gunter Narr, S. 257-274.

25 Agamben (2002): *Homo sacer*, S. 183.

26 Vgl. dazu Sunder Rajan, Kaushik (2009): *Biokapitalismus: Werte im postgenomischen Zeitalter*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

27 Vgl. zum »molecular turn in the sciences of meat« (S. 2) aus soziologischer Perspektive und Beitrag für die *Human-Animal Studies*: Twine, Richard (2010): *Animals as Biotechnology. Ethics, Sustainability and Critical Animal Studies*. London, Washington, D.C.: Earthscan; sowie speziell zum Verhältnis von Genforschung und Milchviehzucht: Lonkila, Annika (2017): Making Invisible Cattle: Commodifying Genomic Knowledge in Dairy Cattle Breeding. In: *Trace. Finnish Journal for Human-Animal Studies* 3, S. 28-52.

4.1.2 Ökonomisierung des Lebens

In bioökonomischen Diskussionen werden Aspekte der Nachhaltigkeit zum Gegenstand zentraler Praktiken und bringen somit ein verändertes Naturverständnis mit sich. Diese Veränderungen und Transformationsprozesse innerhalb gesellschaftlicher Diskurse haben klassische wirtschaftswissenschaftliche Theorien oft nicht im Blick, so dass neue Ansätze etabliert werden müssen. Die Natur ist in dieser Hinsicht mehr als ein Lieferant für Rohstoffe, mehr als ein Platz zur Lagerung von Abfällen und mehr als ein Ort, an dem sich die produktive Menschheit Erholungsszenarien hingeben kann. In den bioökonomischen Überlegungen werden Ideen des natürlichen Wachstums und der Umformung von Naturansichten mit dem technisch bedingten Wachstum verbunden. Das Potential der Natur und das Einfügen der Menschen in diese als ein Teil *neben* und nicht *über* anderen nichtmenschlichen Akteuren ist eine zentrale Herausforderung, die erst durch den Einsatz von Techniken zur Generierung bioökonomischer Waren gelingen soll. Die Ansprüche an eine nachhaltigere Bioökonomie gipfeln in den technischen Optimierungen der Fleischerzeugung: Einsparungen bei Energie- und Platzverbrauch, Reduktionen von Treibhausgasen, Wasserverbrauch und Antibiotikagabe – kurzum in allem, was gegen das Nutztier im Kontext von großangelegten Herdenbewirtschaftungen im Zuge der Diskussionen um globale Probleme der zur Neige gehenden Ressourcen und ökologischen Bilanzierung in Anschlag gebracht werden kann.

Im Zuge digitaler Möglichkeiten und unter dem Vorsatz des nachhaltigen Produzierens und Konsumierens entstehen weitere ökonomische Verwertungsstrategien des tierlichen Lebens und der tierlichen Produkte.²⁸ Mit Geschäftsmodellen wie beispielsweise dem *Crowdbutchting* soll den Verbrauchern eine neue Form der Partizipation ermöglicht werden. Online können die Konsumenten unterschiedliche Pakete mit verschiedenen Fleischteilen bestellen.²⁹ Neben den genauen Angaben zum Hof, auf dem das Tier gehalten wird, ist auch ersichtlich wie viel Prozent des einzelnen Tieres schon verkauft sind. Die Schlachtung, Weiterverarbeitung und Versendung der bestellten Fleischwaren erfolgen erst nach dem vollständigen Verkauf des Tieres. Das Geschäftsmodell, das seinen Ursprung in den Niederlanden hat und mittlerweile in Deutschland praktiziert wird, kommt einerseits ohne weitere Händler aus, denn die Logistikkette zwischen produzierenden Landwirten und Endverbrauchern reduziert sich um ansonsten übliche Zwischenstufen.³⁰ Andererseits soll das gesamte Tier nachhaltig verwertet werden und ein bewusster Umgang mit den tierlichen Lebensmitteln, die auch an das Leben des Tieres und dessen

28 Vgl. zu Aspekten der Nachhaltigkeit, des Klimaschutzes und dem Einsatz von Biotechnologien in Bezug auf Tiere nochmal Twine (2010): *Animals as Biotechnology*.

29 Vgl. <https://www.kaufnekuh.de>.

30 Vgl. Kühner, Anja (2018): Bissfestes Business. In: *return* 5 (6), S. 50-53.

Ende gebunden sind, erreicht werden. Die Verbraucher erhalten nicht nur Informationen zu dem landwirtschaftlichen Betrieb, auch das Tier selbst ist durch die Angabe einer Tierkennzeichnungsnummer Teil in der Logik der *individuellen Anonymisierung* (siehe dazu auch Kapitel 3.3). Weitere Vermarktungskonzepte tierlicher Lebensmittel, bei denen es nicht um den Aspekt des *Sharings*, aber dafür ebenfalls um die direkte Verbindung zwischen individuellen, tierlichen Lebewesen und Verbrauchern geht, setzen beispielsweise auf die Bebilderung der Wurst- und Fleischwaren mit Fotos des verarbeiteten Tieres, mit der »Fleisch ein Gesicht« gegeben werden soll (vgl. Abb. 4.2 – 4.4). Auch dafür ist die Kennzeichnung und Identifikation des Tieres, später des Fleisches und der verarbeiteten Ware die Grundlage, mit der für die Verbraucher eine neue Form der Transparenz, aber auch der Verantwortung, neben der Möglichkeit der Rückverfolgbarkeit geschaffen wird.

Abb. 4.2 – 4.4: *Meine kleine Farm. Wir geben Fleisch ein Gesicht.*



Quelle: <https://www.meinekleinefarm.org>.

Mit dieser Form des Direktvertriebs werden die Mensch-Tier-Beziehungen im Zuge von Digitalisierungsprozessen neu geordnet und möglicherweise an Ideale angepasst, die ihren Ursprung in der vorindustriellen Nutztierhaltung haben, indem durch einen bewussteren Umgang die Anonymisierung des Tieres und die Verdinglichung des Tierprodukts – zumindest zum Teil – aufgehoben werden.³¹ An diesen Beispielen, aber auch an dem veränderten Status der Tiere, der sich innerhalb von wissenschaftlichen Diskussionen und zum Teil im veränderten Umgang mit ihnen niederschlägt, wird deutlich, wie sich ein neues, artenübergreifendes Miteinander unter technologischen Bedingungen etablieren lässt. Auch wenn sich neue Vermarktungsformen wie *Crowdbutchting* oder Verpackungsgestaltungen mit Tierportraits als mögliche Alternative für ein verändertes und nachhaltiges Konsumentenverhalten präsentieren, sind sie nicht als Lösungen zu verstehen, sondern als eine Form die andauernden Prozesse der Aushandlungen über den Umgang miteinander sichtbar und diskutierbar zu machen. Die Darstellung der Tiere ist

31 Vgl. dazu nochmals den Aspekt der *anonymen Individualisierung* in Kap. 3.3.

trotz Bebilderung oder numerischer Benennung unscharf, changiert sie doch zwischen Individualisierung – also der Repräsentation der Tierart durch eine Narration der Lebensbedingungen eines ausgewählten Individuums in der Funktion eines Stellvertreters – und gleichzeitigem Nichtwissen über das Tier an sich.

Diese Gemengelage machen sich Jessica Frawley und Laurel Dyson für ihre Forschungen im Bereich der *Animal-Computer Interaction (ACI)* und vor dem Hintergrund der Gestaltung von Designprozessen zunutze. Sie schlagen dazu den Begriff der *Animal Person*³² vor und gehen davon aus, dass jedem artenübergreifenden Miteinander und jeder koevolutionären und im »Werden« zu begreifenden Existenzweise eine persönliche Ebene zu Grunde liegt. Und diese sind nicht unabhängig von individuellen Identitäten. Im Sinne der *ACI* prüfen Frawley und Dyson, ob und wie sich eine Methode aus der Designforschung auch für tierliche Akteure adaptieren lässt und diese gewinnbringend für die Tier-Technik-Kommunikation eingesetzt werden kann. Gerade für Nutztiere sehen sie ein großes Potential, um die Beziehungen mit Menschen dadurch positiv zu beeinflussen. Ihr Ziel mit den *Animal Personas* besteht darin, tierliche Interessengruppen zu entwickeln, die für eine kooperative Forschung produktiv werden. Tiere werden von ihnen also nicht als bloße Nutzer von Technik innerhalb der *ACI* gesehen, da sie von Anfang an gestaltenden Einfluss auf die Technikentwicklung haben. Dabei wird nicht jedes Tier für sich betrachtet, sondern es werden *Animal Personas* entwickelt, die manchmal auf realen oder meistens fiktionalen Tieren rekurrieren. An diesen zeigen sich unterschiedliche Settings an Parametern und Eigenschaften, die in Kombination mit weiteren *Animal Personas* zum Werkzeug und zur Grundlage für Interessenvertretungen werden können, die nicht zuletzt politisch relevant sind.

32 Vgl. Frawley, Jessica Katherine und Laurel Evelyn Dyson (2014): *Animal Personas: Acknowledging non-human stakeholders in designing for sustainable food systems*. In: *OzCHI 14, Proceedings of the 26th Australian Computer-Human Interaction Conference on Designing Futures: the Future of Design*, Sydney, New South Wales, Australia, 2.-5. Dezember, S. 21-30. Die Idee der *Animal Personas* basiert auf einem Konzept zur Erstellung von menschlichen Personas, das Alan Cooper für die *Human-Computer Interaction* Ende der 1990er Jahre entwickelt hat. Vgl. dazu: Cooper, Alan (2004): *The Inmates Are Running the Asylum. Why High-Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity*. Indianapolis, IA: SAMS/Macmillan; Ders. (2008): *The Origin of personas*. Online verfügbar unter: https://www.cooper.com/journal/2008/5/the_origin_of_personas (10.03.2019). Vgl. zur Wortbedeutung von *Persona* im Zusammenhang mit der dort angelegten Möglichkeit zur Repräsentation: Mohr, Georg (2001): Einleitung. Der Personbegriff in der Geschichte der Philosophie. In: Dieter Sturma (Hg.): *Person. Philosophiegeschichte – Theoretische Philosophie – Praktische Philosophie*. Paderborn: Mentis, S. 25-36. »Etymologisch ist das lateinische Wort *persona* eine Übersetzung des griechischen *prosopon*. Es bezeichnet sowohl das natürliche Antlitz des Menschen als auch das künstliche Gesicht, die Maske, und später auch die Rolle, den dargestellten Charakter im Theater.« Ebd., S. 26 (Hervorhebung im Original).

In Bezug auf »Alternative Food Networks«, bei denen es eine engere Verknüpfung von Lebensmittelproduktion und -konsum sowie unkonventionelle Vermarktungsideen gibt, entwickeln Frawley und Dyson eine *Animal Persona* für ein Huhn, da diese Netzwerke durch digitale Techniken unterstützt werden.³³ Der Aspekt der Nachhaltigkeit stellt einen zentralen Fokus für Designprozesse und -forschung dar, bei denen (artenübergreifende) Interaktionen vordergründig sind. Die *Animal Persona* »Betsy« steht für ein fiktives Huhn, dessen Beschreibung sich aus Interviews mit Landwirten und Beobachtungen des Verhaltens von realen Hühnern speist und berücksichtigt gleichzeitig, dass es ein menschliches, semiotisches Konstrukt ist (vgl. Abb. 4.5).

»However, though the persona of Betsy is intended to be representative of a chicken it is important to remember that the persona remains a human and semiotic artifact that may be more representative of our own understanding of an animal than the animal itself. This persona provides space in which to render explicit our assumptions, beliefs and experiences about an animal. By adopting the use of the third-person, this artifact is able to represent the chicken whilst linguistically reminding the reader that the character remains grounded to a human perspective.«³⁴

Trotzdem sehen Frawley und Dyson in der Entwicklung von *Animal Personas* eine Möglichkeit eine Tierfigur zu entwerfen, die auf das Spannungsfeld von Repräsentation und Unsichtbarkeit verweist und mit der die Ausgestaltung von Designprozessen produktiv wird. *Animal Personas* sind also ein Instrument, aber auch eine Möglichkeit diskursive Aushandlungsprozesse zu bereichern und Konflikte aufzuzeigen.³⁵

Auf die Arbeiten von Frawley und Dyson reagieren die im Umfeld der ACI forschenden Wissenschaftler Ilyena Hirskyi-Douglas, Janet Read und Matthew Horton.³⁶ Sie entwickeln fünf Typen von *Animal Personas* für Hunde anhand von realen und fiktiven Daten, die sie nach Rasse, Alter und Lebensstatus der Tiere aufschlüsseln, und erhoffen sich mit dem Herausarbeiten der Bedürfnisse und Eigenschaften der Tiere, diese in Mediensysteme implementieren zu können, um die Technik

33 Frawley und Dyson (2014): *Animal Personas*, S. 23.

34 Ebd., S. 27.

35 Vgl. ebd., S. 28.

36 Vgl. Hirskyi-Douglas, Ilyena, Janet C. Read und Matthew Horton (2017): *Animal Personas: Representing Dog Stakeholders in Interaction Design*. In: *HCI '17 Proceedings of the 31st British Computer Society Human Computer Interaction Conference*, 3.-7. Juli, Sunderland, United Kingdom. In der Zwischenzeit ist nur eine weitere Arbeit entstanden, die ebenfalls eine *Animal Persona* für Hunde entwickelt: Robinson, Charlotte, Clara Mancini, Janet van der Linden, Claire Guest und Rob Harris (2014): *Empowering assistance dogs: an alarm interface for canine use*. In: *ISAWEL'14 Intelligent Systems for Animal Welfare*, 4. April, London.

Abb. 4.5: Beschreibung der Animal Persona von Betsy.

Name:	Betsy
Age:	12 months
Breed:	ISA Brown
Lives:	In a mobile hen house in the New South Wales' Southern Highlands, Australia.
<p>Betsy started laying eggs at about 6 months of age and is working at laying 1 egg a day, although on a good day she'll sometimes lay two. She wakes up at dawn and takes herself to bed at dusk. In the mobile hen house there are 300 other ISA Browns all of whom lay eggs, and scratch around the field during the day. She has a curious disposition and if doors are left open she'll go in and explore. She once got into the farmhouse. To allow her to move around safely the farm has several large Maremma dogs- that are trained to guard her and the other girls. Though as a pullet she found the dogs scary she is now used to their presence on the farm. She likes green vegetables and has several times broken into the vegetable patch when the electric fence was turned off. She enjoys being around the human farmers and doesn't mind being picked up- in fact there is a spot under her chin that she quite likes having stroked. However she is soon eager to be back on the ground with the other chickens, eating, pecking and taking dust baths in the dirt under the trees.</p>	

Quelle: Frawley und Dyson (2014): Animal Personas, S. 27.

so auch für tierliche Akteure anwendbar zu machen. Mit der artenübergreifenden Partizipation an Medien sollen Formen der Akzeptanz, aber auch der Vernetzung geschaffen werden.

»Thus, to create a set of personas along these categories, the data was grouped into the six categories: Age (Puppy, Adult and Senior), Breed (Labrador Retriever and Border Collie) and living situation (Rescue) and analysed through keyword and phrase analysis using NVivo software to give numerical frequencies of the phrases and words. The most frequently used words and phrases within each question for each category formed a theme of concepts which were then used within the persona.«³⁷

37 Hirschi-Douglas, Read und Horton (2017): Animal Personas, S. 6.

Neben der praktischen Anwendbarkeit der *Animal Personas* für Designprozesse, sehen Hirskyi-Douglas, Read und Horton darin vor allem Chancen zur Selbstbeobachtung.³⁸ Nicht zuletzt sind deshalb moralische Fragestellungen nach der Vertretbarkeit bei der Gestaltung von *Animal Personas* für die Diskurse über Teilhabe und artenübergreifender Kommunikation relevant. Dieser konkrete Vorschlag für die Designprozesse und für die praktische Ausgestaltung, aber auch die Tendenzen der Bioökonomisierung erfordern neue Formen der Verantwortung und Regelungen, die innerhalb von ethischen Diskursen geführt werden und dabei alle beteiligten Akteure – Menschen, Tiere und Techniken – berücksichtigen müssen. Die bioökonomische Bewirtschaftung bezieht sich nicht nur auf die tierlichen Körper, sondern auch auf die Produktion und Zirkulation von Daten, die das Tier damit in zweifacher Weise als Gegenstand betreffen und »nutzbar« machen: Es ist nicht alleine ein Produkt innerhalb der Logiken von Warenwirtschaftssystemen, sondern vielmehr Bestandteil der ökonomischen Netzwerke.

4.2 Zur Tier-Maschinen-Ethik

Das Tier als Gegenstand der philosophischen Ethik ist keine Randerscheinung, sondern spielt eine wichtige Rolle für Aushandlungen über das gesellschaftliche Miteinander verschiedener Spezies. Herwig Grimm merkt diesbezüglich und aufgrund der Fülle an Auseinandersetzungen und Publikationen der letzten 40 Jahre im Bereich der Tierethik an: »Es ist augenfällig, dass Menschen und Tiere in moralischer Hinsicht näher zusammengedrückt sind.«³⁹ Die kognitive Ethologie bringt dazu das Wissen über die Fähigkeiten verschiedener Tierarten in die Forschung ein und diskutiert zudem Aspekte der moralischen Handlungsfähigkeiten, der mentalen Eigenschaften, der Empfindungsfähigkeit, der Leidensfähigkeit, der Sprachfähigkeit oder des Selbstbewusstseins als Teil ethischer Diskurse.⁴⁰

Bei der Beschäftigung von Mensch-Tier-Beziehungen und dem Nachdenken über das Miteinander verschiedener Spezies unter ethischen Gesichtspunkten steht die Frage nach dem moralischen Status des Tieres im Vordergrund, an

38 Vgl. ebd., S. 2.

39 Grimm, Herwig (2013): Das Tier an sich? Auf der Suche nach dem Menschen in der Tierethik. In: Konrad Paul Liessmann (Hg.): *Tiere. Der Mensch und seine Natur*. Wien: Paul Zsolnay, S. 277–332, hier S. 278.

40 Vgl. Benz-Schwarzburg, Judith (2012): *Verwandte im Geiste – Fremde im Recht. Sozio-kognitive Fähigkeiten bei Tieren und ihre Relevanz für Tierethik und Tierschutz*. Erlangen: Harald Fischer Verlag; Eitler, Pascal (2011): »Weil sie fühlen, was wir fühlen«. Menschen, Tiere und die Genealogie der Emotionen im 19. Jahrhundert. In: *Historische Anthropologie* 19 (2), S. 211–228.

dem sich die konkrete Ausgestaltung der Verhältnisse festmachen lassen soll.⁴¹ An die unterschiedlichen Akteure – Menschen, Tiere, Maschinen – werden auch unterschiedliche Anforderungen gestellt, die ihr ethisch-moralisches Handeln betreffen und auf eine Form der Zuschreibung im Sinne ihrer Subjekthaftigkeit abzielen, die u.a. an kognitiven Fähigkeiten diskutiert wird.⁴² Das Abwägen von Leidvermeidung und Fürsorgepflicht korrespondiert mit der Frage, wie die konkrete Ausgestaltung aussehen kann. Problematisch ist dabei oftmals eine hierarchisierende Einordnung und damit vorab getroffene Wertung einer Spezies. Für die praktische Umsetzung und Strukturierung werden angewandte tierethische Verfahren entwickelt, die ein systematisches Nachdenken und Abwägen zulassen, Entscheidungsfindungen vereinfachen und analytische Reflexionen einheitlicher machen sollen und dazu verschiedene theoretische Ansätze integrieren.⁴³ Friederike Schmitz merkt zur praktischen Umsetzung aus tierphilosophischer und -ethischer Perspektive an:

»Meines Erachtens ist es für die Tierethik essenziell, dass sie vor einem Hintergrund von detailliertem Wissen darüber, wie Menschen gegenwärtig mit Tieren umgehen, betrieben wird. Falsche und verharmlosende Konzeptionen von Nutztierhaltung sind nämlich häufig ein Grund für unangemessen moderate ethische Forderungen. Gleichzeitig sollte es natürlich ein Ziel der Auseinandersetzung sein, konkrete Konsequenzen für die Praxis zu ziehen – auch die grundsätzliche Variante der Tierethik will eine *angewandte* Ethik sein.«⁴⁴

Dass bestehende Praktiken der Nutztierhaltung, die dem Tier unnötiges Leid zufügen, unbedingt diskutiert werden müssen, ist evident. In dieser Arbeit kann der tierethische Diskurs über die Haltung von Nutztieren in seiner Komplexität, mit seinen unterschiedlichen Ansätzen und Diskussionslinien aus den Bereichen der Tierschutz- und Tierrechtsbewegung jedoch weder in Gänze wiedergegeben werden, noch soll aus medienwissenschaftlicher Perspektive ein Beitrag für die prakti-

41 Vgl. stellvertretend: Yeates, James W. (2017): How Good? Ethical Criteria for a ›Good Life‹ for Farm Animals. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 30, S. 23-35; Lynch, Tony und Lesley McLean (2016): How to do Animal Ethics. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 29 (4), S. 597-606.

42 Vgl. Brandt, Reinhard (2009): *Können Tiere denken? Ein Beitrag zur Tierphilosophie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

43 Vgl. Grimm, Herwig (2015): Ethik-Tool. In: Arianna Ferrari und Klaus Petrus (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 94-97; vgl. weiter zur praktischen Tierethik: Fraser, David (2012): A »Practical« Ethic for Animals. In: *Journal of agricultural and environmental ethics* 25 (5), S. 721-746.

44 Schmitz, Friederike (2014): Tierethik – eine Einführung. In: Dies. (Hg.): *Tierethik. Grundlagen-texte*. Berlin: Suhrkamp, S. 13-76, hier S. 15.

sche Ausgestaltung mit ethisch-moralischem Anspruch formuliert werden.⁴⁵ Vielmehr geht es darum, Anschlussmöglichkeiten dieser tierethischen Diskussionen in digitale Umwelten mittels medienwissenschaftlicher Inblicknahme aufzuzeigen, nutzbar gemacht werden für diese Verbindung sowohl Aspekte der Tier- als auch der Maschinenethik. Das betrifft dann nicht nur die Produktion von Lebensmitteln und die damit verbundene Nutztierhaltung, sondern auch beispielsweise politische Dimensionen und die dazugehörige Forschungspraxis.⁴⁶ Innerhalb der Tierethik wird über die Rechte von Tieren, aber auch die konkrete Ausgestaltung der vielfältigen Mensch-Tier-Beziehungen diskutiert. Die Ausformung von Mensch-Maschine-Beziehungen und deren ethische Implikationen ist hingegen Gegenstand der Maschinenethik. Für eine Auseinandersetzung mit digitaler Landwirtschaft und ihren Nutztieren, die sich in von Technik determinierten Umgebungen bewegen, sind beide Ansätze relevant und sollen im Zuge eines Ausblicks für das Miteinander von Tieren und Techniken nicht getrennt voneinander betrachtet werden.⁴⁷

4.2.1 Tierethische Aspekte für Nutztiere in digitalen Umgebungen

Besonders von den *Critical-Animal Studies* wird ein aktivistischer Ansatz verfolgt, der sich auf tierethische Argumentationen stützt und bestehende ausbeuterische Mensch-Tier-Verhältnisse kritisiert, in denen es zu einer einseitigen Ausnutzung und Machtausübung kommt. Dieser gesellschaftliche Umgang mit Tieren und die kritische Auseinandersetzung damit ist auch prägend für die Entwicklung der *Human-Animal Studies* mit ihren diversen Forschungsansätzen. Bei der Integration von Techniken in der digitalen Landwirtschaft doppelt sich diese Kritik, die nicht nur den Umgang mit Tieren, sondern auch den mit Medien zuteil wird.⁴⁸ So

45 Vgl. weiterführend und stellvertretend zur Tierschutz- und Tierrechtsbewegung: Francione, Gary L. (2010): *The Animal Rights Debate*. New York: Columbia University Press; Petrus, Klaus (2013): *Tierrechtsbewegung – Geschichte, Theorie, Aktivismus*. Münster: unrast; Beauchamp, Tom L. und R.G. Frey (2011) (Hg.): *The Oxford Handbook of Animal Ethics*. New York: Oxford University Press.

46 Vgl. stellvertretend: von Gall, Philipp (2016): *Tierschutz als Agrarpolitik. Wie das deutsche Tierschutzgesetz der industriellen Tierhaltung den Weg bereitet*. Bielefeld: transcript; sowie zu Tierversuchen und Versuchstieren: Brandstifter, Heinz, Horst Spielmann, Wolfgang Löwer, Tade Matthias Spranger und Christina Pinsdorf (2016): *Tiere in der Forschung. Naturwissenschaftliche, rechtliche und ethische Aspekte*. Freiburg, München: Karl Alber.

47 Herwig Grimm weist darauf hin, dass bei jeder Betrachtung von tierethischen Argumenten, der Mensch, trotz aller Bemühungen den Anthropozentrismus oder »Speziesmus« zu überwinden, eine zentrale Rolle spielt. Vgl. Grimm, Herwig (2013): Das Tier an sich? Auf der Suche nach dem Menschen in der Tierethik. In: Konrad Paul Liessmann (Hg.): *Tiere. Der Mensch und seine Natur*. Wien: Paul Zsolnay Verlag, S. 277-332.

48 Vgl. Ferrari, Arianna (2015): Technik. In: Dies. und Klaus Petrus (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 334-337, hier S. 336.

wird in diesen Diskussionen in Bezug auf Nutztiere deutlich, dass ein ethisch verantwortungsvolles Handeln gefordert wird von Verbrauchern ebenso wie von im Produktionsprozess beteiligten Akteuren, also jene in der Zucht, in der Haltung und in der Verarbeitung von Nutztieren, sowie von Herstellern entsprechender Technik.⁴⁹ Gerade im Bereich der Zucht ist es mittels moderner Gentechnik möglich, Zuchtstrategien zu entwickeln und umzusetzen, um die Effizienz der Produktion zu steigern. Diese Ansätze haben in den meisten Fällen allerdings auch negative Auswirkungen auf die Lebensqualität der Tiere und schaffen wiederum neue ethische Verantwortlichkeiten.⁵⁰

Im Gegensatz dazu werden die eingesetzten Techniken, mit denen das Tier interagiert und durch das es überwacht wird, zur Verbesserung der Lebensqualität ins Feld geführt: Mit den Zunahmen an technischen Implikationen soll die Autonomie der Tiere erhöht, das Stresslevel reduziert und somit das Wohlbefinden gesteigert werden (siehe Kapitel 3.). In dieser linearen Anordnungslogik von Analyse der Ursache, Problembewältigung und Folge funktionieren die Techniken und Tiere zusammen als Gefüge, jedoch nicht ausschließlich in der Logik von Semantiken der Steigerung oder Optimierung. Werden im Zuge einer Verbesserung des Menschen in Zeiten des Posthumanismus Techniken des *Enhancement*⁵¹ diskutiert, wird diese Idee bei Tieren nachgerade umgekehrt: Nicht eine technische Aufwertung des tierlichen Körpers wie beim Menschen, sondern eine explizite Abwertung wird bei der Idee des *Disenhancement* im Rahmen des sogenannten *Blind Chicken Problem* diskutiert und an tierethische, praktische Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Bedingungen, unter denen Nutztiere gehalten werden, eingesetzt.⁵² Dabei sollen mit Hilfe verschiedener technischer Möglichkeiten eine (kurzfristige) Verschlechterung der tierlichen Fähigkeiten – wie in diesem Falle die Blindheit – herbeigeführt werden. Die Idee dahinter ist, dass die Tiere weniger unter ihren umweltlichen Bedingungen leiden sollen als sehende Hühner. Verbunden damit sind neben der moralischen Kritik auch Tierschutzbemühungen, die in eine entgegengesetzte Richtung argumentieren und versuchen eine Antwort auf

49 Vgl. Clement, Grace (2011): Pets or Meat? Ethics and Domestic Animals. In: *Journals of Animal Ethics* 1 (1), S. 46-57; Sapontzis, Steve F. (2012): The Debate Over Eating Meat. In: *Journal of Animal Ethics* 2 (2), S. 121-125.

50 Zu Zielen und Konsequenzen der Tierzucht für die ethischen Diskussionen vgl. Sandøe, Peter, Birte L. Nielsen, L.G. Christensen und Poul Sørensen (1999): Staying good while playing god – the ethics of breeding farm animals. In: *Animal Welfare* 8, S. 313-328.

51 Vgl. stellvertretend: Weber, Karsten und Thomas Zoglauer (2015): *Verbesserte Menschen. Ethische und technikwissenschaftliche Überlegungen*. Freiburg, München: Karl Alber.

52 Vgl. Thompson, Paul B. (2008): The Opposite of Human Enhancement: Nanotechnology and the Blind Chicken Problem. In: *Nanoethics* 2, S. 305-316; sowie weiterführend zu dem fiktiven, philosophischen Gedankenexperiment: Schmidt, Kirsten (2008): *Tierethische Probleme der Gentechnik. Zur moralischen Bewertung der Reduktion wesentlicher tierlicher Eigenschaften*. Paderborn: mentis.

das Gedankenspiel im Rahmen eines moralphilosophischen Dilemmas zu finden. Ebenso werden daran sekundär Fragen nach der Bestimmung von Menschen und Tieren und ihrem Verhältnis zueinander innerhalb der Diskurse um den Einsatz von Nanotechnologien verhandelt: »By framing the problem in connection to blind chickens instead of human enhancement, we may see that at least some dimensions of the philosophical problem can be generalized beyond ethical intuitions that we associate specifically with the human species.«⁵³

Anstatt in den Tierkörper einzugreifen und eine Beeinträchtigung der Sinne zu schaffen, könnte alternativ auch die Umwelt der Tiere verbessert werden. Mit einer medien- und kulturwissenschaftlich informierten Herangehensweise und Analyse der digitalen Landwirtschaft lassen sich tierethische Diskurse mit moralischen Fragestellungen zum Miteinander von Menschen und Tieren über den medientechnischen Aspekt der digitalen Techniken in der Massentierhaltung, die körperimmersiv und umweltgestaltend eingesetzt werden, verbinden. Am Beispiel des *Blind Chicken Problem* wird deutlich, dass das Tierwohl keine feste Bezugsgröße darstellt, von der aus Handlungsempfehlungen erfolgen können.⁵⁴ Unberücksichtigt bleiben bei diesen Diskussionen gelegentlich die konkreten Interaktionen von Menschen und Tieren, viel häufiger jedoch die technischen Umgebungen, die Teil der Interaktionen und Aushandlungssettings sind und nicht nur zu hinreichenden, sondern zu notwendigen Bedingungen werden. Dabei lassen die Ausgestaltungen von heutigen digitalen landwirtschaftlichen Systemen diesen blinden Fleck gegenüber technischen Komponenten nicht länger zu, da sie zur Lebenswelt der Nutztiere gehören. Clemens Driessen und Leonie Heutinck fragen deshalb aus der Perspektive der Kulturgeografie und Nutztierforschung auch im Titel: *Cows desiring to be milked?*⁵⁵ Ihre Grundannahme ist, dass sich die Kritik an landwirtschaftlichen Praktiken der Tierhaltung gerade in der zunehmenden Technisierung begründet. Am Beispiel der Einführung von Melkrobotern, die autonom arbeiten, zeigen sie, dass sich die Praktiken rund um das Melken im Gegensatz zum herkömmlichen Melkstand verändert haben und dass dieser Wandel auch die ethischen Bewertungen innerhalb von dynamischen Prozessgestaltungen und das Tier an sich betreffen (siehe auch Kapitel 3.1.1).

53 Ebd., S. 307.

54 Vgl. weiterführend zum *Blind Chicken Problem*: Palmer, Clare (2011): Animal Disenhancement and the Non-Identity Problem: a Response to Thompson. In: *Nanoethics* 5, S. 43-48; Ferrari, Arianna (2012): Animal Disenhancement for Animal Welfare: The Apparent Philosophical Conundrums and the Real Exploitation of Animals. A Response to Thompson and Palmer. In: *Nanoethics* 6, S. 65-76; Henschke, Adam (2012): Making sense of animal disenhancement. In: *Nanoethics* 6, S. 55-64.

55 Vgl. Driessen, Clemens und Leonie F. M. Heutinck (2015): Cows desiring to be milked? Milking robots and the co-evolution of ethics and technology on Dutch dairy farms. In: *Agriculture and Human Values* 32, S. 3-20.

Beispielsweise sieht die niederländische Tierprotestgruppe *Dutch Compassion for Animals* in der zunehmenden Technisierung und Automatisierung der Nutztierhaltung auch eine Intensivierung der Abwertung des Tieres. Oder anders: Das empfindungsfähige Tier wird durch diese Veränderungen in seiner direkten Umgebung und im weniger direkten Kontakt mit Menschen zunehmend objektiviert.⁵⁶ Im Fokus der Argumentation dieser Tierprotestgruppe stehen die Technologien aus dem Bereich der Robotik und Automationstechnik.⁵⁷ Mit dem Einsatz von Melkrobotern findet jedoch auch eine Form von digitaler Automatisierung statt: eingebaute Sensoren unterstützen Prozesse, Informationsausgabe und Entscheidungsfindungen basieren auf automatisch generierten Daten. Finden nur solche Techniken Beachtung, die durch die Integration der Sensoren einen Eingriff in den Tierkörper darstellen und somit in die Ganzheit des Tieres, wird die Fokussierung auf eben diese Technologien nicht das Verbesserungspotential reflektieren. Jene Techniken, die eine positive Auswirkung auf das Tierwohl haben können, indem sie beispielsweise ohne körperliche Eingriffe oder evozierte Stresssituationen Daten über die Tiere erheben, werden übergangen. Folgt man dieser Selektion von einzelnen Techniken für die Argumentation einer zunehmenden Objektivierung und Instrumentalisierung des Tieres, lässt diese anthropozentrische Reduzierung auf das Mensch-Tier-Verhältnis jedoch die konkreten Tier-Technik-Interaktionen unberücksichtigt.

Ebenfalls am Beispiel von automatischen Melksystemen kommt Lewis Holloway, dessen Forschungen Wissenschafts- und Technikgeschichte nachhaltiger Lebensmittel, Agrartechnologien und Mensch-Tier-Beziehungen verbinden, zur genau gegensätzlichen Einschätzung: Durch die Technik erlange das Tier eine neue Form von Subjektivität, die erst durch den Umgang mit Medientechniken hergestellt werde.⁵⁸ Die Stärke dieses Ansatzes liegt in der konsequenten Einbeziehung von Tier-Technik-Interaktionen als maßgebliche Bezugsgröße. Durch spezifische technologische Konfigurationen im Setting des automatischen Melkens zeigt sich, dass für die Subjektwerdung der Tiere der Mensch nicht physisch präsent sein muss (siehe Kapitel 3.3.1). Zur Analyse der Macht- und Herrschaftsbeziehungen in der Landwirtschaft bei Mensch-Tier-Verhältnissen werden in den kritischen Tierstudien oftmals Foucaults Analysen zur Disziplinarmacht, Biopolitik und pastoralen Praktiken herangezogen.⁵⁹ Neben den Technologien sind es die Räume,

56 Vgl. Bos, J.M. und B. Gremmen (2013): Does Precision Livestock Farming turn animals into objects? In: D. Berckmans, J. Vandermeulen (Hg.): *Precision Livestock Farming '13*. Papers presented at the 6th European Conference on Precision Livestock Farming. Leuven, Belgium, 10-12 September 13, S. 106-113.

57 Vgl. ebd., S. 110.

58 Vgl. Holloway, Lewis (2007): Subjecting cows to robots: farming technologies and the making of animal subjects. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 25, S. 1041-1060.

59 Einen Überblick gibt Chloë Taylor. Vgl. dies. (2013): Foucault and Critical Animal Studies: Genealogies of Agricultural Power. In: *Philosophy Compass* 8/6, S. 539-551. Vgl. zur Pastoralmacht

in denen mit der Materialität von Tieren und Techniken über den Subjekt-Status nachgedacht wird und in denen es zu einer wechselseitigen Einflussnahme kommt: »[J]ust as the materiality of technology has become an insistent force in the world of animals, so the materiality of animals has become an insistent force in the world of technology.«⁶⁰

Die Darstellung von Nutztieren als Produkte oder als ausgestattet mit einer symbolischen Wertigkeit ist ebenso wie bei der Betrachtung von »close« intersubjective human-animal relationships« anthropozentrisch, wie Holloway anmerkt, und konzentriert sich lediglich auf die menschlichen Praktiken, ihre ethischen Beziehungen zum Tier und die emotionalen Abhängigkeiten, nicht auf die Beziehung von Tieren und Technik und somit die Subjektivierung des Tieres in der digitalen Landwirtschaft selbst.⁶¹ Die grundlegenden Fragen nach den Gemeinsamkeiten und Unterschieden von Tieren und Techniken, die beide gleichermaßen innerhalb der ANT als Agenten fruchtbar machen und die aus sozialen und natürlichen Entitäten bestehen⁶², bringen ein Problem der Klassifizierung und Zuschreibung mit sich:

»The cow, first, emerges from histories of human intervention (for example, selective breeding practices), and, second, exists in relation to the different and specific material and social relationships cows are caught up in (ie different types of farming practice). In this sense, the cow is a hybrid of the ›natural‹ and the ›social‹.«⁶³

Sowohl die körperlichen Merkmale als auch die Verhaltenscharakteristika der Nutztiere sind in Bezug auf den zeitlichen Verlauf und die Räume, in denen sie sich befinden, Veränderungen unterlegen.⁶⁴ Holloway übernimmt für diese Situationen Michel Foucaults Arbeiten zur Subjektivität.⁶⁵ Rinder haben nicht

und *animal-centered welfare* Cole, Matthew (2011): From »Animal Machines« to »Happy Meat«? Foucault's Ideas of Disciplinary and Pastoral Power Applied to »Animal-Centred« Welfare Discourse. In *Animals* 1, S. 83-101.

60 Thrift, N. (2005): *Knowing Capitalism*. London: Sage, S. 201, zitiert nach Holloway: *Subjecting cows to robots*, S. 1042.

61 Holloway: *Subjecting cows to robots*, S. 1043. Holloway grenzt sich aber deutlich von den moralphilosophischen Diskussionen ab, die den Tieren einen Subjektstatus aufgrund von Empfindungsfähigkeiten zusprechen, aber ebenfalls anthropozentrisch bleiben.

62 Vgl. zu den unterschiedlichen Akteuren und ihrer Subjekthaftigkeit: Risan, Lars Christian (2005): *The boundary of animality*. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 23, S. 787-793.

63 Ebd., S. 1045.

64 Vgl. ebd.

65 Vgl. stellvertretend allgemeiner zu Foucaults Machtkonzepten in den *Human-Animal Studies*: Wirth, Sven (2011): *Fragmente einer anthropozentrismus-kritischen Herrschaftsanalytik. Zur Frage der Anwendbarkeit von Foucaults Machtkonzepten für die Kritik der hegemonialen Gesellschaftlichen Mensch-Tier-Verhältnisse*. In: Chimaira – Arbeitskreis für Human-Animal Studies (Hg.): *Human-Animal Studies. Über die gesellschaftliche Natur von Mensch-Tier-*

von vornherein einen Subjektstatus, sondern erlangen diesen erst in Folge von Disziplinar- und Machttechniken, die den tierlichen Körper in räumlichen Gefügen betreffen, sie sind kontextabhängig und beruhen auf bestimmten sozialen Strukturen, Technologien und Wissensbeständen: »The creative construction of nonhuman subjectivity can be seen as an effect of the power relations within which human and nonhuman animals are enmeshed.«⁶⁶ Foucaults Konzept der Biomacht wird von Holloway für Nutztiere in der kapitalistischen Landwirtschaft diskutiert. Manipulationen werden am Körper der Tiere vorgenommen, um sie noch effizienter werden zu lassen und finden in den architektonischen und technischen Anordnungen der Nutztieranlagen statt, in denen die Tiere kontrollierbar werden und zugleich den Status eines Subjekts erlangen.⁶⁷

»Yet, while these techniques might be seen as reproducing animals simply as objects, biopower is also, for Foucault, productive of subjectivity. Caught up in the relations of biopower, then, the internalisation of disciplinary authority and particular knowledges about life means that individuals became subjects through particular ways of understanding themselves and by behaving in particular ways. If we take the example of cows and robotic milking, then, what farming does to animal bodies, and what it makes them do with their bodies, is important in terms of their subjectivities.«⁶⁸

Durch neue Routinen, die sich mit Melkrobotern entwickeln und sowohl die Tiere als auch die Menschen betreffen, kommt es zu Verschiebungen von Raum und Zeit (siehe Kapitel 3.). Geprägt ist diese Diskussion von dem Versprechen einer neuen Freiheit, die die Tiere durch die Technik haben und die laut Holloway für die Konstitution der tierlichen Subjektivität vorrangig ist.⁶⁹ Gleichzeitig ist die Freiheit »natürliche« Verhaltensweisen zu zeigen nach wie vor eingeschränkt. Bezugsgröße der Analyse ist dann auch nicht das vordomestizierte Tier, sondern das Tier in weniger medialen Umgebungen (für das Melken wäre die Referenz eine herkömmliche Melkmaschine, die weniger automatisiert ist und mehr menschliche Arbeitsleistung erfordert). Die Rede von Freiheit und Autonomie ist dabei nicht unproblematisch, da das Tier nicht von technischen und sozialen Strukturen gelöst betrachtet werden kann. Technik und Überwachung geben ein bestimmtes Verhalten vor und gleichzeitig befinden sich die Tiere in einem sozialen Herdengefüge mit anderen Artgenossen. Holloways plausible Ausführungen zur Biomacht, die

Verhältnissen. Bielefeld: transcript, S. 43-84; sowie Chrulew, Matthew und Dinesh Wadiwel (2016) (Hg.): *Foucault and Animals*. Leiden: Brill.

66 Holloway (2007): Subjecting cows to robots, S. 1046.

67 Vgl. dazu auch Kathan, Bernhard (2009): *Schöne neue Kuhstallwelt. Herrschaft, Kontrolle und Rinderhaltung*. Berlin: Martin Schmitz Verlag.

68 Holloway (2007): Subjecting cows to robots, S. 1047.

69 Vgl. ebd., S. 1048-1053.

das Nutztier in medialen Settings nicht zu einem Objekt oder Ding werden lassen, können noch weiter zugespitzt werden: Das Tier wird nicht passiv *durch* Medien, sondern erst aktiv *mit* Medien zum Subjekt.

»In these terms, and following the understanding of biopower [...], bovine subjectivities are produced through these technological interventions in the sense that what a cow is, or has to become, emerges from strategies, technologies, and knowledges for working on the bodies and behaviours of living organisms.«⁷⁰

Der Schritt der Subjektwerdung und der Bildung heterogener biosozialer Kollektive ist für die ethischen Diskussionen zum Umgang mit Nutztieren und einer möglichen Verbesserung des Tierwohls gewinnbringend.⁷¹ Durch die Anerkennung und die Abgrenzung der Tiere von Dingen oder Objekten findet eine Öffnung statt, die sie eben für rechtliche Konzepte wie der *citizenship*, aber auch für die Entwicklung einer *Animal Persona* zugänglich und an die Diskussionen um die Ausgestaltung einer posthumanistischen Welt anschließbar macht (siehe auch Kapitel 4.1.1 sowie Kapitel 5.3.3).⁷² In die Art und Weise wie mit den Tieren umgegangen wird, wie die Architekturen und technischen Umgebungen gestaltet sind, wie aus den erhobenen Daten auf Basis der elektronischen Tierkennzeichnung Handlungen abgeleitet werden, wie Forschungssettings dazu konzipiert werden usw., sind immer schon ethische Haltungen und Ansichten eingeschrieben und somit auch Grundannahmen des Zusammenlebens von Menschen und Nutztieren in ihren gemeinsamen technischen Settings. Die eigentlich ethischen Positionen zeichnen sich genau an diesen Orten ab, an denen sie auch wirksam werden.

4.2.2 Maschinenethische Aspekte für digitale Umgebungen von Nutztieren

Werden bei Thomas Macho die Maschinen über den Wechsel der Agrargesellschaft zur Industriegesellschaft in Bezug auf die Verhältnisse von Mensch und Tier als dritte Kategorie eingeführt und wird damit die Sonderstellung des Menschen aufgrund seiner kognitiven Fähigkeiten oder die Definition als defizitäres Wesen ins Wanken gebracht, scheint diese Dreiteilung heute in der digitalen Gesellschaft für den ethischen Umgang mit allen Seinsarten nur noch wenig hilfreich.⁷³ Auch

70 Holloway: Subjecting cows to robots, S. 1054.

71 Vgl. Holloway, Lewis, Christopher Bear und Katy Wilkinson (2014): Re-capturing bovine life: Robot-cow relationships, freedom and control in dairy farming. In: *Journal of Rural Studies* 33, S. 131-140.

72 Vgl. Bolton, Benjamin (2014): Posthumanism and Animal Rights: Rethinking ›The Human‹, Rethinking the ›Self‹. In: *Animal Studies Journal* 3 (2), S. 48-56.

73 Vgl. Macho, Thomas (2007): Tiere, Menschen, Maschinen. Zur Kritik der anthropologischen Differenz. In: Ahrens, Jörn, Mirjam Biermann und Georg Toepfer (Hg.): *Die Diffusion des Humanen. Grenzregime zwischen Leben und Kulturen*. Frankfurt a.M. u.a.: Peter Lang, S. 17-29.

Agrartechnologien unterliegen ethischen Herausforderungen, da sie selbst nicht wert- und normfrei im Gebrauch sind.⁷⁴ Ebenso wie die geläufigen Ontologien an Wirkmacht verlieren, finden sich in den Diskursen zu ethisch-moralischen Handlungen und zum (Rechts-)Status der einzelnen Akteure wenig eindeutige Aussagen. Hier zeigt sich besonders, dass auch die Gegenstände schwammig werden, so dass in den Auseinandersetzungen von robotischen Haustieren und Maschinen, aber auch von Hybriden, autonomen Robotern oder Androiden die Rede ist.⁷⁵ Tierethische Argumente werden für die Diskussionen im Bereich der Maschinenethik anschlussfähig gemacht, halten aber generellen Pauschalisierungen und Übertragungen auf das große Feld, in denen sich medientechnische Innovationen entfalten, kaum stand, sondern bedürfen individueller Beschäftigung mit einzelnen Fallstudien. Der Philosoph Dieter Birnbacher kommt zu einer ähnlichen Einschätzung:

»Wie weit Tierschutzgründe gegen Hybride aus *Tieren und Robotern* sprechen, lässt sich kaum unabhängig von konkreten Fallkonstellationen angeben. Die Beurteilung hängt wesentlich davon ab, wie die Tiere, die durch elektronische Steuerkomponenten zu Robotern gemacht werden, von dieser Fremdsteuerung betroffen sind.«⁷⁶

Unabhängig von Hybriden sieht er auch den Personenstatus von autonomen Maschinen (ebenso wie von bestimmten Tieren) als ungewiss und noch von vielen Unsicherheiten geprägt an, da nicht absehbar sei, in welche Richtung sich erstere entwickeln würden.⁷⁷ Erst über diskursive, interdisziplinäre Aushandlungen wird auch für autonome Maschinen deutlich, welche Zuschreibungen vorgenommen werden – ein Prozess also, der für die Tierethik schon immer Relevanz hat und der stetig Änderungen unterliegt.⁷⁸ Umso menschlicher Roboter erscheinen

74 Vgl. Anthony, Raymond (2012): Building a sustainable future for animal agriculture: An environmental virtue ethic of care approach within the philosophy of technology. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 25 (2), S. 123-144.

75 Vgl. zu robotischen Haustieren: Melson, Gail F., Peter H. Kahn, Jr., Alan Beck und Batya Friedman (2009): Robotic Pets in Human Lives: Implications for the Human – Animal Bond and for Human Relationships with Personified Technologies. In: *Journal of Social Issues* 65 (3), S. 545-567; Rault, Jean-Loup (2015): Pets in the digital age: live, robot, or virtual? In: *Frontiers in Veterinary Science* 2, Article 11.

76 Birnbacher, Dieter (2013): Ethik und Robotik – Wie weit trägt die Analogie der Tierethik? In: Hilgendor, Eric und Jan-Philipp Günther (Hg.): *Robotik und Gesetzgebung. Beiträge der Tagung vom 7. bis 9. Mai 2012 in Bielefeld.*, Baden-Baden: Nomos, S. 303-320, hier S. 309.

77 Vgl. weiterführend zum Rechtsstatus und zu Persönlichkeitsrechten von autonomen Maschinen: Solaiman, S. M. (2017): Legal personality of robots, corporations, idols and chimpanzee: a quest for legitimacy. In: *Artificial Intelligence and Law* 25, S. 155-179.

78 Vgl. zur Notwendigkeit der interdisziplinären Zusammenarbeit für die ethisch-moralische Technikfolgenabschätzung: Decker, Michael (2013): Mein Roboter handelt moralischer als ich? Ethische Aspekte einer Technikfolgenabschätzung der Servicerobotik. In: Bogner, Alex-

und umso komplexer sie angelegt sind, umso größer könnte auch der Anspruch auf eine Form von Rechtsstatus werden. Fragen nach der Akzeptanz von Interaktionen mit Maschinen spielen dafür eine entscheidende Rolle.⁷⁹ Für diese Aushandlungsprozesse können Tiere nicht nur in Abgrenzung in Anschlag gebracht werden, sondern ebenso als verbindende Instanz, indem beiden, Robotern und Tieren, ähnliche Rechte zugestanden werden. Gleichzeitig hat aber die Abgrenzung zum Menschen durchaus weiterhin Bestand.⁸⁰

Fragen nach der Interaktion von Maschinen und Tieren werden hingegen auf einer anderen Ebene gestellt und verorten den Menschen als übergeordnete, entscheidende Instanz, da er sekundär in die Interaktionen eingebunden ist. Dass Aspekte der Maschinenethik auch die Tiere betreffen, führt Oliver Bendel aus, der philosophische und maschinenethische Fragestellungen innerhalb der Wirtschaftsinformatik verhandelt. Denn es sind zunehmend Techniken, die autonom handeln und die mit Tieren interagieren können:

»In der Tier-Maschine-Interaktion (TMI) geht es, wenn man den Begriff analog zu demjenigen der Mensch-Maschine-Interaktion denkt, um Design, Evaluierung und Implementierung von (in der Regel höherentwickelten bzw. komplexeren) Maschinen und Computersystemen, mit denen Tiere interagieren und kommunizieren und die [...] mit Tieren interagieren und kommunizieren.«⁸¹

Laut Bendel ist eine Systematisierung der möglichen Beziehungsverhältnisse auf begrifflicher und theoretischer Ebene notwendig, um die verschiedenen ethischen Ansätze für Menschen, Tiere und Maschinen mit ihren jeweiligen moralischen Einsatzpunkten füreinander zu nutzen und auf ein mögliches Zusammenwirken befragen zu können.⁸² Aber nicht allein die moralischen Aspekte, sondern besonders auch Fragen nach einem Design von sozialen und rechtlichen Zusammenhängen sind zukünftig notwendig, wenn die Vermischungen und artenübergrei-

ander (Hg.): *Ethisierung der Technik – Technisierung der Ethik: der Ethik-Boom im Lichte der Wissenschafts- und Technikforschung*. Baden-Baden: Nomos, S. 215-231.

79 Kuchenbrandt, Dieta, Friederike Eyssel und Simon Bobinger (2011): Effekte der Antizipierung von Mensch-Maschine-Interaktion und der Vorhersagbarkeit eines Roboters auf Anthropomorphisierung und Akzeptanz: In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hg.): *Mensch, Technik, Organisation – Vernetzung im Produktionsentstehungs- und -herstellungsprozess*. Dortmund: GfA Press, S. 185-188.

80 Vgl. Calverley, David J. (2006): Android science and animal rights, does an analogy exist? In: *Connection Science* 18 (4), S. 403-417.

81 Bendel, Oliver (2015): Überlegungen zur Disziplin der Tier-Maschine-Interaktion. Online verfügbar unter: <http://gbs-schweiz.org/blog/ueberlegungen-zur-disziplin-der-tier-maschine-interaktion/> (17.11.2018).

82 Vgl. ebd.

fenden Kommunikations- und Aktionszusammenhänge zu- anstatt abnehmen.⁸³ Dazu können die ethischen Ansätze zu Menschen, Tieren und Maschinen nicht länger getrennt voneinander betrachtet werden.

Die Analogie der Maschinen- und Tierethik begründet sich in der Komplexitätssteigerung der Maschinen, die nicht nur ausdifferenzierter erscheinen, sondern auch Aspekte betreffen, die bisher den Lebewesen vorenthalten waren. Der Jurist Jens Kersten spricht deshalb auch von einem neuen Interaktionsraum, denn »Menschen und Maschinen sind nicht mehr nur mechanisch über die ›klassische‹ Berührung sowie über akustische und visuelle Signale miteinander verbunden, sondern auch über Mimik, Gestik, Gerüche sowie Bilder, Sprache, Reize und Emotionen.«⁸⁴ Ein Beispiel jenseits der digitalen Landwirtschaft ist die aufmerksamkeitswirksame Robbe PARO, die in der häuslichen, interaktiven Pflege eingesetzt wird. Dieser Roboter, in Gestalt eines Robbenbabys, reagiert durch zahlreiche verbaute (Sensor-)Technik auf die Umwelt. Das Verhalten des Tierroboters erfordert aktives und reaktives Handeln der Menschen. Es erfolgt eine Ansprache durch den Roboter sowohl auf sozialer als auch emotionaler Ebene.⁸⁵ Die Fragen, wie technische Tiere mit Menschen agieren, betreffen dementsprechend über die sozialen Bande hinaus auch Aspekte der Emotionalität und der Intimität.⁸⁶ Der ethisch-moralische Status künstlicher oder technischer Tiere bleibt bei diesen Fragen vielleicht gerade deshalb diffus und unbestimmt wie auch der von Nutztieren in der digitalen Landwirtschaft, da sie einerseits selbst Medientechniken am oder im Körper tragen oder andererseits mit technischen Umwelten interagieren.

83 Vgl. auch Bendel, Oliver (2013): Ich bremsen auch für Tiere. Online verfügbar unter: <https://www.inside-it.ch/articles/34646> (17.11.2018); sowie zu moralischen Aspekten: Verbeek, Peter-Paul (2011): *Moralizing technology. Understanding and designing the morality of things*. Chicago: The University of Chicago Press.

84 Kersten, Jens (2016): Der maschinelle Mensch – Neue Regeln für den Maschinenpark? In: Manzeschke, Arne und Fabian Karsch (Hg.): *Roboter, Computer und Hybride. Was ereignet sich zwischen Menschen und Maschinen?* Baden-Baden: Nomos, S. 89-106.

85 Vgl. Klein, Barbara (2016): Zwischen Natur und Technik – Künstliche Tiere. Können künstliche Tiere zur Lebensqualität in der Altenhilfe beitragen? In: Fehlmann, Meret, Margot Michel und Rebecca Niederhauser (Hg.): *Tierisch! Das Tier und die Wissenschaft. Ein Streifzug durch die Disziplinen*. Zürich: vdf Hochschulverlag, S. 33-42.

86 Vgl. weiterführend Stock, Jessica (2011): Eine Maschine wird Mensch? Von der Notwendigkeit, Technik als integralen Bestandteil sozialer Praktiken zu akzeptieren – Ein Theorie-Report. In: *Technical University Technology Studies Working Papers*, online verfügbar unter: https://www.ts.tu-berlin.de/fileadmin/fg226/TUTS/TUTS_WP_2_2011.pdf (18.11.2018).

4.2.3 Rechtsstatus und praktische Ausgestaltung von Tier-Technik-Interaktionen

Der Begriff der *anonymen Individualisierung* bietet auch für die ethischen Diskurse eine Möglichkeit auf den Status des Tieres zu verweisen, der sich erst mit Medien formiert und der sich nicht auf die binären Oppositionslogiken von Subjekt und Objekt verlässt. Denn bei der Erhebung von Daten durch medientechnische Systeme und der Interaktion zwischen Tieren und Techniken geht es primär um wirtschaftliche und somit um menschliche Interessen (siehe Kapitel 4.1). Argumentationen zu einer Verbesserung von Tierwohl und der Schaffung von Autonomie für Tiere in vorgegebenen Settings tendieren dazu, die Subjektivierungsstrategien fortzuschreiben und von der Verdinglichung abzugrenzen (siehe Kapitel 3.).⁸⁷ Mit dem Blick auf die technischen Anordnungen und die Auswirkungen auf die Beziehung von Menschen und Tieren gelingt mit dem Begriff der *anonymen Individualisierung* sowohl eine sprachliche als auch eine auf die Praktiken ausgerichtete Öffnung für tierethische und maschinenethische Fragestellungen jenseits der anthropologischen Konzepte von Subjekt und Objekt, da diese nur durch Tiere und Technik gemeinsam konturiert wird.

Tier- und Maschinenethik stehen aber nicht für sich, sondern gehen über in die Ausgestaltung von Rechtsfähigkeiten der tierlichen Akteure. Die Philosophen Sue Donaldson und Will Kymlicka schlagen für die Theorie der Tierrechte ein Modell vor, das die Tiere mit der Rechtsform der Staatsbürgerschaft versieht und sie somit in einer gerechteren Beziehung zum Menschen verortet. Sie fragen konkret und spielen exemplarisch durch, wie bestimmte Tierarten soziale Beziehungen zu Menschen eingehen und wie sie sich aktiv an allumfassenden Formen des Zusammenlebens beteiligen können. Das Konzept des *citizenship* von Tieren, das sie zusammen ausformulieren, hebt sich von ethischen Fragen insofern ab, als sie es selbst in der politischen Philosophie verorten und damit das Kernthema der Staatsbürgerschaft für die Belange der Tiere anschlussfähig machen.⁸⁸ Dadurch gelingt auch eine gewisse Loslösung von den Fragen nach der Empfindungsfähigkeit von Tieren und eine Öffnung zu Argumentationen, die für die Gestaltung des (politischen) Zusammenlebens gewinnbringend sein können. Daraus ergibt sich nicht weniger, sondern gerade mehr Verantwortung gegenüber der Achtung von tierlichen Bedürfnissen, im Fall der Nutztiere besonders für die durch Domestizierung und von Menschen gestalteten (heute auch digitalen) Lebensumwelten. Bestehende

87 Zum Argument der vorherrschenden Verdinglichung von Tieren innerhalb der industriellen Tierhaltung vgl. auch: Noske, Barbara (1997): *Beyond Boundaries: Humans and Animals*. Montreal: Black Rose Books.

88 Vgl. Donaldson, Sue und Will Kymlicka (2011): *Zoopolis. A Political Theory of Animal Rights*. Oxford: Oxford University Press.

hierarchische Abhängigkeitsverhältnisse von Menschen und domestizierten Tieren gilt es in eine »gerechtere« Ordnung zu überführen, die den Tieren die Staatsbürgerschaft zu Teil werden lässt.

»Domestizierte Tiere sollten daher als vollwertige Mitglieder und Mitbürger der Gemeinschaft anerkannt werden, die an den gleichen Rechten auf Schutz (Grundrechte auf Leben und Freiheit), Fürsorge (soziale Rechte) und Partizipation (Mitspracherecht darüber, wie die Gemeinschaft strukturiert wird) teilhaben wie menschliche Bürger. Unter diesen Bedingungen kann die Ausübung von Macht, die mit der Regierung einer geteilten Mensch-Tier-Gemeinschaft einhergeht, legitim statt tyrannisch sein, weil die Gemeinschaft dem Gedeihen all ihrer Mitglieder verpflichtet ist. Wie im Hinblick auf vielen Menschengruppen [...] ist es auch bezüglich domestizierter Tiere eine Herausforderung zu bestimmen, wie ihnen ermöglicht werden soll, über ein Mitspracherecht zu verfügen.«⁸⁹

Unterschätzt werden darf deshalb laut Donaldson und Kymlicka nicht die Kommunikationsfähigkeit der domestizierten Tiere.⁹⁰ Der Soziologe Guy Scotton geht noch einen Schritt weiter und sieht in diesen Formen von verändertem Rechtsstatus erst die Grundlage, die innerhalb einer von Multispezies geprägten Gesellschaft die Basis für eine (zutiefst menschliche) artenübergreifende Freundschaft (»interspecies friendship«) ist.⁹¹ Persönliche Freundschaftsbeziehungen bilden die Basis für eine politische Wende und eine gerechte und liberale Interspeziesgemeinschaft, in der sich die Pflicht der Menschen gegenüber Nutztieren und dem gemeinsamen sozialen Miteinander gestalten lässt. Diese Beziehungen bieten in ihren individuellen Ausprägungen die Möglichkeit, das Tierwohl zu steigern und auch in einer ganzheitlichen Perspektive ließe sich ein besseres Miteinander über die konkrete Ausgestaltung dieser Ansätze aktiv gestalten. Für Nutztiere innerhalb von datengestützten landwirtschaftlichen Herdenmanagementsystemen werden aber weiterhin die technisch-medialen Bedingungen außer Acht gelassen.

Dabei sind es gerade die Techniken, die ein großes Potential haben, Kommunikationsformen auch auf Tiere auszuweiten. In Abgrenzung zur *Human-Computer Interaction (HCI)* hat sich eine Forschungsrichtung etabliert, die nicht den Menschen, sondern das Tier in den Mittelpunkt der Interaktionsmöglichkeiten stellt. Die *Animal-Computer Interaction (ACI)* nutzt für das kommunikative Miteinander

-
- 89 Donaldson, Sue und Will Kymlicka (2015): Staatsbürgerschaft. In: Ferrari, Arianna und Klaus Petrus (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 329-333, hier S. 332.
- 90 Zur Frage, wie sich die Mensch-Nutztier-Beziehung aus Perspektive der politischen Philosophie innerhalb der *animal sanctuary* Bewegung gestalten lässt, wenn Menschen aufhörten Tiere zu töten vgl. Donaldson, Sue und Will Kymlicka (2015): *Farmed Animal Sanctuaries: The Heart of the Movement? A Socio-Political Perspective*. In: *Politics and Animals* 1, S. 50-74.
- 91 Vgl. Scotton, Guy (2017): *Duties to Socialise with Domesticated Animals: Farmed Animal Sanctuaries as Frontiers of Friendship*. In: *Animal Studies Journal* 6 (2), S. 86-108.

Techniken, die sich intuitiv nutzen lassen. Eine Hauptakteurin, Clara Mancini, versteht unter *ACI* »the interaction between animals and computing technology within the contexts in which animals habitually live, are active, and socialize with members of the same or other species, including humans.«⁹² Es geht ihr um die Herstellung systematischer, theoretischer und methodologischer Verbindungen von Tier-Computer-Interaktionen.

»Moreover, ACI could improve the economic and ethical sustainability of food production, for example, by informing the design of technology that affords farm animals more freedom and autonomy, enabling them to live less unnatural lives, reducing their stress levels and susceptibility to illness without recourse to drugs, increasing their productivity and improving the quality of their produce.«⁹³

ACI soll nicht der *HCI* entgegenstehen, sondern als eigenständige Disziplin diese erweitern. Mancini geht davon aus, dass die Interaktionsdesignforschung mit Tieren und Techniken ebenso für die Menschen und die Techniken gewinnbringend ist.⁹⁴ Werden weitere Akteure, wie eben in der digitalen Landwirtschaft Tiere und Techniken gemeinsam, in die Überlegungen zur Gestaltung von Mensch-Tier-Technik-Verhältnissen konsequent mit einbezogen, macht die Ausdehnung auf und das Aufkommen von neuen Theorieangeboten deutlich, dass sich auch die ethischen Diskussionen und Konzeptualisierungen verändern (siehe Kapitel 5.). Denn damit lässt sich der Status des Tieres neu wenden: Auch wenn das Tier bei den jetzt angedachten Kommunikations- und artenübergreifenden Interaktionsmöglichkeiten nicht zwangsläufig seine Anonymität verlieren muss, ist eine Individualisierung für die Ausgestaltung der Mensch-Tier-Technik-Verhältnisse unabdingbar.⁹⁵

4.3 Technische Tierumwelten und mediale Ökologien

Die zuweilen wichtigen und kleinteiligen Fragen, die sich im Zuge von Ökonomisierungsprozessen ergeben und in die Diskurse über ein ethisch-moralisches Miteinander von Menschen, Tieren und Techniken eingehen, finden dort zwar neben ihrer Theoretisierung auch Formen der praktischen Umsetzung, gelangen da-

92 Mancini, Clara (2011): Animal-Computer Interaction (ACI): a manifesto. In: *Interactions* 18 (4), S. 69–73, hier S. 70.

93 Ebd., hier S. 72.

94 Vgl. Mancini, Clara (2013): Animal-Computer Interaction (ACI): changing perspective on HCI, participation and sustainability. *Conference Paper, CHI 2013 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, April 27 – May 02, Paris, France, S. 2227–2236.

95 Vgl. weiterführend zu einer Tierethik, die auf Interaktionen und Beziehungen setzt: Greenhough, Beth und Emma Roe (2010): From ethical principles to response-able practice. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 28, S. 43–45.

mit aber nicht zu ihrem Ende. Im Gegenteil müssen die Mensch-Tier-Beziehungen doch nicht nur vor dem Hintergrund einzelner technischer Anwendungen, sondern ebenso vor dem ihrer spezifischen Umwelt neu gefasst werden.

1909 erschien Jakob von Uexkülls Abhandlung *Umwelt und Innenwelt der Tiere*, in der er den bereits kursierenden Umwelt-Begriff für Tiere ausarbeitete.⁹⁶ Jede Tierart hat durch ihre individuelle Wahrnehmungsleistung eine eigene Umwelt, die sich erheblich von Umwelten anderer unterscheidet, da sie an die physiologischen Voraussetzungen der jeweiligen Spezies gebunden sind (siehe auch Kapitel 3.2.2). Tier-Umwelt-Relationen bilden einen semiotischen Raum, der sich aus Merkmalträgern und Bedeutungsträgern generiert. Zwar hat es die Kuh – im Gegensatz zur Uexküllschen Zecke – längst nicht zu so großer Prominenz gebracht, aber auch an ihr zeigt er, wie unterschiedlich je nach Art die Wahrnehmungsweise der Umwelt und die Reaktion darauf ist. Der »Stengel einer blühenden Wiesenblume« hat in der Umwelt der Kuh, die »die Stengel und Blume erfasst, um sie in ihr breites Maul zu schieben und als Futter zu verwerten«, eine andere Funktion als für ein »blumenpflückendes Mädchen«, eine Ameise oder eine Zikadenlarve.⁹⁷

»Die gleichen Komponenten, die im Blumenstengel einem sicheren Bauplan entworfen sind, werden in die vier Umwelten auseinandergerissen und mit der gleichen Sicherheit völlig anderen Bauplänen eingefügt. [...] Jede Umwelt bildet eine in sich geschlossene Einheit, die in all ihren Teilen durch die Bedeutung für das Subjekt beherrscht wird. Je nach ihrer Bedeutung für das Tier umfaßt die Lebensbühne einen weiten oder engen Raum, dessen Orte nach Zahl und Größe völlig von der Unterscheidungskraft der Sinnesorgane des jeweiligen Subjekts abhängig sind. Der Sehraum des Mädchens gleicht dem unseren, der Sehraum der Kuh reicht immer noch über ihre Weidefläche hinweg, während sein Durchmesser in der Umwelt der Ameise einen halben Meter und in der Umwelt der Zikade einige Zentimeter nicht übersteigt.«⁹⁸

Erst durch die unterschiedliche Wahrnehmung der Umwelt konstituiert das jeweilige Lebewesen seine eigene Identität und damit sein Netzwerk von Beziehungen, in denen es sich befindet.⁹⁹ Diese Identitätsbildung gilt nicht pauschal für eine Art,

96 Vgl. Uexküll, Jakob von (1909): *Umwelt und Innenwelt der Tiere*. Berlin: Julius Springer; sowie zur Begriffsgeschichte der Umwelt: Gersdorf, Catrin (2016): Tiere und Umwelt. In: Roland Borgards (Hg.): *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*. Stuttgart: Metzler, S. 24–29.

97 Uexküll, Jakob von (1956): *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen. Ein Bilderbuch unsichtbarer Welten. Bedeutungslehre*. Hamburg: Rowohlt, S. 108.

98 Ebd., S. 108–109.

99 Vgl. Bühler, Benjamin (2006): Zecke. In: Ders. und Stefan Rieger: *Vom Übertier. Ein Bestiarium des Wissens*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 250–264.

sondern jedes Individuum bildet sie in Abhängigkeit zur eigenen Umwelt aus.¹⁰⁰ Auch die Kulturwissenschaft interessiert sich für die Formen der Identitätsbildung bei Menschen, aber ebenso bei anderen Lebewesen und jüngst besonders für die Belange der in die Krise geratenen Umwelt. Innerhalb posthumanistischer Theorien und unter Namen wie *Environmental Humanities* wird ein Verständnis entwickelt, wie auch Tiere im ökologischen Gleichgewicht und im Moment des Aussterbens einer Art sowie im Sinne von Aspekten der Ganzheitlichkeit zum Gegenstand der Analysen um die Ökokritik werden.¹⁰¹ Unberührt davon bleibt auch nicht die wissenschaftliche Beschäftigung mit Tieren, so haben innerhalb der *Animal Studies* umweltliche und ökologische Konzepte Konjunktur.¹⁰² Für eine medienwissenschaftliche Tierforschung bedeutet dies, dass technische Aspekte in die Diskurse eingehen und neue Perspektiven oder sogar Chancen eröffnen, wenn Medienökologien aktuelle Forschungen und praktische Handlungsfelder beeinflussen.¹⁰³ Mit der »Ökologie der Medien« ist »ein Gefüge, ein Netzwerk, eine Assemblage oder – im Kontext der Ökologie besonders prominent – ein offenes System aus heterogenen Bestandteilen, die öko-logisch miteinander verschränkt sind und in Wechselwirkung stehen« gemeint.¹⁰⁴ Das verdatete Tier innerhalb von landwirtschaftlichen Systemen steht somit für gegenwärtig umgesetzte, kollaborative, artenübergreifende Seinsweisen und Kommunikationen, aber auch für das zukünftig Mögliche. Es steht für eine Beschreibung der aktuellen Lage, als Akteur in den Handlungsnetzwerken ist es nicht nur rhetorisch, sondern auch in seiner Materialität präsent. Das mit der Technik konfrontierte Tier prägt die Vorstellungen des Miteinanders in größeren, umweltlichen Zusammenhängen und trägt zu politischen und sozialen

-
- 100 Vgl. Agamben, Giorgio (2003): *Das Offene. Der Mensch und das Tier*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, besonders S. 51.
- 101 Vgl. Heise, Ursula K. (2010): *Nach der Natur. Das Artensterben und die moderne Kultur*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp; Grewe-Volpp, Christa und Evi Zemanek (2016) (Hg.): *Mensch – Maschine – Materie – Tier. Entwürfe posthumaner Interaktionen*. Beiheft 10, Philologie im Netz. Online verfügbar unter: <http://web.fu-berlin.de/phn/beiheft10/b10i.htm> (10.01.2019).
- 102 Vgl. Ullrich, Jessica (Hg.) (2018): *Tierstudien 13* (Ökologie). Vgl. ferner zur Aufgabe der Abgrenzungskriterien von Welt und Umwelt auch in Bezug auf Uexküll und die Bedeutung für die *Animal Studies*: Michelini, Francesca (2017): Umwelt der Tiere und Welt der Menschen. In: Forschungsschwerpunkt »Tier – Mensch – Gesellschaft« (Hg.): *Vielfältig verflochten. Interdisziplinäre Beiträge zur Tier-Mensch-Relationalität*. Bielefeld: transcript, S. 35-48.
- 103 Vgl. Löffler, Petra und Florian Sprenger (Hg.) (2016): *Zeitschrift für Medienwissenschaft 14* (Medienökologien); sowie ferner zur ökologischen und ethischen Sicht auf eine Mensch-Technik-Beziehung auch jenseits der allein westlichen Perspektive: Coeckelbergh, Mark (2013): Pervasion of what? Techno-human ecologies and their ubiquitous spirits. In: *AI & Society* 28, S. 55-63.
- 104 Löffler, Petra und Florian Sprenger (2018): Medienökologien. Einleitung in den Schwerpunkt. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft 14* (Medienökologien), S. 10-18, hier S. 13. Vgl. dort auch die Ausführungen zur Unterscheidung von »Ökologie der Medien« und »Medien der Ökologie«.

Bewegungen bei, die sich vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Diskussionen um ökologische Krisen und Diskurse der Ganzheitlichkeit abzeichnen.

4.3.1 Von geschlossenen Systemen zur *Farm of the Future*

Der Idee der Ganzheitlichkeit bzw. der eines ganzheitlichen Blicks auf die Welt folgt auch Bruno Latour in seinem Buch *Kampf um Gaia*. Gegenstand der darin enthaltenen acht Vorträge ist die ökologische Krise und die damit verbundenen wissenschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Diskurse, die er einer Meta-Analyse unterzieht.¹⁰⁵ Bei dem krisenhaften Zustand handelt es sich nicht um lokal begrenzte Phänomene, nicht um aufhaltbare oder gar umkehrbare Prozesse. Das Anthropozän, das das Zeitalter der Menschheit deklariert, benennt damit zugleich die Menschen als wichtigsten Einflussfaktor.¹⁰⁶ Aus diesem Grund ist das Denken und Handeln aller relevant, beides geht mit der für Latour notwendigen und konsequenten Auflösung von Natur-Kultur-Grenzen einher. Mehr noch als eine Auflösung wird die Unterscheidung von Natur und Kultur innerhalb seiner politischen Ökologie als ein Zustand der Instabilität beschrieben, mit dem es sämtliches Erklärungspotential einbüßt.¹⁰⁷ Das Ende von Natur und Kultur ist gekommen und damit auch das Selbstbild der Menschen, die sich innerhalb dieses Begriffspaares verorten und sich ihrer selbst versichern:

»Versuchen Sie nicht, lediglich die ›Natur‹ zu definieren, denn dann müssen Sie auch das Wort ›Kultur‹ definieren [...]; versuchen Sie nicht, lediglich die ›Kultur‹ zu definieren, denn dann werden Sie sogleich auch das Wort ›Natur‹ definieren müssen [...]. Es gibt keine andere Definition der Natur als *diese* Definition der Kultur und keine andere Kultur als *diese* Definition der Natur.«¹⁰⁸

Deshalb ist die ökologische Krise für Latour keine Krise, die den Zustand der Natur betrifft, sondern die Existenz aller vernetzten lebendigen und nicht-lebendigen Akteure.¹⁰⁹ Es ist die Erde als gemeinsamer Lebensraum, die sowohl zur sprachlichen als auch zur materiellen Bezugsgröße werden soll und von Latour personi-

105 Vgl. Latour, Bruno (2017): *Kampf um Gaia. Acht Vorträge über das neue Klimaregime*. Berlin: Suhrkamp.

106 Vgl. ergänzend zum »Anthropozän« den Begriff »Mediozän«, mit dem die Aufmerksamkeit nicht mehr auf den Menschen, sondern auf verschiedene Akteure und ein notwendiges, kollektives Medienverständnis gelegt werden soll: Engell, Lorenz und Bernhard Siegert (Hg.) (2018): *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 9 (1) (Medioscene).

107 Vgl. Latour, Bruno (2004): *Politics of Nature. How to Bring the Science to Democracy*. Cambridge, London: Harvard University Press.

108 Latour (2017): *Kampf um Gaia*, S. 34 (Hervorhebung im Original).

109 Vgl. zur Materialität und ökologischen Umweltforschung auch den Zugang über die Stoffgeschichten um verschiedene, auch nichtmenschliche Wissensakteure, miteinander zu verbinden: Bösch, Stefan, Armin Reller und Jens Soentgen (2004): *Stoffgeschichten. Eine neue*

fiziert wird in *Gaia*, einer Gottheit aus der antiken Mythologie. Latour rekurriert damit auf die *Gaia-Hypothese* von James Lovelock, bei der die Erde als ein sich selbst erhaltendes und sich selbst stabilisierendes System verstanden wird.¹¹⁰ Es sind alle Akteure, die gemeinsam für die Konstanz sorgen, auch wenn sich die Bedingungen verändern. Mit diesem Narrativ ist ein Appell seitens Latour verbunden, der darauf zielt allen Akteuren konstituierende Fähigkeiten zuzusprechen, die Relevanz für die Stabilisierung und Gestaltung der Umgebungen und Lebensräume haben.¹¹¹

Will man Latours programmatischen Forderungen nachkommen, muss ein Wissen über die Umwelten der Tiere, die nun auch technische Umwelten sind, etabliert werden und ebenso ein Wissen über die Vorgänge in Umwelten in ihrer gesamten Komplexität. Leben und Sterben werden in Regelkreisläufen organisiert und als abgeschlossene, ökologische Einheiten zur Maxime der sich selbst erhaltenden Systeme.¹¹² Das betrifft nicht nur großangelegte Theoriekonzepte, wie die *Gaia-Hypothese*, sondern ebenso kleinteiligere Einheiten. Es sind visionäre Ideen, die sowohl die Wahrnehmungsweisen berücksichtigen als auch auf einen gewissen Umstand der Umwelt reagieren, die sich in einem krisenhaften Zustand befindet. Für die praktische Ausgestaltung dient zwar die gesamte Welt als ein einziger Regelkreislauf, wie es holistische Beschreibungen nahelegen, es sind aber Mechanismen der Reduktion und der Stabilisierung sowie der Fokussierung auf kleinere Einheiten mit denen Ansichten und Wissensbestände aus dem vorherigen Jahrhundert erneut aufgerufen werden, um sie für die Produktion von Nahrungsmitteln und die Bewirtschaftung von Pflanzen und Tieren für die Zukunft nutzbar zu machen.¹¹³

Perspektive für transdisziplinäre Umweltforschung. In: *Gaia: ecological perspectives for science and society* 13 (1), S. 19-27.

110 Vgl. Lovelock, James (1996): *Gaia. Die Erde ist ein Lebewesen*. München: Heyne.

111 Vor diesem Hintergrund ruft Latour zu einem »Krieg« auf, der schon längst stattfindet und an dem alle Akteure gleichermaßen beteiligt sind und der maßgeblich für eine politische Ökologie ist. Denn erst daraus soll eine neue Ordnung auf der Erde resultieren können. Vgl. Latour (2017): *Kampf um Gaia*, besonders siebter Vortrag »Die Staaten (der Natur) zwischen Krieg und Frieden«.

112 Vgl. zum Zusammenhang von ökologischem Denken und kybernetischen Steuerungslogiken: Hörl, Erich (2018): Die Ökologisierung des Denkens. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 14 (Medienökologien), S. 33-45.

113 Vgl. zu kleinen geschlossenen Kreisläufen unter Wasser wie beim »Balanced Aquarium« und allgemein zu medienökologischen Zusammenhängen beim Aquarium und den verschiedenen Akteuren: Vennen, Mareike (2018): *Das Aquarium. Praktiken, Techniken und Medien der Wissensproduktion (1840-1919)*. Göttingen: Wallstein; vgl. zur Nachbildung von ökologischen Kreisläufen im großen Maßstab das Projekt »Biosphäre 2« aus dem Jahr 1991: Poynter, Janne (2006): *The Human Experiment. Two Years and Twenty Minutes Inside Biosphere 2*. New York: Thunder's Mouth Press.

In Deutschland ist beispielsweise der sogenannte »Tomatenfisch« bekannt geworden: Das begriffliche Hybrid verweist auf die Produktion von Tomaten und Fischen in einer gemeinsamen Anlage. Am *Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei* wird in dem geschlossenen Gewächshaus ein organisierter Stoffkreislauf entwickelt, der Erträge aus der Gemüse- und Fischzucht freisetzt und dabei nahezu emissionsfrei funktioniert (vgl. Abb. 4.6). Für eine nachhaltige Fischzucht in Aquakulturen werden – im Gegensatz zur Überfischung der natürlichen Ökosysteme – der geringe Wasser- und Energieverbrauch sowie ähnliche Bedürfnisse von Tomate und Tilapien, eine Buntbarschart, gekoppelt, denn beide bevorzugen einen ähnlich warmen Temperaturbereich.

»So nehmen die Pflanzen das Kohlendioxid auf, das die Fische ausatmen, nutzen es für ihr Wachstum und wandeln es in Sauerstoff um. Nahezu ohne klimaschädliche Emissionen arbeitet das System, wenn die nötige Betriebsenergie für die gesamte Anlage aus regenerativen Quellen wie Wind, Sonne oder Biomasse gespeist wird.«¹¹⁴

Neben den Synergieeffekten zwischen den Arten, soll sich das Projekt auch beliebig skalieren lassen und als kleiner Kreislauf im Format von Regentonnen als Teil von *Urban Farming* bis zu industriellen Großanlagen umsetzbar sein.¹¹⁵

Geschlossene Regelkreismodelle dieser Art lassen sich zudem ausweiten: So ergeben sich beispielsweise positive Effekte, wenn Ziegen, Mais und Luzerne gemeinsam Anteil an der Herstellung von Biopolymeren für die industrielle Nutzung haben, indem bestimmte Stoffe in Boden und Pflanzen eingehen, aus denen sich wiederum neue synthetisieren lassen.¹¹⁶ Und auch auf ein geringes Platzangebot in Städten und generell bei landwirtschaftlich nutzbaren Flächen reagieren Systeme mit Begriffen wie *Vertical Farming*, wenn möglichst zentral organisiert ein großer Output an produzierten Lebensmitteln entstehen soll.¹¹⁷ Mit der architektonischen

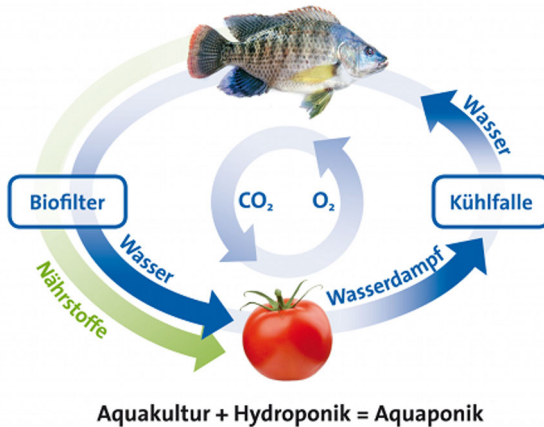
114 Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei IGB (Hg.) (o.J.): *Tomatenfisch-Broschüre*. Online verfügbar unter: www.tomatenfisch.igb-berlin.de/downloads.html?file=tl_files/tomatenfisch/bilder/Downloads/Broschuere_Tomatenfisch.pdf, S. 9 (10.03.2019).

115 Vgl. Bernstein, Sylvia (2011): *Aquaponic gardening. A step-by-step guide to raising vegetables and fish together*. Gabriola Island, Canada: New Society Publishers; Kozai, Toyoki (2018): *Smart Plant Factory. The Next Generation Indoor Vertical Farms*. Singapore: Springer Nature.

116 Vgl. Dodington, Edward M. (2009): *How to Design with the Animal. Constructing Posthumanist Environments*. o.O.: ProQuest, UMI Dissertation Publishing, hier S. 52–62.

117 Vgl. dazu nochmals die Idee der Schweinehochhäuser (siehe Kapitel 3.2.3): Driessen und Korthals (2012): Pig Towers and in vitro meat; sowie das praktisch genutzte »Schweinehochhaus« bei Maasdorf in Sachsen-Anhalt: Willmann, Luisa (2018): *Petition gegen Zuchtbetrieb: Schließt das Schweinehochhaus!* In: *Die Tageszeitung: taz* vom 25. August. Online verfügbar unter: www.taz.de/5527910/! (16.03.2019).

Abb. 4.6: Kreislauf im geschlossenen Gewächshaus zur Herstellung von Erträgen aus Fisch- und Gemüsezuucht.



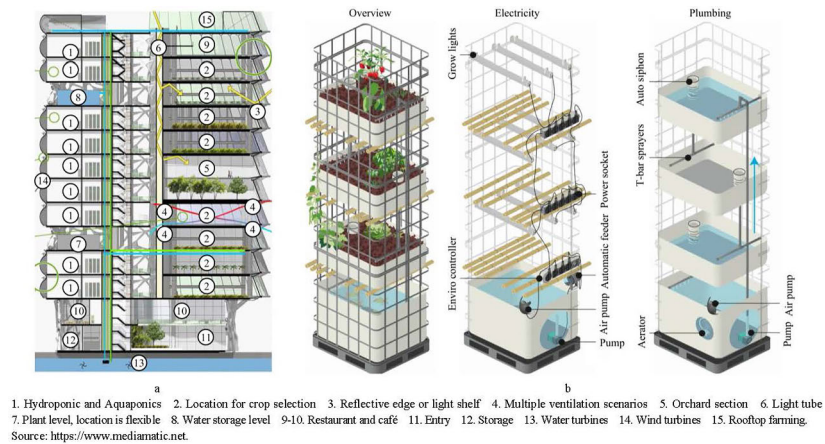
Quelle: Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei IGB (Hg.) (o.J.): Der Tomatenfisch.

Ausgestaltung von vertikalen Farmen wird auf die Höhe in Form von mehrstöckigen Gebäuden gesetzt, wie der Name schon unmissverständlich deutlich macht (vgl. Abb. 4.7). Ein ganzes Arsenal technischer Systeme kommt beim *Vertical Farming* zum Einsatz, um die Überwachung von Bewässerung, von Nährstoffzufuhr, von Regelmäßigkeit der in Kreisläufen organisierten Prozesse, von In- und Output der Energieressourcen und von der Stabilität der Umgebungsparameter oder die schnelle Erkennung von Abweichungen zu gewährleisten. Autonom agierende Systeme gewinnen zunehmend an Bedeutung für die Umsetzung solcher Großprojekte.¹¹⁸

Neben der technischen und architektonischen Umsetzbarkeit, die die Diskussionen um vertikale Farmen dominieren und als ein mögliches Modell für die *Farm of the Future* etablieren, werden gleichzeitig die ökologischen und klimapolitischen Vorteile als Argumente ins Feld geführt: Schließlich könnten, wenn in einer unmittelbaren und erbauten Umwelt im direkten Lebensumfeld der Menschen ihre

118 Vgl. Kapitel 5.1 und 5.2; sowie zum Internet der Dinge für das Vertical Farming: Sivamani, Saraswathi, Namjin Bae und Yongyun Cho (2013): A Smart Service Model Based on Ubiquitous Sensor Networks Using Vertical Farm Ontology. In: *International Journal of Distributed Sensor Networks*. Online verfügbar unter: <https://doi.org/10.1155/2013/161495>.

Abb. 4.7: Conceptual layout design of a vertical Aquaponics farm.



Quelle: Shamshiri, Kalantari, Ting, Thorp, Hameed, Weltzien, Ahmad und Shar (2018): *Advances in greenhouse automation and controlled environment agriculture*, S. 14.

Nahrungsmittel produziert werden, große Transportdistanzen und Logistikprozesse minimiert werden.¹¹⁹ Das, was man bereit ist im Sinne eines »Klimaschutzes« beizutragen, ist allerdings auch gleichzeitig von der mitschwingenden Sorge um globalklimatische Veränderungen geprägt, die nicht zuletzt die heutigen Möglichkeiten der Nahrungsmittelproduktion einzuschränken in der Lage sind. »Crops grown in traditional outdoor farming suffer from the often suboptimal, and sometimes extreme, nature of geological and meteorological events [...]. The protection of crops from weather is increasingly important as global climate change occurs«, wie es in dem Klappentext des von Hazelle S. Cabugao, einer philippinischen Wissenschaftlerin im Bereich Landwirtschaft und selbst Gärtnerin, herausgegebenen Buches *Vertical Farming* auf den Punkt gebracht wird.¹²⁰ Kultiviert werden sollen nicht nur Pflanzen und Tiere, sondern auch die »Kultivierung eines Alarmszenarios« ist wesentlicher Bestandteil der Diskurse um verheißungsvolle und zukünftig ausgerichtete Bewirtschaftungsformen zur Herstellung von Lebensmitteln.¹²¹ Damit wird deutlich, dass das *Vertical Farming* gleichzeitig ein weiterer Schritt der Durchdringung der landwirtschaftlichen Systeme mit Technik ist, von der gesellschaftliche Verhältnisse und Ausgestaltungen der Umwelten – die der einzelnen

119 Vgl. Despommier, Dickson (2010): *The Vertical Farm. Feeding the World in the 21st Century*. New York: St. Martin's Press.

120 Cabugao, Hazelle S. (2017): *Vertical Farming*. Oakville: Arcler Press LLC.

121 Idies, Yusif (2012): Vertikale Farmen. In: Nadine Marquardt und Verena Schreiber (Hg.): *Ortsregister. Ein Glossar zu Räumen der Gegenwart*. Bielefeld: transcript, S. 293-299, hier S. 295.

Lebewesen aber auch globale – heute und zukünftig nicht unberührt bleiben sollen.

4.3.2 *Mixed Societies* in technischen Umwelten

Nicht nur Menschen, sondern auch Tiere und ihr Verhältnis zueinander müssen in Bezug auf ihre Umwelten und innerhalb ökologischer Prozesse betrachtet werden. Aus diesem Grund gilt es besonders die die Tiere umgebenden Medien und Techniken bezüglich ihres Zusammenwirkens, ihrer Prozesse, ihrer Dynamiken und ihrer Wechselwirkungen in artenübergreifenden Kollaborationsformen in den Blick zu nehmen.¹²² In Begriffen wie dem der *Cyber-Biosphere* zeigen sich bereits die Kopplungen traditioneller bioökologischer Konzepte mit pervasiven Techniken, aus denen dann ein neuer, komplexer »Organismus« mit heterogenen Praktiken der Vernetzung durch das Zusammenwirken lebendiger Organismen und technischer Artefakte entsteht.¹²³ Alexander Galloway und Eugene Thacker führen den Begriff des »Elementaren« ein, um auf die neuen Dynamiken innerhalb von Medien-Netzwerken hinzuweisen, die sie zugleich als technische Umgebungen verstehen. Steht der Mensch nicht mehr zentral im Mittelpunkt, offenbart sich auf der Mikro- und der Makroebene an den Knotenpunkten der Netzwerke nicht nur die Bedeutung nichtmenschlicher Akteure, sondern auch von globaler Agency, die eine umweltliche Sichtweise beinhaltet. Mark Hansen argumentiert im Anschluss an die Arbeiten von Galloway und Thacker, dass der menschliche Aspekt von Netzwerken zurücktreten sollte. Nicht zuletzt bietet sich damit die Chance, Tiere innerhalb von Netzwerktheorien zu betrachten, ohne sie erneut der Seite der Subjekte oder der der Objekte zuschlagen zu müssen.

»Das bedeutet, eine *radikal umweltliche Sichtweise* einzuführen, der zufolge menschliche Handlungsmacht, wie jede andere Handlungsform auch, über verschiedene Skalen und operative Bereiche gestreut ist und in eine multiskalierbare kosmologische Gesamtsituation oder einen multiskalaren kosmologischen Augenblick, die ihr Geschehen begründen, eingeschlossen bzw. diesen immanent ist, ihnen innewohnt.«¹²⁴

122 Vgl. Fuller, Matthew (2005): *Media Ecologies. Materialist Energies in Art and Technoculture*. Cambridge: The MIT Press.

123 Vgl. Rammig, Franz J. (2012): Biologically Inspired Information Technology: Toward a Cyber Biosphere. In: Tobias Conradi, Gisela Ecker, Norbert Otto Eke und Florian Muhle (Hg.): *Schemata und Praktiken*. München: Wilhelm Fink, S. 141-160.

124 Hansen, Mark B. N. (2011): Medien des 21. Jahrhunderts, technisches Empfinden und unsere originäre Umweltbedingung. In: Erich Hörl (Hg.): *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*. Berlin: Suhrkamp, S. 365-409, hier S. 366 (Hervorhebung im Original).

Die Einführung dieser »*radikal umweltlichen Sichtweise*« betrifft sowohl die Theoretisierung der Subjektivität von Einzelakteuren aber auch die Theoretisierung der Medien, so dass Hansen die These formuliert: »In unserer gegenwärtigen Welt und während der vergangenen Jahrzehnte haben sich die Medien von einem Funktionstypus, der durch Aufzeichnen, Speichern und Übertragen bestimmt wird, zu einer Plattform für eine unmittelbare, handlungserleichternde Verschaltung mit und Rückkoppelung aus der Umwelt verlagert.«¹²⁵ Die Ausweitung auf die Umwelt und die Dezentralisierung des Menschen begründet er darin, dass nicht mehr der Mensch alleine als »komplexester Handlungsträger« definiert werden könne in dem Moment, in dem technische Medien als ein »*sensing agent*« diese Vorherrschaft in Frage stellen.¹²⁶ Das Empfindungsvermögen selbst wird damit thematisch und zur vermittelnden Instanz.

Gerade in dieser medialen und umweltlichen Perspektive sollten Tiere Berücksichtigung finden, und zwar nicht allein in Form einer Reihung neben anderen Akteuren, die innerhalb von Umwelten in den Handlungsnetzwerken relevant werden, sondern auch über die Möglichkeiten ihrer sinnlichen Wahrnehmungsleistung. Denn damit sind sie dazu befähigt mit ihren Artgenossen, mit ihrer Umwelt aber auch mit technischen Akteuren zu interagieren. Die Befähigung zur sozialen Interaktion zwischen technischen Dingen und Tieren ist das erklärte Ziel der technischen Reaktion aufeinander – und gerade nicht eine möglichst genaue Annäherung an die Gestalt der Tiere.¹²⁷ Für den Bau von Robotern, Insbots und »Artificial Life« dienen die biologischen Tiere als Vorbild, um daraus einen Mehrwert für Forschung und möglicherweise auch für praktische Anwendungen wie z.B. in der Landwirtschaft zu generieren:

»Zunächst einmal wollen wir verstehen, wie Tiere funktionieren, was der Clou bei gewissen Mechanismen ist. Im nächsten Schritt wollen wir diese Mechanismen in etwas Technisches übersetzen. Dabei geht es bei diesem Übersetzungsprozess nicht darum, dass das technische System gleich aussieht wie das Tier. Es geht darum, dass dieser Clou, diese Quintessenz erhalten bleibt, sodass die technische Lösung einen gewissen Vorteil, eine gewisse Effizienzsteigerung hat.«¹²⁸

125 Ebd., S. 371.

126 Ebd., S. 372 (Hervorhebung im Original).

127 Vgl. Rieger, Stefan (2014): Insbot. In: Benjamin Bühler und ders.: *Kultur. Ein Machinarium des Wissens*. Berlin: Suhrkamp, S. 80-92; sowie weiterführend zur Entwicklung einer Mensch-Roboter-Beziehung, die sich an einer Mensch-Tier-Beziehung und nicht an der Gestalt, sondern der Diversität der Spezies orientiert: Coeckelbergh, Mark (2011): Humans, Animals, and Robots: A Phenomenological Approach to Human-Robot Relations. In: *International Journal of Social Robotics* 3, S. 197-204.

128 Schmickl, Thomas im Gespräch mit Jan Müggenburg und Martin Warnke (2018): Perverse Bienen. Artificial Life und der Apfel der Erkenntnis. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 18 (Medienökologien), S. 98-110, hier S. 100.

So beschreibt Thomas Schmickl, Gründer und Leiter des *Artificial Life Lab* am Institut für Zoologie der Universität Graz, sein Forschungsvorhaben zu *Mixed Societies*. Die in Technik übersetzten Mechanismen der Tiere, wie von Bienen oder Fischen, befähigen die Tierroboter dazu, mit ihren biologischen Vorbildern zu interagieren und sie zu einem veränderten Verhalten zu bewegen.¹²⁹ Aus diesen Interaktionen und sich zukünftig ergebenden technischen Möglichkeiten könne am Ende vielleicht sogar eine neue »Mischökologie« entstehen.¹³⁰ Damit sind die verschiedenen Agenten der *Mixed Societies* Bestandteil und Produzenten neuer Umwelten, die sie und damit auch die handelnden Akteure von zukünftigen, ökologischen Entwürfen umgeben.

Der Zusammenhang von umweltlichen Faktoren, ökologischen Prozessen und pervasivem Technikeinsatz verdichtet sich im Begriff des *environments*.¹³¹ Auch *virtual environments* erhalten erst eine Funktionalität, wenn sie mit Akteuren belebt sind und diese sich in der künstlichen Nachbildung auf Grundlage digitaler Techniken erwartungsgemäß nach ethnologischen und biologischen Erkenntnissen verhalten. Denn nicht allein eine ästhetisch ansprechende und technisch aufwendig gestaltete Nachbildung trägt zur Akzeptanz und zum immersiven Erleben der Nutzer bei. Deshalb werden die Sinneswahrnehmungen und Affekte für die Darstellung virtueller Tiere mit Hilfe von Algorithmen und unter Anwendung programmierter Regeln produktiv gemacht, um nicht nur eine Präsenz der Umwelt, sondern auch die der sozialen Beziehungen zu verschiedenen Akteuren in den virtuellen Umwelten zu schaffen.¹³² Berücksichtigt werden muss dabei die artspezifische Wahrnehmungsweise der jeweiligen Umwelt.¹³³ So wird das sogenannte

129 Schmickl, T., S. Bogdan, L. Correia, S. Kernbach, F. Mondada, M. Bodi, A. Gribovskiy, S. Hahshold, D. Miklic, M. Szopek, R. Thenius und J. Halloy (2013): ASSISI: Mixing Animals with Robots in a Hybrid Society. In: N.F. Lepora, A. Mura, H.G. Krapp, P.F.M.J. Verschure und T.J. Prescott (Hg.): *Biomimetic and Biohybrid Systems*. Second International Conference, Living Machines 2013, London, UK, July 29 – August 2, Proceedings. Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer, S. 441–443.

130 Vgl. Schmickl, Müggenburg und Warnke (2018): Perverse Bienen, S. 110.

131 Vgl. zur begrifflichen Abgrenzung von *environment*, *Umwelt* und *milieu* und die jeweiligen Begriffsgeschichten: Sprenger, Florian (2014): Zwischen *Umwelt* und *milieu* – Zur Begriffsgeschichte von *environment* in der Evolutionstheorie. In: *Forum Interdisziplinäre Begriffsgeschichte* 3 (2), online verfügbar unter: www.zflberlin.org/tl_files/zfl/downloads/publikationen/forum_begriffsgeschichte/ZfL_FIB_3_2014_2_Sprenger.pdf (07.10.2018).

132 Vgl. Heeter, C. (1992): Being There: The Subjective Experience of Presence. In: *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 1–2, S. 262–271.

133 Vgl. dazu nochmals Uexküll (1909): *Umwelt und Innenwelt der Tiere*; sowie für die Implementierung der verschiedenen Wahrnehmungsweisen von Mäusen, Fliegen und Zebrafischen in virtuellen Umwelten: Stowers, J.R., M. Hofbauer, R. Bastien, J. Griessner, P. Higgins, S. Farroqui, R.M. Fischer, K. Nowikovsky, W. Haubensak, I.D. Couzin, K. Tessmar-Raible und A.D. Straw (2017): Virtual reality for freely moving animals. In: *Nature Methods* 14, S. 995–1002.

»niedere Verhalten« von Tieren in eine »digital biology«¹³⁴ virtueller Umwelten implementiert und geht anschließend wieder ein in die Gestaltung dieser virtuellen Umwelten, um sie zu »beleben«. Für die Modellierung von Rehen, die in eine bereits vorhandene virtuelle Architektur, die die Überreste einer mexikanischen Mayastadt zeigen, implementiert werden, veranschaulichen beispielsweise Carlos Delago-Mata und sein Team, die im Bereich »Intelligent Virtual Agents« forschen, dass sowohl das individuelle und autonome Verhalten eines einzelnen Tieres als auch die Strukturen der sozialen Gruppen berücksichtigt werden müssen (vgl. Abb. 4.8 und siehe Kapitel 3.3).

Abb. 4.8: Grazing deer to enhance a virtual environment.



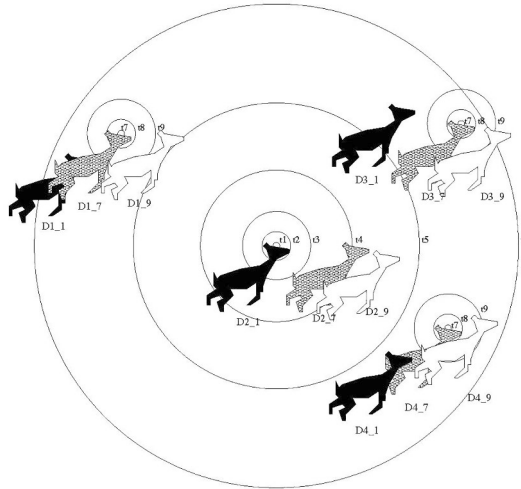
Quelle: Delago-Mata (2004): *Emotion Signalling in Multiple Intelligent Virtual Agents for Believable Artificial Animals*, S. 141.

Neben dem ethologischen Ansatz zur Visualisierung tierlichen Verhaltens werden die sinnlichen Wahrnehmungen und emotionalen Reize – verstanden als biologisch-chemische Prozesse – genutzt: »we propose an architecture to model and simulate animals that not only ›feel‹ emotions, that affect their decision making,

134 Delago-Mata, Carlos, Jesus Ibanez Martinez, Simon Bee, Rocio Ruiz-Rodarte und Ruth Aylett (2007): On the Use of Virtual Animals with Artificial Fear in Virtual Environments. In: *New Generation Computing* 25, S. 145-169, hier, S. 146. Vgl. weiterführend zur Belebung von virtuellen Umwelten mit Tieren: Delago-Mata, Carlos (2004): *Emotion Signalling in Multiple Intelligent Virtual Agents for Believable Artificial Animals*. Dissertation, May 2004 am Centre for Virtual Environments, Information Systems Research Institute, University of Salford, Salford, UK. Online verfügbar unter: <https://pdfs.semanticscholar.org/1902/62f8d2c934b407a88efaa38857ea7c5b6dcc.pdf> (13.08.2018).

but are also able to communicate them through virtual pheromones.«¹³⁵ (Vgl. Abb. 4.9 und siehe Kapitel 5.3)

Abb. 4.9: Emotional signalling through pheromones.



Quelle: Delago-Mata (2004): Emotion Signalling in Multiple Intelligent Virtual Agents for Believable Artificial Animals, S. 120.

Auch die Informatiker Paulo Heleno und Manuel Próspero dos Santos berücksichtigen in ihrer Simulation eines virtuellen Ökosystems Ende der 1990er Jahre die Gewohnheiten und Präferenzen ihrer künstlich erzeugten Tiere und koppeln sie an die umweltlichen Bedingungen.¹³⁶ Das geschaffene und von künstlichen Tieren belebte virtuelle Ökosystem besteht zugleich aus der Ebene zeitlicher Prozesshaftigkeit und territorialer Umwelt:

»Our virtual ecosystems are three dimensional simulated environments composed of topological elements (terrain, sea, rivers), environmental elements (sources of cold, heat, salinity, pollution, wind and water currents) and, naturally, different species of animals and plants. The various elements of the ecosystem are linked by a web of interrelations [...].«¹³⁷

135 Delago-Mata, Martinez, Bee, Ruiz-Rodarte und Aylett (2007): On the Use of Virtual Animals with Artificial Fear in Virtual Environments, S.147.

136 Vgl. Heleno, Paulo und Manuel Próspero dos Santos (1998): Artificial animals in virtual ecosystems. In: *Computer Networks* 30 (20-21), S. 1923-1932.

137 Ebd., S. 1924.

Das so generierte und dargestellte Verhalten der virtuellen Tiere hat verschiedene Abstraktionsebenen, wobei die höchste nicht mehr die Wahrnehmungsleistung, sondern das komplexe und mögliche Verhalten der Tiere betrifft, mit dem Ziel ein kohärentes Ökosystem zu erzeugen. Die virtuellen Tiere nehmen die Parameter aus der virtuellen Umwelt über digitalisierte Formen der sinnlichen Wahrnehmung auf, in der Simulation geschieht dies mit Hilfe von verschiedenen Sensortypen.¹³⁸

Damit gelangen die Transformationen und Vermischungen von realen und virtuellen Tieren in ihren Umwelten sowie von biologisch-physiologischen Sinneswahrnehmungen und technischen Wahrnehmungsweisen über verschiedene Sensortypen zur Anwendung. Die Netzwerke, in denen sich die Akteure befinden und die die Diskurse um Wirtschaftlichkeit, Ethik, aber auch die Sicht auf Umwelten und ökologische Zusammenhänge beeinflussen, sind von digitalen Techniken, Simulationspraktiken und möglichen virtuellen Welten durchzogen. Vor diesem Hintergrund und auf dieser Grundlage ist das (landwirtschaftlich bewirtschaftete) Tier – und ebenfalls das virtuell erzeugte Tier – als ein genuin mit Daten und Technik konfrontiertes Tier in den Netzwerken und in gemischten Gesellschaften zu verstehen.

138 Vgl. ebd., S. 1926f.

5. Tierdaten – Datentiere

»So ist jedes Individuum eine unendliche Mannigfaltigkeit, und die ganze Natur ist eine Mannigfaltigkeit aus vollkommen individuierten Mannigfaltigkeiten.«¹

»Recently I met someone online. He lives near Marcoola, Queensland, Australia, which is about an hour and a half north of Brisbane by car. On the evening of Valentine's Day, my new friend made a trip to the ocean, more specifically, the Coral Sea, home of the Great Barrier Reef. I'd love to visit him some day, perhaps grab a cappuccino at his local coffee shop. My new friend, however, would not be allowed inside the Bulli Café. He's a Black flying fox (*Pteropus alecto*) named F7.«²

In der digitalen Landwirtschaft werden an zahlreichen Stellen der Prozessketten und mit Integration vielfältiger Technologien Daten über die Tiere erhoben, die in der Folge für das Gesundheitsmonitoring und das Herdenmanagement produktiv gemacht werden. Das Wissen über die Tiere kulminiert in Systemen, die mit Begriffen wie *Smart Farming* oder *Big Data* eine optimale Ausnutzung der in Daten repräsentierten Wissensbestände versprechen. Diese lassen sich dabei nicht mehr auf das einzelne Tier reduzieren, wenn ganzheitliche, landwirtschaftliche Systeme von den an vielen Stellen erhobenen Daten profitieren und diese im Modus der Konnektivität zu einem netzwerkartigen Geschehen werden und damit die eigenen Betriebsgrenzen erweitern. Mit der Wendung und Übergängigkeit von »Tierdaten« zum »Datentier« ist ein Prozess benannt, bei dem durch die über ein Tier erhobenen und damit zur Verfügung stehenden Daten ein Wissen frei wird, das zwischen physisch vorhandenem und technisch abstrahiertem Tier, zwischen Gegenwart und Zukunft, zwischen analogen und digitalen Praktiken changiert.

-
- 1 Deleuze, Gilles und Félix Guattari (1992): *Tausend Plateaus. Kapitalismus und Schizophrenie II*. Berlin: Merve, S. 346.
 - 2 Lang, Heather (o.J.): *A Review of Animal Internet by Alexander Pschera*. Online verfügbar unter: www.theliteraryreview.org/book-review/a-review-of-animal-internet-by-alexander-pschera/ (05.02.2018).

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).³ 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.

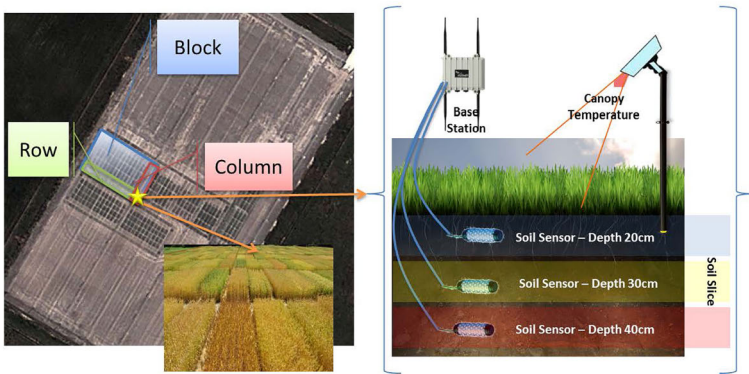
3 Zur aktuellen Problematik der Ernährung der Weltbevölkerung und Lösungsansätze aus dem Bereich *Smart Farming* vgl. Coghlan, A., P. Cohen, B. Holmes, K. Kleiner, D. Mackenzie, R. Nowak und F. Pearce (2002): Time to Rethink Everything. Part 4. The Smart Farming Revolution – Beyond Organics. In: *New 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.⁴ 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.⁵ 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.⁶ 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.



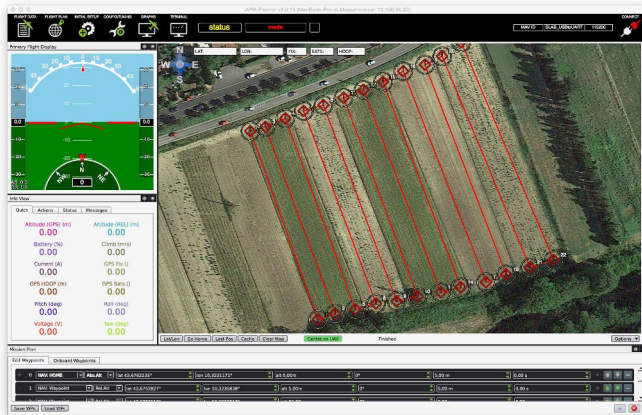
Quelle: Jayaraman, Yavari, Georgakopoulos, Morshed und Zaslavsky (2016): Internet of Things Platform for Smart Farming, S. 4.

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.⁷ 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.⁸ 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).⁹

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.¹⁰ *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.«¹¹ Das Rind, der Sensor oder jeder andere Akteur des Agrar- und Herdenmanagementsystems, deren Standort auf der »sensitiven Karte«¹² 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.¹³ 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

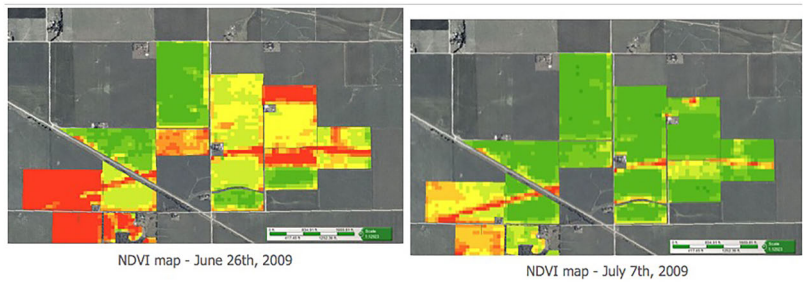
10 Vgl. Abend, Pablo und Tristan Thielmann (2011): Die Erde als Interface. Ein Google Earth-Rundgang. In: Annika Richterich und Gabriele Schabacher (Hg.): *Raum als Interface* (Sonderheft Massenmedien und Kommunikation, MuK 187/188) Siegen: Universi, S. 127-143, hier S. 140.

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.

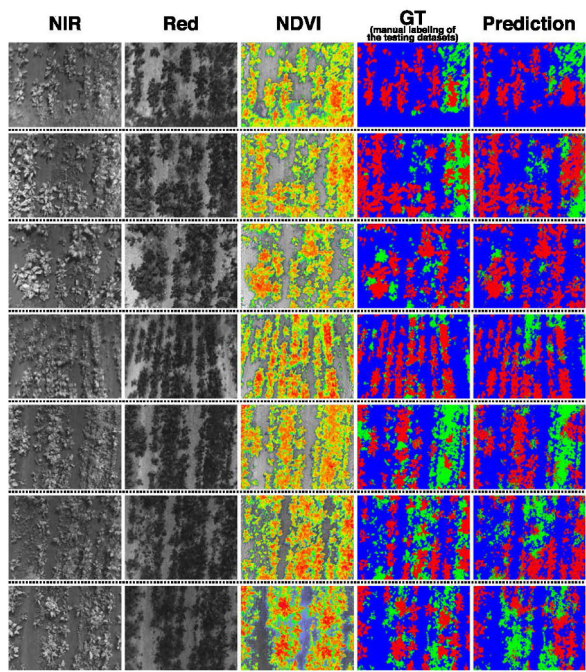
13 Vgl. zur medien- und kulturwissenschaftlichen Auseinandersetzung mit Google Earth exemplarisch: Abend, Pablo (2013): *Geobrowsing: Google Earth und Co. – Nutzungspraktiken einer digitalen Erde*. Bielefeld: transcript; Summerhayes, Catherine (2015): *Google Earth: Outreach and Activism*. New York,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

Abb. 5.3: Karte mit NDVI.



Quelle: www.geoagro.com.

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«.¹⁴ 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.¹⁵ 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«.¹⁶ 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«.¹⁷ 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).¹⁸ 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.

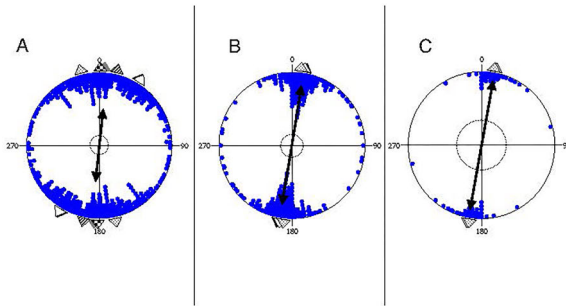


Fig. 1. Axial data revealing the N-S alignment in three ruminant species under study. (A) Cattle. (B) Roe deer. (C) Red deer. Each pair of dots (located on opposite sites within the unit circle) represents the direction of the axial mean vector of the animals' body position at one locality. The mean 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 halten¹⁹. 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.).²⁰ 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.²¹ 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.).²²

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).

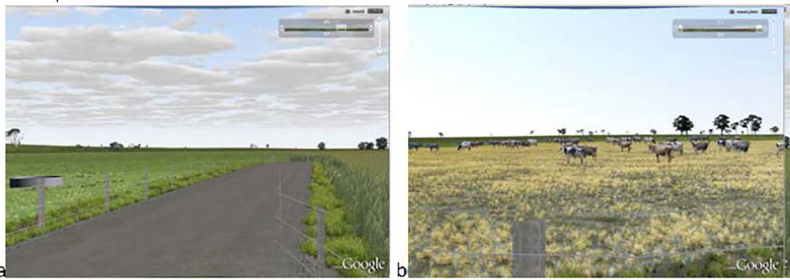
Mit diesen vielfältigen Möglichkeiten wird eine vollständige Vernetzung aller Beteiligten in sämtlichen Subbereichen angestrebt, bei der sich auch die Boden- und Tierbewirtschaftung auf epistemologischer Ordnungsebene der Wissensbestände nicht mehr vollständig voneinander trennen lassen. Mit der Verknüpfung 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.²³

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).²⁴ 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).



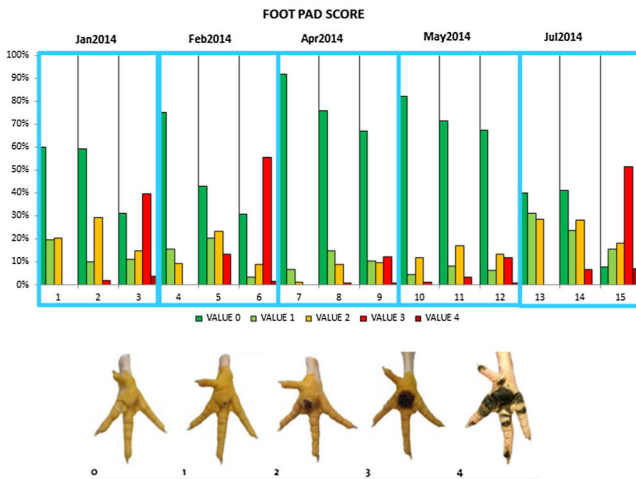
Quelle: Aurambout, Pettit, Sheth und Bishop (2010): Virtual farming systems to communicate climate change impact data to farming communities, S. 606.

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 (09.12.2016).

die verschiedenen Dateiformate zu kombinieren und die Datenmengen zu analysieren.²⁵ 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).



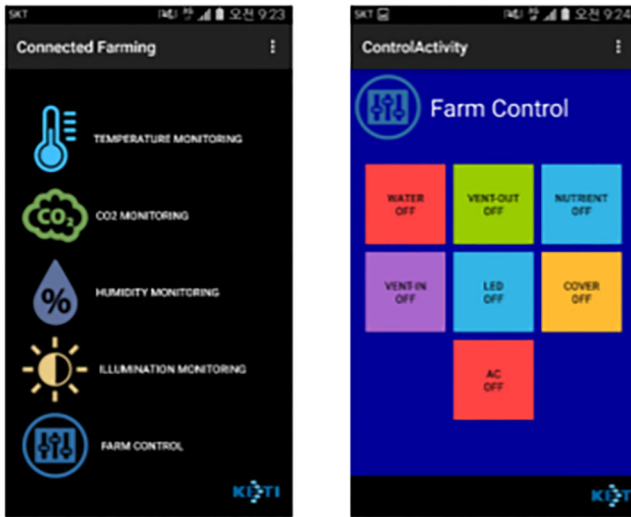
Quelle: Van Hertem, Rooijakkers, Berckmans, Peña Fernández, Norton, Berckmans und Vranken (2017): Appropriate data visualization is key to Precision Livestock Farming acceptance, S. 4.

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).²⁶

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«.²⁷ 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.«²⁸ 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.²⁹ 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.³⁰ 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.³¹ 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.³² In den Diskursen um *Big Data* wird immer wieder angeführt, dass die Informationsbestände automatisch und ohne Vorbedingungen aus den Datenmengen generiert werden.³³ 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.«³⁴ 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.³⁵ »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«.³⁶

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.³⁷ 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.

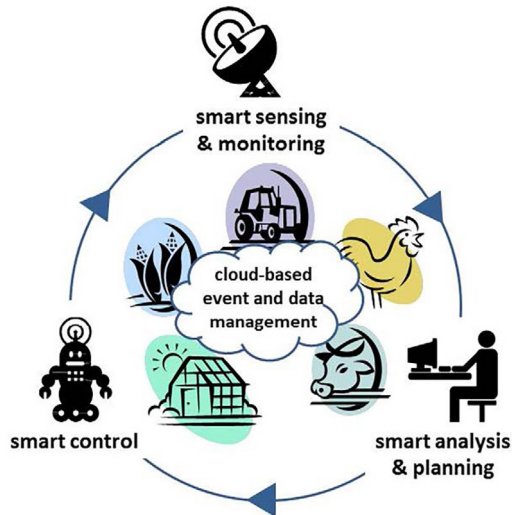
36 Ebd., S. 333.

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.«³⁸

Je nachdem wie *Big Data*-Lösungen innerhalb von *Smart Farming*-Systemen ausgestaltet 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.³⁹

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.⁴⁰ 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.⁴¹

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.⁴² 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.⁴³ 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.

5.2.1 Moving – Tracking – Tracing: Logistiken und Infrastrukturen

»Der anzulegende Maßstab reicht nicht vom Virtuellen zum Realen, sondern ist einer der zunehmenden Verfolgbarkeit«, merkt Bruno Latour zwar für die Digitalisierung der Unterhaltungsindustrie an, geht damit aber zugleich grundsätzlich auf die digitalen Spuren ein, die jede Handlung im Internet mit sich bringt.⁴⁴ Denn angesprochen ist damit von ihm die Umgestaltung der Trackingmöglichkeiten, also die Verfolgbarkeit von allen elektronischen Spuren. Das Tracing, also die Rückverfolgbarkeit, ist mit der technischen Option – Bewegungen im Moment des Entstehens oder in der Nachträglichkeit darzustellen sowie zu rekonstruieren – gegeben, das neben der Überwachung auch die Abbildung von Prozessketten beinhaltet.

Das, was mittlerweile viele Aspekte des ökonomischen, technischen und sozialen Zusammenlebens tangiert und sich auf die Ausgestaltung der verschiedenen Lebenswelten generell und speziell der tierlichen im Bereich der smarten Landwirtschaft auswirkt, zeigte sich bereits in einer Vision des Informatikers Mark Weiser zu Beginn der 1990er Jahre. Dieser hatte die Vorstellung, dass Computer in alle Dinge eingebaut werden und dadurch unauffällig Aufgaben erledigen, die der Mensch bislang selbst übernehmen musste. Sein Text *The Computer for the 21st Century* beginnt mit der Feststellung: »The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it.«⁴⁵ War zur Entstehungszeit des Aufsatzes die Informationstechnologie noch weit entfernt davon Teil diverser Umwelten zu werden, zeichnete sich bei Weiser aber bereits ab, welche Idee er von unsichtbaren, ubiquitären und räumlich weit verteilten Gegenständen hat, die miteinander in einem kommunikativen Verhältnis stehen. In seiner neuen Art über Computertechnik nachzudenken, entsteht eine vernetzte Welt, die die Computer in den Hintergrund treten lässt, indem diese nicht nur nicht mehr für den Menschen sichtbar sind, sondern auch keine Aufmerksamkeit mehr im Umgang benötigen. Mit der Einbettung der Computer in die Alltagswelt mit der sie sich auf dieser Wahrnehmungsebene dem Menschen entziehen hat er den Begriff *ubiquitous computing* geprägt.⁴⁶ Wird dieses Konzept auf die smarte Landwirtschaft übertragen, lassen sich besonders elektronisch gekennzeichnete Tiere unter den Bedingungen eines *ubiquitous computing* betrachten, erfüllen sie doch durch die Ausstattung mit einem RFID-Transponder bereits die Kriterien der Durchdringung mit unsichtbarer Computertechnologie,

44 Latour, Bruno (2013): Achtung: Ihre Phantasie hinterlässt digitale Spuren! In: Heinrich Geiselberger und Tobias Moorstedt (Hg.): *Big Data. Das neue Versprechen der Allwissenheit*. Berlin: Suhrkamp, S. 119-123, hier S. 120.

45 Weiser, Mark (1991): The Computer for the 21st Century. In: *Scientific American* 265 (3), S. 94-104, hier S. 94.

46 Vgl. Weiser (1991): The Computer for the 21st Century, S. 94ff.

die sie verortbar machen (siehe Kapitel 2.2). Damit wird die Kombination von Ding und Technik um Lebewesen und Technik erweitert.

Ist die Idee beim *ubiquitous computing* vor allem Computer in Gegenstände (oder Tiere) zu verbauen und diese innerhalb von überschaubaren sozio-technischen Settings miteinander in Netzwerken (oder smarten Stallumgebungen) zu verbinden, ist der Anspruch beim *Internet der Dinge* ungleich höher, denn dabei sollen alle smarten Gegenstände in ein globales Netzwerk integriert werden.⁴⁷ »Diese Kombination von Vernetzung und Neuverteilung macht die Gestalt des heutigen Internets der Dinge aus, das sich auf keine einzelne Technologie und auf kein singuläres Gerät beschränken lässt und doch in der Vielfalt von Anwendungen und Techniken eine Kohärenz aufweist«, merken Florian Sprenger und Christoph Engemann an.⁴⁸ Das zeigt sich auch in den Bereichen die Teil des *Internet der Dinge* werden: kleine Gadgets werden smart, ebenso die Kleidung oder das häusliche Umfeld, Fahrzeuge und Produktionsprozesse der sogenannten Industrie 4.0 bis hin zu ganzen Städten, den *smart cities*.⁴⁹ Davon ausgenommen ist deshalb gerade nicht die smarte Landwirtschaft, lässt sich doch in diesem Setting als Experimentalraum ausprobieren, wie lebende Agenten daran partizipieren können. Die dafür notwendigen Infrastrukturen sind in der smarten Landwirtschaft bereits gegeben und im Einsatz: RFID-Chips, GPS-Technik, Satellitenbilder und Sensortechnik in allerlei Arten, zu allerlei Zwecken und in allerlei Bauformen (siehe Kapitel 3.1 und 5.1).⁵⁰

Zur Akzeptanzförderung im Hinblick auf die zunehmende Verdattung wird bei den Konsumenten mit Argumenten des Verbraucherschutzes geworben. Auch wenn mit dem Rind, bevor es das Steak auf dem Teller wird, oder mit der Kuh, als Milchgeberin für den Joghurt in der Schüssel, wahrscheinlich die wenigsten direkt kommunizieren wollten, auch um sich nicht tiefer in ein moralisches Dilemma zu begeben, wird zugleich das Interesse zurück zu verfolgen größer, wo,

-
- 47 Zum Smartwerden von landwirtschaftlichen Betrieben vgl. bspw.: Taylor, Kerry, Colin Griffith, Laurent Lefort, Raj Gaire, Michael Compton, Tim Wark, David Lamb, Greg Falzon und Mark Trotter (2013): Farming the Web of Things. In: *IEEE Intelligent Systems* 28 (6), S. 12-19.
 - 48 Sprenger, Florian und Christoph Engemann (2016): Im Netz der Dinge. In: Dies. (Hg.): *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*. Bielefeld: transcript, S. 7-58, hier S. 9.
 - 49 Vgl. dazu die Beiträge im Sammelband von Sprenger, Florian und Christoph Engemann (Hg.) (2016): *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*. Bielefeld: transcript.
 - 50 Um diese Einzeltechniken und damit erzeugten Datenströme miteinander zu vernetzen sind für die Landwirtschaft Standards und Plattformen notwendig. Vgl. dazu Kamilaris, Andreas, Feng Gao, Francesc X. Prenafeta-Boldu und Muhammad Intizar Ali (2016): Agri-IoT: A semantic framework for Internet of Things-enabled smart farming applications. In: *IEEE 3rd World Forum on Internet of Things (WF-IoT)*, S. 442-447 oder Jayaraman, Prem Prakash, Ali Yavari, Dimitros Georgakopoulos, Ahsan Morshed und Arkady Zaslavsky (2016): Internet of Things Platform for Smart Farming: Experiences and Lessons Learnt. In: *Sensors* 16, S. 1-17.

wie und unter welchen Bedingungen die Nutztierhaltung für das konsumierbare Nahrungsmittel stattgefunden hat.⁵¹ Als Teil der Verbraucherinformation und von geschicktem Marketing können die Konsumenten immer öfter online Informationen zu den Produkten und den Bedingungen der Entstehung und Verarbeitung »from farm to fork« abrufen.⁵²

Von der Geburt bis zur verarbeiteten Ware durchläuft das Nutztier viele Stationen einer Prozesskette. An dem Trend, dass einerseits die Zahl der Landwirte sinkt und die Zahl der Beteiligten der folgenden vielen Produktionsschritte im Bereich Zulieferung, Herstellung, Verarbeitung und Handel steigt, zeichnet sich ab, dass es sich bei diesen Prozessen um keine linearen Verläufe, sondern um Netzwerke handelt.⁵³ Neben einem kleinteiligen und ausdifferenzierten Produktionsgeschehen werden auch Größenvorteile und Spezialisierungen mit der Automation weiter ausgebaut.⁵⁴ Zusätzlich nimmt die Dimension der Verflechtung dieser Produktionsnetzwerke zu, da sie zunehmend globale Märkte betreffen, lokale logistische Beschränkungen hingegen obsolet werden. Tiere und produzierte Lebensmittel legen immer weitere Strecken zurück. Die Wahl von logistischen Routen und das Durchlaufen von den Produktionsschritten innerhalb des infrastrukturellen Netzwerkes bieten Spielraum statisch definierte Wege zu umgehen. Damit stehen abhängig von Umweltbedingungen und aktuellen Situationen alternative Strecken zur Verfügung, die nur Start- und Endziel vorgeben. Und damit stehen wiederum bei der Idee von dynamischer Routenfindung vor allem ökonomische Aspekte im Vordergrund.⁵⁵ Diese lassen gleichzeitig das Verhältnis von Mensch, Tier und Technik nicht unberührt.

51 Joy, Melanie (2010): *Why We Love Dogs, Eat Pigs and Wear Cows. An Introduction to Carnism*. San Francisco: Conari Press.

52 Die Form der eingesetzten Narration variiert dabei stark von der Auflistung einzelner Daten und Produktions- bzw. Verarbeitungsorte bis hin zu großangelegten vermenschlichten Lebensgeschichten der Tiere. Beispielsweise wirbt die Online-Metzgerei »Meine kleine Farm« (www.meinekleinefarm.org) mit dem Slogan »Wir geben Fleisch ein Gesicht«. Dort erhält der Verbraucher auf der Verpackung der bestellten Wurst- und Fleischware ein Foto des Tieres, das dort verarbeitet wurde sowie online weitere Informationen zu dem Tier und den Haltungsbedingungen (siehe nochmals Kapitel 4.1.2).

53 Vgl. Gampl, Birgit (2006): *Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln. Eine empirische Analyse kettenübergreifender Informationssysteme*. Göttingen: Cuvillier; Bodmer, U. und L. Horváth (2002): »Gläserne Produktion« von Fleisch unter Berücksichtigung von Informationstechnologien. In: *Zeitschrift für Agrarinformatik* 10 (4), S. 54-59.

54 Vgl. bspw. Jedermann, Reiner und Walter Lang (2007): Semi-passive RFID and beyond: steps towards automated quality tracing in the food chain. In: *International Journal of Radio Frequency Identification Technology and Applications* 1 (3), S. 247-259.

55 Vgl. Bolinski, Ina (2012): Zurück Reisen. Elektronische Tierkennzeichnung zur Rückverfolgbarkeit von Transportwegen. In: *Tierstudien* 02 (Tiere auf Reisen), S. 46-54.

Indem sowohl Dinge als auch Tiere über die Technik zwischen physischer Welt und digitalen Daten oszillieren, reicht auch das *Internet der Dinge* wieder konkret in die Akteure hinein, die mit Planungs- und Kontrollfähigkeit ausgestattet werden. Die realen Wege lassen sich in digitalen Transportnetzwerken abbilden. Innerhalb der logistischen Anordnungen mit verschiedenen Überwachungsstationen, Auslesepunkten und Identifizierungsmöglichkeiten können sich die smarten Akteure selbst durch die reale Welt innerhalb der vorgegeben Möglichkeiten navigieren, so dass in diesen vordefinierten Organisationsstrukturen autonome Entscheidungen getroffen werden.⁵⁶ Somit ist auch das damit einhergehende Wissen in den smarten Dingen und Tieren selbst angelegt und ebenfalls dort zu lokalisieren, wo es konstituiert wird.

Die Datenspuren, die bei den Logistikprozessen im *Internet der Dinge* entstehen, lassen sich nachträglich und rückwärtsgerichtet für die Rekonstruktion der durchlaufenen Stationen nutzen. Dabei ist dieser Vorgang nicht mehr an eine Materialität gebunden, so dass auch der Erkenntnisgewinn nicht linear anhand der umgekehrten Produktionsschritte vom End- zum Anfangspunkt erfolgt. An den Stationen finden sich Informationen darüber, ob das Tier diese durchlaufen hat. Indiz für das Vorhandensein einer Spur wird die Abwesenheit des smarten Akteurs selbst. Gleichzeitig generiert sich die Datenspur erst durch einen aktiven Akt der Aufmerksamkeitswidmung, die andernfalls ein unsichtbarer Binärcode bleibt. Die Spuren müssen die Bedeutung erst erlangen, indem sie zugänglich, deutbar, interpretierbar und in das Verhältnis zu anderen Datenbeständen gesetzt werden, um Aussagen zu transportieren. Die Flüchtigkeit der Bewegung, das Moving, wird damit nachvollziehbar. Zur zeitlichen Logik, die Auswirkungen auf die Gestaltung und den Umgang mit immateriellen Daten hat, schreibt der Philosoph Grégoire Chamayou:

»The paradigm of traceability proceeds differently. In fact, it reverses the temporal logic. In place of these *a posteriori* material traces, we now organize in an *a priori* way the production of future traces. The spontaneous traces that served as the base of the evidential paradigm are replaced by prefabricated traces captured by means of automatic recording apparatuses integrated into activity itself, every material flow now being coupled with a production of a flow of data.«⁵⁷

Der angeschlagene Tenor der Diskurse rund um das *Internet der Dinge* changiert zwischen tatsächlicher Umsetzung und weiterhin vorherrschender visionärer Idee

56 Vgl. Schneider, Jochen und Aynur Arslan (2007): Das Internet der Dinge unter dem Aspekt der Selbststeuerung – ein Überblick. In: *Logistics Journal*, S. 1-4. Online verfügbar unter: <https://dnb.info/1008904899/34> (16.05.2015).

57 Chamayou, Grégoire (2013): Fichte's Passport: A Philosophy of the Police. In: *Theory and Event* 16 (2), n. pag.

der vollständigen Vernetzung aller smarten Gegenstände und Lebewesen. Für die Nutztiere heißt diese Form des Trackings aber bereits konkret, dass sie jederzeit lokalisierbar und in Form des Tracings in Prozessen der Rückverfolgbarkeit verortbar sind, da mit der elektronischen Tierkennzeichnung schon in den 1980er Jahren die Grundlage dafür gelegt wurde.

Mit einer Zunahme an vorhandenen Strukturen im *Internet der Dinge* und beim *ubiquitous computing* kommt es auch zu einer Zunahme der Mediatisierung. Dabei wird die dingliche Umgebung immer mehr selbst zum Medium, so dass das *Internet der Dinge* mit dem Smartwerden der Umgebungen und Akteure zu einer »virtuellen Wirklichkeit« wird.⁵⁸ Den Akteurstatus erlangen Dinge ebenso wie Tiere, wenn sie Daten sammeln und auf dieser Grundlage Entscheidungen treffen und Ereignisse, die noch in der Zukunft liegen, berechnen. In dieser Konstellation werden die Dinge/Tiere sozialisiert und können zu Interaktionspartnern werden. Liegt die Erschaffung der smarten Dinge/Tiere durch die Integration der Technik noch beim Menschen, entwickeln diese neuen Akteure anschließend selbst in ihrem Einsatzbereich Wirkmacht, indem sie Teil von operativen Prozessen sind.

5.2.2 Tiere als Medienakteure in globalen Kontexten

Dem Gedanken, dass mit der Vernetzung von Tieren mit anderen Akteuren auch die kulturellen Naturbezüge und damit allgemeiner die Vorstellungen von Natur und Kultur generell betroffen sind, trägt der Publizist Alexander Pschera in seinem Buch *Das Internet der Tiere. Der neue Dialog zwischen Mensch und Natur* Rechnung.⁵⁹ In seiner Vorstellung kann die Natur nur noch im Modus von technischer Vermittlung erlebbar sein. Der Zugang zu Informationen und der Einsatz von Medien bietet die Möglichkeit einen neuen Erfahrungsraum zu erschließen, der von den Menschen favorisiert wird, aber keineswegs selbstverständlich oder gar ein Selbstläufer ist. Denn der »Verlust an Naturnähe ist pathologisch geworden. In den USA gibt es ein Krankheitssymptom, das den Namen *Nature Deficit Disorder* trägt und genau den

58 Heesen, Jessica (2005): Ubiquitous Computing als subjektzentrierte Technikversion. In: Alfons Bora, Michael Decker, Armin Grunwald und Ortwin Renn (Hg.): *Technik in einer fragilen Welt. Die Rolle der Technikfolgenabschätzung*. Berlin: Sigma, S. 183-192, hier S. 186, Hervorhebung im Original. »Wirklichkeiten entstehen nach klassischer Auffassung (von Hegel bis Scheler) auf der Basis von Widerstandserfahrungen der Subjekte. Diese Widerstandserfahrungen werden im Ubiquitous Computing antizipiert und abgebaut. Dies gilt zwar für jegliche Technik; der Unterschied liegt allerdings darin, dass in den klassischen Techniken der Widerstandsabbau bzw. die Entlastung explizit an die Technik delegiert und nicht quasi lebensweltlich bereits angetroffen wird.« Ebd.

59 Vgl. Pschera, Alexander (2014): *Das Internet der Tiere. Der neue Dialog zwischen Mensch und Natur*. Berlin: Matthes & Seitz.

Orientierungsverlust innerhalb naturbelassener Umgebung beschreibt«, so Pschera.⁶⁰ Die Natur wird weniger sinnlich wahrnehmbar und beobachtbar, vermittelt werden ihre Zusammenhänge in ihrer Unsichtbarkeit. Neben dem fehlenden physischen Kontakt führt Pschera als zweites Argument für die Entfremdung des Menschen von der Natur auch die technischen Hilfsmittel an, die in der Umgebung des Menschen eine große Rolle spielen, denn »der hohe Technisierungs- und Virtualisierungsgrad unserer Gesellschaft [sei] am Verlust des Naturbezugs schuld«.⁶¹ Eine dritte Argumentationslinie wiegt für Pschera allerdings am stärksten: Die Natur ist für den Menschen schlicht nicht mehr zugänglich.

»Der nicht-urbanisierte Raum ist von zahlreichen Demarkationslinien strukturiert und wird von Betretungsverboten beherrscht. Natur- und Landschaftsschutzgebiete lösen einander ab. Dazwischen liegen intensiv bewirtschaftete Wiesen, auf denen nur noch Löwenzahn wächst. Was früher selbstverständlich möglich war und das Interesse für Natur erst begründete, kann sich heute als kriminelles Delikt erweisen: Pilze sammeln, Blumen pflücken, Tiere fangen und beobachten, Schmetterlingskästen und Käfersammlungen anlegen. Alles dies gehörte früher selbstredend zur kreativen Aneignung der Natur, mittels der man in ihren Seinsraum eintauchte.«⁶²

Indem der heutige Mensch also nur unzureichende Möglichkeiten hat mit der Natur physisch in Kontakt zu treten, ließe sich ein Bewusstsein nur über andere Wege herstellen. Wird in öffentlichen Diskussionen gerne die offensive und zeitintensive Nutzung von Medien für den fehlenden Naturbezug verantwortlich gemacht, wendet sich dieses Argument bei Pschera grundlegend.⁶³ Die neue Naturerfahrung findet im Modus der technischen Vermittlung statt und kommt ohne das Aufsuchen eines spezifischen geographischen Ortes aus.

»Jetzt entsteht eine *second nature*, in der sich die erste Natur spiegelt. Es entsteht eine Natur nach oder neben der Natur. Diese Post-Natur ist ein Symptom des Digizäns. Das Digizän denkt Natur als ein System, das in digitalen Code eingebettet ist. Es denkt Natur als ein *embedded system*. Ein solches *embedded system* besteht aus einer Hard- und einer Softwarekomponente. Im Digizän ist der Sender die Hardware, die Natur die Software. Beide können nur dann funktionieren, wenn

60 Pschera (2014): *Das Internet der Tiere*, S. 39; vgl. zur *Nature-Deficit Disorder* Louv, Richard (2012): *The Nature Principle. Reconnecting with Life in a Virtual Age*. Chapel Hill, NC: Algonquin Books.

61 Pschera (2014): *Das Internet der Tiere*, S. 37.

62 Ebd., S. 38.

63 Vgl. ebd., S. 31-40; sowie allgemeiner: Rapp, Friedrich (2004): Die technologische Entfremdung von der Natur. In: Nicole C. Karafyllis und Tilmann Haar (Hg.): *Technikphilosophie im Aufbruch. Festschrift für Günter Ropohl*. Berlin: sigma, S. 55-71.

sie aufeinander abgestimmt sind, und das ist nur möglich, wenn Schnittstellen Kommunikation möglich machen.«⁶⁴

Hobbyistische Formen der Kompensation wie Zoobesuche, Haustierhaltung oder halbprofessionalisiertes Birdwatching ermöglichen nur das Generieren von Naturbildern. Für einen neuen Mensch-Tier-Dialog, bei dem nicht das Streben nach einem vorherigen Naturzustand (den es so vielleicht auch nie gegeben hat) im Mittelpunkt steht, braucht der Mensch aber vor allem Empathie und Emotionen. Das *Internet der Tiere*, als drittes Internet nach dem der Menschen und dem der Dinge, soll eine »völlig neue Art der Naturbegegnung [...] begründen«.⁶⁵ Und damit ändert sich auch die Rolle des Menschen: Egal ob Naturforscher oder Landwirt, der Beobachter wird zum Techniker (siehe Kapitel 3.3.1). Die Kompetenz liegt nicht mehr in der individuellen Betrachtung eines einzelnen Tieres, sondern in der Interpretation der Daten. Mit der massenhaften Ausstattung von Tieren mit Trackern und Sensoren »entsteht zunächst ein Datenkosmos, der sich nach und nach zu einem feingliedrigen und ausdifferenzierten digitalen Abbild der Natur zusammensetzt, das schließlich ein komplexes Bild der Situation zeichnet, in der sich das Tier befindet.«⁶⁶ Die Menge an generierten Daten alleine ist zwar notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für das *Internet der Tiere* und die daraus resultierende Naturvermittlung: Im Moment des Übergangs von enormen Datenmassen zu individuellen narrativ ausgeschmückten und in große Handlungen eingebetteten Tierbiografien werden die Tiere als Akteure wirkmächtig.⁶⁷

Was den Tieren durch diese Form der menschlichen Annäherung anschließend zuteilwerden soll, ist ein Bewusstsein für ihr Leben, ihre Individualität und ihren schützenswerten Zustand. Pscheras Ausführungen fehlt allerdings eine Perspektive für Nutztiere. Sein Fokus liegt auf Wildtieren, Haustiere beschäftigen ihn beiläufig. Spricht er dennoch von Massentierhaltung, ist bei ihm eine digitale gemeint, die kritisch betrachtet werden sollte und die Fähigkeit habe, eine Transparenznatur entstehen zu lassen. Dafür werden nicht nur die Tiere, überwiegend Wildtiere, mit allerlei technischem Equipment ausgestattet, sondern sie selbst werden nutzbar gemacht als Sensoren oder Indikatoren. So lassen sich z.B. schon vor dem Eintreten der Ereignisse an dem tierlichen Verhalten zukünftige Szenarien wie Erdbeben oder Vulkanausbrüche erkennen.⁶⁸ Die Idee vom *Internet der Tiere* klingt bei Pschera stellenweise sehr pathetisch und damit weit entfernt von Machbarkeiten,

64 Pschera, Alexander (2016): Das Internet der Tiere. Natur 4.0 und die *conditio humana*. In: *Zeitschrift für Kultur- und Medienwissenschaft* 7 (2), S. 111-124, hier S. 118.

65 Pschera (2014): *Das Internet der Tiere*, S. 50.

66 Ebd., S. 55.

67 Vgl. dazu stellvertretend: WDR (2017): Superkühe. Online verfügbar unter: [https://superkuehe.wdr.de/\(08.09.2017\)](https://superkuehe.wdr.de/(08.09.2017)).

68 Vgl. Pschera (2014): *Das Internet der Tiere*, S. 75.

wenn er die menschliche Perspektive in Bezug auf die Naturwahrnehmung über die Tier-Technik-Kopplung diskutiert. Wenn auch nur in Einzelfällen für Tiere, zeigt sich für den Menschen aber bereits, welche Auswirkungen und Präsenz Telemetrie- und Tracking-Technologien haben, die zunehmend Anwendung finden und immer mehr Vermessungen von Selbst- und Körperverhältnissen vornehmen.⁶⁹

Der Historiker Etienne Benson, dessen Forschungsschwerpunkte Umweltwissenschaften und Mensch-Tier-Beziehungen im 19. und 20. Jahrhundert sind, hat in seinem Buch *Wired Wilderness: Technologies of Tracking and the Making of Modern Wildlife* ausführlich dargelegt, wie sich analoge zu digitalen Tracking-Technologien für Wildtiere entwickelt haben und wie sich diese auf die Lebenswelten der Tiere und der Menschen auswirken.⁷⁰ Auch er macht deutlich, wie sich Vorgehen und Arbeitsweisen von Wissenschaftlern ändern, wenn sie die Tiere nicht nur beobachten, sondern über die erzeugten Daten Nähe schaffen möchten. Für das Tier schlägt Benson den Begriff »minimal animal« vor. Damit geht er auf die Möglichkeit ein, das Tier im Zuge der Verdattung und Darstellbarkeit (siehe auch Kapitel 5.3) anders zu begreifen: »an animal that is nothing but a stochastic pattern traced across a blank page.«⁷¹ Diese Konstellationen von realen und digitalen Agenten, menschlichen und tierlichen, wirken aber nicht nur aufeinander ein, vielmehr lassen sich daran weitreichendere Zusammenhänge verhandeln. Paradigmatisch für das Spannungsfeld aus Aktivismus, Naturschutz, Wissenschaft aber auch politischem Interesse oder Tourismus steht die Entscheidung ein Tier zu markieren und es somit in das Überwachungsszenario zu integrieren oder es außen vor zu lassen durch eine bewusste Entscheidung gegen die Kennzeichnung. Menschen, Institutionen und Systeme mit ihren unterschiedlichen Anliegen und Positionen im Diskurs der Wildtier telemetrie prägen die Vorstellung vom »wilden Tier« und der »Wildheit«.⁷² So sehen Befürworter in der Technik ein wirksames Instrument um Tiere zu schützen, indem das Wissen über sie zugänglich wird. Gegner hingegen sehen die von ihnen gewünschte »Wildheit« durch den Technikeinsatz und die

69 Vgl. zu den heutigen Selbst- und Körperverhältnissen und die damit einhergehenden sozialen und technischen Verschiebungen bei menschlicher Selbstvermessung, dem sogenannten »Self-Tracking« oder »Quantified Self«, auf die an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden kann stellvertretend: Duttweiler, S., R. Gugutzer, J.-H. Passoth und J. Strübing (Hg.) (2016): *Leben nach Zahlen – Self-Tracking als Optimierungsprojekt?* Bielefeld: transcript; Selke, S. (Hg.) (2016): *Lifeloggging. Digitale Selbstvermessung und Lebensprotokollierung zwischen disruptiver Technologie und kulturellem Wandel*. Wiesbaden: Springer VS.

70 Benson, Etienne (2010): *Wired Wilderness: Technologies of Tracking and the Making of Modern Wildlife*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

71 Benson, Etienne (2014): Minimal Animal: Surveillance, Simulation, and Stochasticity in Wildlife Biology. In: *Antennae* 30, S. 39–53, hier S. 39.

72 Vgl. Benson, Etienne (2011): From Wild Lives to Wildlife and Back. In: *Environmental History* 16, S. 418–422; sowie weiterführend Ullrich, Jessica (Hg.) (2015): *Tierstudien* 08 (Wild).

technische Domestizierung in Gefahr. Benson zeigt, wie untrennbar die Kulturge-schichte der Wildnis mit der Technikgeschichte und der Wissenschaftsgeschichte der Verhaltensbiologie zusammenhängt und wie sich durch den Einsatz von neuen Medien die Grenzen verschieben und neu ausgehandelt werden müssen.⁷³

Innerhalb dieser Settings sind es die Tiere selbst, die auf eine bestimmte Weise ermächtigt werden ihre Geschichten zu erzählen, wie auch Pscheras Akteure im *Internet der Tiere*. »Instead of being seen as experts whose technologically mediated intimacy with wild animals gave them authority to speak on their behalf, scientists could now be seen as mediators of a kind of virtual intimacy between individual animals and mass audiences, or even as audiences themselves.«⁷⁴ Selbstverständlich handelt es sich dabei nicht um ein Anliegen des Tieres selbst. Die erzählten Lebensgeschichten einzelner Tiere oder ganzer Arten eignen sich aber in besonderer Weise, um sie für die Anliegen von Natur- und Tierschützern fruchtbar zu machen und in der Folge an die Gesellschaft zu appellieren sowie diese zu mobilisieren. In Narrative eingebunden soll so ein Wissenstransfer aus den Forschungssettings in die öffentliche Wahrnehmung stattfinden.

Direkt erforscht werden globale biologische Zusammenhänge verschiedener tierlicher Agenten auch in anderen wissenschaftlichen Vorhaben. Im Projekt ICARUS (International Cooperation for Animal Research Using Space) setzt man dazu auf ein komplett neues Informationssystem und auf quantitative Masse: Eine große Anzahl von Tieren diverser Arten sollen aus dem Weltall mit einem Satellitensystem beobachtet werden, darunter vornehmlich viele verschiedene Vögel, Fledermäuse und zahlreiche Insekten. Das Ziel der deutsch-russischen Forschungs-kooperation⁷⁵ ist die Nachvollziehbarkeit von Tierwanderungen, indem tausende Kleintiere mit Sendern ausgestattet werden. Über Standortmarkierungen lassen sich deren Positionen bestimmen und ihre Strecken aufzeichnen.⁷⁶ Um die Über-

73 Vgl. Benson (2010): *Wired Wilderness*; sowie ferner Crist, E. (2004) Against the social construction of nature and wilderness. In: *Environmental Ethics* 26 (1), S. 5–24.

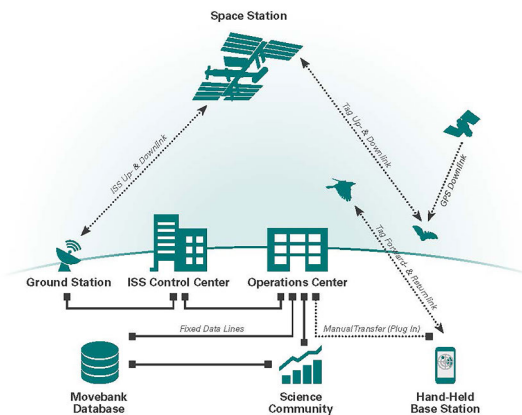
74 Benson (2010): *Wired Wilderness*, S. 190.

75 »Das 2009 von der European Science Foundation im ELIPS Programm der European Space Agency (ESA) als wissenschaftlich exzellent bewertete Projekt, wird seit März 2012 vom DLR Raumfahrtmanagement als nationales Vorhaben im Rahmen des »Nationalen Weltraumprogrammes Raumstation und bemannte Raumfahrt« gefördert und von der russischen Raumfahrtagentur Roscosmos mit großem Engagement unterstützt. Parallel zu den Fördermaßnahmen des DLR, finanziert die Max-Planck-Gesellschaft seit Dezember 2013 die Miniaturisierung des ICARUS Funkchips.« ICARUS. International Cooperation for Animal Research Using Space. Online verfügbar unter: www.orn.mpg.de/ICARUS_de (27.04.2018).

76 Das Zusammenführen der Tierdaten geschieht auf der Seite www.movebank.org. Dort sind die Standorte der Tiere und die von ihnen genommenen Routen öffentlich abrufbar. Vgl. dazu auch: Kranstauber, B., A. Cameron, R. Weinzerl, T. Fountain, S. Tilak, M. Wikelski und R. Kays (2011): The Movebank data model for animal tracking. In: *Environmental Modelling & Software* 26, S. 834–835.

wachung der Tiere aus dem Weltraum zu ermöglichen sind im August 2018 an der Internationalen Raumstation ISS Spezialantennen angebracht worden, die die Signale von der Erde empfangen und speichern (vgl. Abb. 5.10). Neben dem wissenschaftlichen Interesse der Biologen tierliches Verhalten nachvollziehen und modellieren zu können, soll auch ein gesellschaftlicher Mehrwert für den Menschen entstehen.⁷⁷ Die Hoffnung der Projektinitiatoren besteht darin, die Tiere einerseits als Sensoren für zukünftige Ereignisse zu verwenden, denn so sollen sich beispielsweise aus dem veränderten Verhalten von Ziegen bevorstehende Vulkanaktivitäten vorhersehen lassen.⁷⁸ Andererseits sollen die Daten auch Hinweise auf Epidemien und ökologische Veränderungen bieten. In der Folge wird auch eine Verbesserung für den Tierschutz angestrebt, indem mehr Wissen über die Tiere und ihr Verhalten zugänglich wird.⁷⁹

Abb. 5.10: ICARUS. International Cooperation for Animal Research Using Space.



Quelle: <https://www.icarus.mpg.de/en>.

- 77 Vgl. Wikelski, Martin, Roland W. Kays, N. Jeremy Kasdin, Kasper Thorup, James A. Smith und George W. Swenson, Jr (2007): Going wild: what a global small-animal tracking system could do for experimental biologists. In: *Journal of Experimental Biology* 210, S. 181-186.
- 78 Vgl. Maier, Elke (2014): A Four-Legged Early-Warning System. In: *MaxPlanckResearch* 2, S. 58-63.
- 79 Vgl. bspw. Scott, Julia (2013): Tracking Honeybees to Save Them. In: *Transit – Nautilus* 3. Online verfügbar unter: <http://nautilus.us/issue/3/in-transit/tracking-honeybees-to-save-them> (13.04.2018).

Die menschlichen Belange sollen über veränderte Kommunikationsformen realisiert werden, die Menschen und Tiere, aber auch andere Lebewesen umfassen. Mit dem *Interspecies Internet* (I2I) wird genau diese Idee, alle Formen von intelligenten Akteuren miteinander zu verbinden, indem Strukturen geschaffen werden, über die ein Austausch gelingen kann, angestrebt. 2013 stellten die Initiatoren des Projekts, der Musiker Peter Gabriel, die Verhaltensbiologin Diana Reiss, der Physiker Neil Gershenfeld und der Computerwissenschaftler Vinton G. Cerf bei der Konferenzreihe TED ihre Idee vor. Erweitert werden sollen die visuell-auditiven Strukturen des Internets nicht nur auf Dinge, sondern auf intelligente Lebewesen. Im Blick haben sie vor allem Tiere, bei denen Forschungen bereits zeigten, dass sie über Formen von Selbstbewusstsein verfügen und Fähigkeiten haben selbstorganisiert zu lernen. Über die Gestaltung von Benutzeroberflächen sollen Delphine, Menschenaffen oder Elefanten mit den Menschen kommunizieren können. Offen gehalten wird damit auch die Option sich für eine Zukunft bereit zu machen, die eine Kommunikation mit intelligenten Wesen über den Planeten Erde hinaus erlaubt.⁸⁰

Ein anderer konkreter Zugang wird von Forschern aus dem Bereich der *Animal-Computer Interaction* (ACI) angestrebt. Sie interessieren sich für die Frage, wie man die geläufige *Human-Computer Interaction* (HCI) derart ausweiten kann, dass Tiere Teil von kommunikativen Interaktionsverhältnissen werden können. Clara Mancini, die führend im Bereich ACI ist, schreibt in ihrem Manifest, dass eine eigene Disziplin angestrebt wird, die Erkenntnisse über die tierlichen Kognitionsfähigkeiten mit Computer-Technologien koppelt, nicht zuletzt um daraus einen Mehrwert für das artenübergreifende Zusammenleben zu schaffen.⁸¹

»ACI aims to develop a user-centered approach, informed by the best available knowledge of animals' needs and preferences, to the design of technology that is meant for animal use. It also appropriately regards humans and other species alike as legitimate stakeholders throughout all the phases of the development process.«⁸²

80 Vgl. zum Interspecies Internet: Reiss, Diana, Peter Gabriel, Neil Gershenfeld und Vinton G. Cerf (2013): TED-Talk: The Interspecies Internet. An idea in progress. Online verfügbar unter: https://www.ted.com/talks/the_interspecies_internet_an_idea_in_progress (31.07.2018); sowie Torgovnick May, Kate (2013): TEDBlog: The interspecies internet: Diana Reiss, Peter Gabriel, Neil Gershenfeld and Vinton G. Cerf at TED 2013, 28.02.2013. Online verfügbar unter: <https://blog.ted.com/the-interspecies-internet-diana-reiss-peter-gabriel-neil-gershenfeld-and-vint-cerf-at-ted-2013/> (28.07.2018).

81 Vgl. Mancini, Clara (2011): Animal-Computer Interaction (ACI): a manifesto. In: *Interactions* 18 (4), S. 69-73.

82 Ebd., S. 72.

Um die Punkte der in dem Manifest benannten Agenda umsetzen zu können, stellt Mancini heraus, dass es vor allem notwendig sei die Tiere partizipativ in den Designprozess entsprechend ihrer Fähigkeiten zu integrieren. Dazu schlägt sie eine interdisziplinäre Zusammenarbeit vor, die die bisherigen Wissensbestände in den Blick nimmt, um daraus neue praktische und theoretische Reflexionen und Theorien für die ACI entwickeln zu können.⁸³

All diese Ideen zu einem artenübergreifenden und vernetzen Miteinander zielen trotz ihrer unterschiedlichen Ansätze und Möglichkeiten der praktischen Umsetzung vor allem auf neue Formen der Kommunikation mit medientechnischen Benutzeroberflächen, deren Anwendung nicht alleine den Menschen vorbehalten ist. Verbleiben diese Ideen mit einem ganzheitlichen Inklusionsanspruch, also der Kommunikation zwischen *allen* Lebewesen, bisher oftmals auf der Ebene von theoretischen Szenarien, scheint es deshalb lohnend, konkrete Ausgestaltungen von Mensch-Tier-Kommunikation in den Blick zu nehmen, bei denen die Tiere selbst mit Medien interagieren und zu deren Nutzern werden.

Die Liste der Beispiele ist lang: Wenn Meere zu smarten Räumen werden, die nicht nur Lebenswelt für Wassertiere sind, sondern auch von Menschen für eigene Belange genutzt werden, entstehen durch den Einsatz von Medien kommunikative Netzwerke. So zeichnen beispielsweise festinstallierte Bojen die Geräusche der Meeresbewohner auf und übermitteln die Position der Tiere, die über digitale Karten in Apps wie *Whale Alert* zugänglich werden, mit dem Ziel die Anzahl an Kollisionen zwischen Walen und Schiffen zu verringern.⁸⁴ Oder es sind Haie, die mit Sendern versehen sind und per Twitter-Nachricht vor sich selbst warnen, wenn sie sich in Küstennähe befinden.⁸⁵ Multimediale Settings erlauben das Eintauchen in die tierlichen Lebensumwelten. Beispielsweise bietet das Projekt *HOBOS* (HoneyBee Online Studies) an der Universität Würzburg seit 2006 sowohl Schulkindern, Wissenschaftlern und der interessierten Öffentlichkeit die Möglichkeit rund um die Uhr live in einen Bienenstock zu schauen, um über das Schwarmverhalten und das kollektive Miteinander im Bienenstaat zu lernen.⁸⁶ Bei diesen Beispielen, die vordergründig nur dem Menschen einen konkreten Nutzen bringen, verbleiben

83 Vgl. ebd., S. 73.

84 Vgl. Wiley, David, Leila Hatch, Kurt Schwehr, Michael Thompson und Craig MacDonald (2013): *Marine Sanctuaries and Marine Planning. Protecting Endangered Marine Life*. In: *Proceedings of the Marine Safety & Security Council, the Coast Guard Journal of Safety at Sea*. Online verfügbar unter: http://media.eurekalert.org/aaasnewsroom/MCM/FIL_00000000068/Wiley_et_al_Marine_Planing.pdf (04.08.2015).

85 Vgl. dazu die Tweets des Accounts der »Surf Life Saving Western Australia« (SLSWA) sowie das »Shark Monitoring Network«. Online verfügbar unter <https://www.sharksmart.com.au> (15.05.2017).

86 Vgl. *HOBOS* (HoneyBee Online Studies) unter: www.hobos.de (08.09.2016).

die Tiere in ihrer Passivität und treten nicht als Individuen in Erscheinung, die aktiv mit den Medien umgehen. Nimmt der Grad an aktiver Medieninteraktion zu, wirkt sich das auf die Tiere als Mediennutzer und die Ausgestaltung der medialen Umgebungen aus (siehe Kapitel 3.).

Sowohl im *Internet der Dinge* als auch im *Internet der Tiere* zeigt sich, dass bestehende Ordnungssysteme sich im Auflösen befinden und Abgrenzungen übergängig werden. Durch diese Form der Erweiterung und mit dem Wegfall von gültigen Klassifikationen und Verweisungszusammenhängen bekommen die Akteure eine neue Form von Wirkmacht in ihren Netzwerken. Tiere, in ihrer Form als automatische und biologische Vorrichtungen zur Generierung von Daten, erlangen damit eine Relevanz für die Beschreibung von aktuellen Zuständen und Vorhersagen für die Zukunft, die nicht unterschätzt werden darf. Ihr Status bleibt damit nicht in einem wie auch immer verstandenen Naturbegriff verhaftet. Die durch zunehmende Technisierung erschwerte Unterscheidung von Objekt und lebendem Organismus lässt die Agency-Diskurse vielgestaltiger werden, in Theorie und in Formen der praktischen Anwendbarkeit. Tiere, die von Menschen entwickelte Technologien am und im Körper tragen, bilden eine Einheit mit der technischen Welt und eröffnen dem Menschen neue Möglichkeiten des Zugangs.⁸⁷

Hanna Wirman widmet sich im Rahmen ihrer Arbeiten im Bereich »game development« in ihrem Projekt *TOUCH* den Interaktionen von in Gefangenschaft lebenden Orang-Utans mit Technik um darüber auch Aufschlüsse über die Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Menschen und Menschenaffen zu erlangen.⁸⁸ Ziel war es neben einer Bereicherung des Alltags der Tiere, die nicht wieder ausgewildert werden können, für ethische Fragen im Umgang mit Menschenaffen zu sensibilisieren sowie ein »species-specific and cross-species game design« mit Hilfe von Touchscreens zu entwickeln, das ein Verständnis von artenübergreifender Interaktion vorantreibt.⁸⁹ Mit dem von Wirman entwickelten und designten Spiel wird eine Form der Kommunikation nutzbar gemacht, die auch bei Tieren vorkommt: »For this research, play is therefore understood as something that acts as an equalizing, common ground between humans and some nonhumans. It is a sphere of activities and practices that can facilitate cross-species interaction and thus help us

87 Vgl. dazu MacDonald, Helen (2015): Flight Paths. In: *The New York Times Magazine*, 15.05.2015. Online verfügbar unter: www.nytimes.com/2015/05/17/magazine/flight-paths.html?_r=0, (03.08.2015).

88 Dieses Projekt reiht sich in das große angelegte Forschungsfeld der tierlichen kognitiven Fähigkeiten ein, das beispielsweise innerhalb der Primatenforschung für Menschenaffen erschlossen wird. Vgl. stellvertretend den Überblick von Fischer, Julia (2012): *Affengesellschaft*. Berlin: Suhrkamp.

89 Wirman, Hanna (2014): Games for/with Strangers – Captive Organutan (Pongo Pygmaeus) Touch Screen Play. In: *Antennae* 30, S. 103-113, hier S. 103.

better understand each other.«⁹⁰ Um ein partizipatives Design zu entwerfen setzt sich Wirman intensiv mit den Interaktionspartnern, die einmal die Benutzeroberflächen bedienen sollen, auseinander und folgt damit einem Ansatz, der sich in gleicher Weise auch bei der Gestaltung von Human-Computer-Interfaces findet und Gültigkeit erlangt hat.⁹¹ Angepasst werden müssen aber alle Elemente und Stufen des Designprozesses an die jeweilige Art mit ihren jeweiligen Fähigkeiten und spezifischen Besonderheiten. Kraftvollere Eingabemechanismen mit verschiedenen Körperteilen oder Gegenständen, Perspektiven, Blickwinkel und zu große oder kleine Abstände zwischen Tier und Screen, Soft- und Hardware, die eine andere Wirkung auf die Tiere haben sowie konkrete Spielpraktiken mit analogen Gegenständen und digitalen Screens unterscheiden sich bei Orang-Utans und Menschen enorm.⁹² Gesten, die sich auf das Spiel beziehen, sind bei den Menschenaffen eher taktil statt visuell, so dass diese Art der Kommunikation für die speziesübergreifende und raumüberbrückende Kommunikation genutzt werden kann.

Auch im Bereich der Nutztierhaltung werden Szenarien des kommunikativen Miteinanders ausprobiert und kritisch reflektiert. Die Autoren Clemens Driessen et al., die zu Mensch-Tier-Beziehungen im Bereich Kulturgeografie forschen, fragen in ihrem Titel nicht nur nach der Wirkungsweise von Gaming-Anwendungen für Schweine, sondern umgekehrt auch *What could playing with pigs do to us?*⁹³ Ihnen geht es um ein artenübergreifendes Miteinander, das für beide Teilhabenden Vorteile bietet und einen Beitrag für eine »Multispecies Philosophy« leisten kann. Die Schweine, die aktiv in die Gaming-Situation einbezogen werden, sollen sich einerseits nicht mehr in ihren trostlosen Umgebungen langweilen, die sie nur dazu veranlassen unsoziale Verhaltensweisen gegenüber den Artgenossen auszuprägen. Der metakommunikative Austausch, bisher nur in Testversionen verfügbar, könne folgendermaßen stattfinden (vgl. Abb. 5.11 – 5.13):

»Pig Chase is a multi-species videogame concept in which pigs living on a farm are provided with a large touch sensitive display that is connected to the web to allow them to play with distant humans, perhaps their prospective consumers. On the screen in the pigpen, a ball of light moves around, controlled by a human player via a tablet computer such as an iPad. When the pigs touch the ball, it fires off colourful sparks. Humans move the ball of light with their finger and see the pigs' snouts as if they are on the other side of the screen. If pigs and humans move in harmony, and when a pig's snout and the human's ball of light together move

90 Ebd., S. 105.

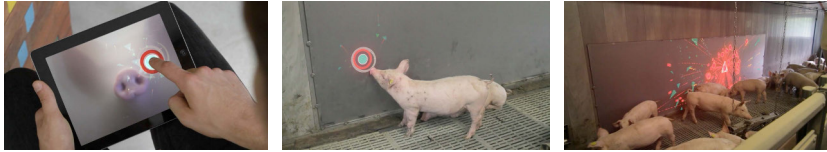
91 Vgl. bspw. Rehfeld, Gunther (2014): *Game Design und Produktion: Grundlagen, Anwendungen und Beispiele*. München: Carl Hanser.

92 Vgl. Wirman (2014): Games for/with Strangers, S. 106–110.

93 Vgl. Driessen, Clemens, Kars Alfrink, Marinka Copier, Hein Langerweij und Irene van Peer (2014): What could playing with pigs do to us? In: *Antennae* 30, S. 79–102.

through a goal triangle which emerges on the screen, a colourful display of fireworks is triggered. The challenge for humans is to maintain contact with the pigs' snouts, while the pigs need to stay in touch with the ball of light. If they do not, their ball of light fizzles out, and it's game over.«⁹⁴

Abb. 5.11 – 5.13: *Pig Chase*.



Quelle: Driessen, Alfrink, Copier, Langerweij und van Peer (2014): What could playing with pigs do to us?, S. 87, 88 und 89.

Die Entwickler wissen um das Spannungsfeld zwischen perfider Interaktion mit den Tieren, die später getötet und konsumiert werden und den Möglichkeiten ein neues kommunikatives Miteinander zu gestalten. In dieser Gemengelage sehen sie aber dennoch die Chance Ansätze aus der Primatenforschung auf andere Tiere zu übertragen und damit eine Form von gemeinsamer Aktivität zu erzeugen, die für ein Verhältnis der Intimität zwischen Menschen und in diesem Fall Schweinen fruchtbar sein kann.⁹⁵ Die Herausforderung besteht vor allem im Umgang mit den Artengrenzen in der hochtechnologischen Postmoderne, dieses Miteinander nicht als unüberwindbar anzusehen und damit bereits Ausschlusskriterien zu unterliegen, die das Verstehen von Tier und Mensch von Beginn an unterminieren.⁹⁶ Die Autoren sind überzeugt, dass sich im Anschluss auch veränderte Praktiken für die Tierforschung ergeben können. Wenn die Narrative nicht als bloße Anekdoten wahrgenommen werden, sondern gemeinsam mit messbaren Forschungsdaten in ein gesamtes Setting eingehen, besteht die Chance solche Spielereien nicht alleine mit behavioristischen Ansätzen zu erklären, sondern affektive Begegnungen zu ermöglichen indem Tierverhalten in einem gewissen Maße als intentional verstanden wird.⁹⁷

Unabhängigkeit von Art oder konkreter Ausgestaltung im Modus des Spiels für oder mit Tieren zeigt sich an diesen Beispielen, dass die artenübergreifende Kommunikation nur gelingen kann, wenn nicht der Versuch unternommen wird mit

94 Ebd., S. 87f.

95 Vgl. weiterführend auch: Andreas, Michael, Dawid Kasprovicz und Stefan Rieger (Hg.) (2015): *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 15 (Technik | Intimität).

96 Vgl. Driessen, Alfrink, Copier, Langerweij und van Peer (2014): What could playing with pigs do to us?, S. 85.

97 Vgl. ebd.

Tieren in der menschlichen Sprache zu interagieren, sondern mit Hilfe von Medien, die als Techniken der Übersetzung des arteigenen Kommunikationsverhaltens für das Gegenüber nutzbar gemacht werden. Bei allen Beispielen mit Tracking-Technologien oder Gamification im Miteinander geht es um die Anschlussfähigkeit an Kommunikationsformen über die Nutzung der Medien. Aufgrund des Technikeinsatzes und der Verdattung zirkulieren individuelle, tierliche Lebensgeschichten in narrativen Netzwerken. Gleichzeitig, und wichtiger, beinhalten und generieren sie ein spezifisches, epistemisches Wissen durch ihren veränderten Status (siehe Kapitel 3.). Innerhalb dieses wechselseitigen Verhältnisses treten die smarten Tiere gleichermaßen als Bedingung und als Ergebnis von Aushandlungsprozessen zu Tage. Was beispielsweise für die elektronisch gekennzeichnete Kuh in ihrem smarten Kuhstall gilt, gilt auch für alle anderen technisch ausgerüsteten und damit verortbaren Lebewesen überall auf der Erde: sie werden zu Medienakteuren und erfahren Aufmerksamkeit als Teil des *Animal Turn* in der Medienwissenschaft, der sich gerade nicht auf Nutztiere alleine beschränkt.

5.3 Zukunftswissen

Unterschiedliche Möglichkeiten der Einzäunung verweisen auf unterschiedliche Verhältnisse von Menschen, Nutztieren und Techniken. Exemplarisch soll anhand der Materialität der Zaun- und Gehegekonstruktionen gezeigt werden, wie sich im geschichtlichen Rückblick Verhältnisse zwischen zu domestizierenden sowie »wilden« Tieren und Menschen ausdifferenziert haben und wie im Zuge einer digitalen, smarten Landwirtschaft die Begrenzungen durch Formen der Virtualisierung nicht mehr im haptisch sowie optisch wahrnehmbaren Zustand verbleiben müssen. Mensch-Tier-Verhältnisse konstituieren sich an ganz bestimmten Orten, die ganz bestimmten Wahrnehmungsmodalitäten unterliegen – von der physisch-materiellen und taktilen Erfahrbarkeit bis zum abstrahierten virtuellen Setting, in dem andere Sinneswahrnehmungen primär adressierbar sowie Potentiale und Möglichkeiten auslotbar werden. Mit der Übergängigkeit vom physischen zum virtuellen Raum wird ein Zukunftswissen frei, das über Simulationspraktiken in mediale Umgebungen rückgeführt und darstellbar wird. Dabei kommt der Lokomotion der Tiere, sowohl in realen als auch in technisch generierten Welten, eine besondere Bedeutung zu. Fragen nach dem Zusammenleben artenübergreifender Kollaborationsformen, wie sie in Zeiten des Posthumanismus relevant werden, lassen sich an die Kommunikations- und Partizipationsfähigkeiten der Tiere anschließen.

5.3.1 Von *physical* zu *virtual fences*: Zäune als epistemologische Verhandlungsorte

Zwischen der Kulturgeschichte der Domestizierung von Nutztieren und der intensiven Herdenbewirtschaftung besteht immer schon eine Verbindung zur Kulturtechnik rund um das Errichten von Zäunen zur Begrenzung von Flächen. Die Intention dabei ist eine gezielte Inklusion, die Tiere sollen in ihrem Bewegungsraum eingeschränkt werden und nicht nur psychisch, sondern auch territorial eng an den Menschen gebunden sein. Natürliches Fluchtverhalten wird dabei auf bestimmte Weisen begrenzt, indem die Tiere Möglichkeiten haben ihr (instinktives) Verhalten nur bis zu einer fixen physischen Abgrenzung in Form des Zauns umzusetzen. Somit wirkt die Absperrung nicht ausschließlich als begrenzender Faktor des räumlich zugänglichen Gebiets, sondern fungiert auch als Restriktionsmittel gegen unerwünschtes »natürliches« Verhalten, das zugunsten einer »domestizierten« Handlungsweise aus menschlicher Perspektive aufgegeben werden muss. Das Eingesperrtsein erzeugt gleichzeitig aber auch eine Exklusion in Bezug auf verschiedene Areale und Umwelteinflüsse und soll den Tierherden Schutz bieten.⁹⁸ Begrenzungen erfüllen ebenfalls Managementaufgaben, indem nach bestimmten Vorgaben Weideflächen genutzt werden. Auch Fragen nach dem Tierverhalten und der Landschaftsökologie werden über die Nutzung von bestimmten Gebieten verhandelt.⁹⁹ Der Zaun, die Begrenzung, die Absperrung wirkt in doppelter Weise aus einer Innen- und einer Außenperspektive auf das Tier. Hingegen aus territorialer Perspektive gedacht bieten Zäune eine Möglichkeit, um ein Gebiet, eine Fläche oder Landschaft einteilbar, handhabbar und besitzbar sowie ausdifferenziert nutzbar zu machen. Zäune lassen sich auch in Bezug auf verschiedene Räume oder Umwelten für die Beschreibung von unterschiedlichen Mensch-Tier-Verhältnissen produktiv machen, indem diese als Orte der Aushandlung in den Blick geraten. Jede Inklusion ist zugleich auch eine Exklusion, die verschiedene Ebenen der Zustandsbestimmung erlaubt.¹⁰⁰

Der britische Anthropologe Tim Ingold bezeichnet Zäune als einen wichtigen Faktor, über den sich verschiedene und historisch konstituierte Mensch-Tier-

98 Hinweise welche Anforderungen Weidezäune erfüllen müssen um Schafe und Ziegen vor Wölfen zu schützen gibt bspw. die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Vgl. Dies.: *Nutztiere wirksam vor Wölfen schützen*. Online verfügbar unter: <https://www.praxis-agrar.de/tier/schafe-und-ziegen/nutztiere-wirksam-vor-woelfen-schuetzen/> (07.05.2018).

99 Vgl. George, Melvin, Derek Bailey, Michael Borman, David Ganskopp, Gene Surber und Norm Harris (2007): *Factors and Practices That Influence Livestock Distribution*. In: *Rangeland Management Series Publication* 8217, S. 1–20.

100 Vgl. Schmelz, Linda (2013): *Zäune – Mauern – Hecken. Zur Kulturgeschichte von Grenzmarkierungen*. *Schriften der Volkskundlichen Beratungs- und Dokumentationsstelle für Thüringen* Heft 44, Erfurt.

Beziehungen kategorisieren und historisch nachzeichnen lassen. Sie dienen der Beschreibung von divergenten Formen des Miteinanders und können als ein Faktor Auskunft über die Unterscheidung von Hirten und Jägern in ihrem jeweiligen Umgang mit den Tieren geben.¹⁰¹ Durch das physische Vorhandensein sind sie allerdings weit mehr als eine Möglichkeit zur rein sprachlichen Beschreibung von eben diesen Beziehungen und den verschiedenen Ausprägungen, da sich ein bestimmtes Wissen auch in die Materialität und Formgebung einschreibt. Rentiere, deren gemeinsame Kulturgeschichte mit dem Menschen Ingold nachzeichnet, und welche von den Ökonomien der pastoralen Tierhaltung gekennzeichnet ist, haben große Bedeutung bei der sozialen und ökonomischen Koevolution von Mensch und Tier. Sie prädestinieren sich für die Koevolution in dreifacher Weise: So ist seiner Meinung nach keine andere Spezies von größerer Bedeutung bei der menschlichen Besiedlung von Gebieten; keine andere Spezies ist von den Menschen in so vielfältiger Weise eingesetzt worden, denn »tame reindeer have been ridden like horses, driven like dogs, milked like cattle, and used as decoys in hunting their wild counterparts«;¹⁰² und die ökonomische Nutzbarmachung der Rentiere macht deutlich, dass die Kategorien von »wilden« und »domestizierten« Tieren einer Neuformulierung bedürfen, da sich die gesellschaftliche Vorstellung von Natur durch die Domestizierung von Tieren verändert. »We must distinguish«, so Ingolds Forderung, »between *taming* as a social relation between man and animal, *herding* as an ecological association between human and animal populations and *breeding* as a technique of artificial selection.«¹⁰³ Diese Differenzierung impliziert eine Unterscheidung im sozialen Umgang mit den Tieren: »pastoralists recognize rights over live animals, hunters over dead ones.«¹⁰⁴ Das Bild des guten Hirten, der sich für ein verlorenes Schaf und das Wohlergehen der Herde opfern würde, zeigt sich in dieser spezifischen Form der Tierhaltung und der damit einhergehenden Mensch-Tier-Beziehung. Die Pastoralmacht, im Gegensatz zur Jagdpraxis, umfasst dabei nicht nur die Gemeinschaft als Ganzes, sondern hat die Sorge um das individuelle Leben jedes Einzelnen ebenso zur Aufgabe.

Zur Zielerreichung nutzten Jäger vor der Einführung von Schusswaffen Wälle aus Steinen oder Holzbalken, die sie in Form von langen Trichtern anordneten, um die Tiere über eine breite Öffnung hineinzutreiben. An einer schmal zulaufenden Spitze konnten sie die Rentiere dann mit Hilfe von Netzen oder Fallstricken fangen oder direkt mit Pfeil und Bogen erlegen. Die Zähmung und das damit verbundene

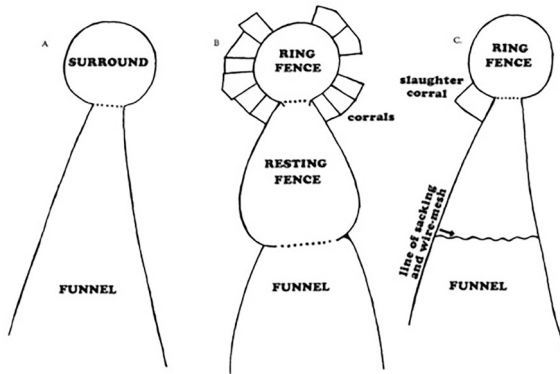
101 Vgl. Ingold, Tim (1986): Reindeer Economies: And the Origins of Pastoralism. In: *Anthropology Today* 2 (4), S. 5-10.

102 Ingold (1986): Reindeer Economies, S. 5.

103 Ebd.

104 Ebd.

Abb. 5.14: Zaunkonstruktionen für Rentiere bei A: Jägern, B: Hirten, C: einer kommerziellen Ranch.



Quelle: Ingold (1986): *Reindeer Economies*, S. 9.

Einpferchen¹⁰⁵ in eingegrenzte Flächen liegt hingegen phänomenologisch betrachtet im Sozialen und nicht wie das Einfangen im Technischen. Parallelen zeigen sich mitunter jedoch bei der technischen Anordnung von Zäunen bei Jägern und Hirten: Sie bieten den Tieren einen breiten Eingang über zwei Flügel, die sich verjüngend aufeinander zulaufen und in einem Rondell enden, das über eine variable Einzäunung von der trichterförmigen Zaunanordnung abgegrenzt werden kann. »The pastoral roundup fence, used for sorting out the animals of different owners, and selecting deer for slaughter, castration and marking, is directly derived from the haunting surround with its converging barriers and central enclosure.«¹⁰⁶ (Vgl. Abb. 5.14) Die geometrische Anordnung der Zäune gleicht nicht zufällig der formierten Anordnung von einzelnen Tieren in der Herde eines Hirten. So bildet ein von einem Menschen geführtes Ködertier die Spitze, dem die restlichen Herdentiere folgen. Die anderen beiden Eckpunkte des Dreiecks werden eingehalten, indem an diesen Stellen zwei Hirten mit Hunden die Herde zusammenhalten. Folglich geben drei von Menschen geführte Tiere der Rentier-Herde die Struktur und halten die Formation über räumliche und zeitliche Distanzen konstant (vgl. Abb. 5.15).

Ingold verdeutlicht damit, dass sowohl mit den Herdenanordnungen zur Verlagerung oder zum Transport der Tiere als auch mit den in bestimmter Formierung errichteten Zäunen auf Machtkonstellationen verwiesen wird, die Aussagen über

105 Vgl. zum Pferch als Begriff und real topologischen Raum: Preuss, Matthias (2014): Pferche. Der Gemeinplatz als (Nach-)Lebensraum. In: *Tierstudien* 06 (Tiere und Raum), S. 108-117.

106 Ingold (1986): *Reindeer Economies*, S. 10.

Abb. 5.15: »One of a collection of drawings made by the Swedish Lapp Johan Turi (1854-1936) to illustrate his book *Muitalus samid birra*, Copenhagen 1910.«



Quelle: Ingold (1986): *Reindeer Economies*, S. 9.

die herrschenden Mensch-Tier-Verhältnisse zulassen und mittransportieren.¹⁰⁷ Besitzansprüche werden im eingezäunten Raum geltend gemacht und manifestieren sich über Einschreibungen in Form von Brandzeichen sowie Markierungen an den Ohren.¹⁰⁸ Entschieden wird hier, was mit welchen Tieren zukünftig geschehen soll und wer mit welchem Tier wie verfahren darf. Aushandlungen darüber finden im Gefüge der Menschen und ihrer Tiere statt, das sich im Zuge dessen von einem sozialen in ein ökonomisches transformiert. Zäune begrenzen nicht nur ein Territorium, sondern sie machen es auch zu einem definierten Ort von Aushandlungsprozessen.

Anlagen im Bereich der Nutztierhaltung bestehen heute vorwiegend aus physisch vorhandenen Zäunen oder Begrenzungen aus verschiedenen Materialien.¹⁰⁹ Die visuelle und haptisch begrenzende Barriere wird um eine Funktion erweitert, wenn elektrische Zäune eingesetzt werden. All diese Komponenten sollen bei Systemen mit virtuellen Zäunen¹¹⁰ zukünftig von ihren bisherigen Agenten entkoppelt

107 Vgl. ebd.

108 Vgl. Ingold, Tim (1980): *Hunters Pastoralists and Ranchers. Reindeer Economies and Their Transformations*. Cambridge u.a.: Cambridge University Press, S. 115.

109 Vgl. zur Geschichte des Drahtzauns: McCallum, Henry D. und Frances T. McCallum (1972): *The Wire that Fenced the West*. Norman, USA: University of Oklahoma Press.

110 Die virtuellen Eigenschaften der virtuellen Zäune werden im Sinne des Wortgebrauchs in der Informatik verstanden: Dabei werden die Funktionen von Hardware-Komponenten – wie die physischen Zäune – mit Hilfe von anderen Hardware-Komponenten und Software – wie die am Tier angebrachte Technik – virtuell erzeugt und ausgeführt.

werden: Die visuelle Komponente wird obsolet, der elektrische Reiz setzt im Nachgang an ein akustisches Signal beim Tier und nicht mehr beim Zaun an.¹¹¹

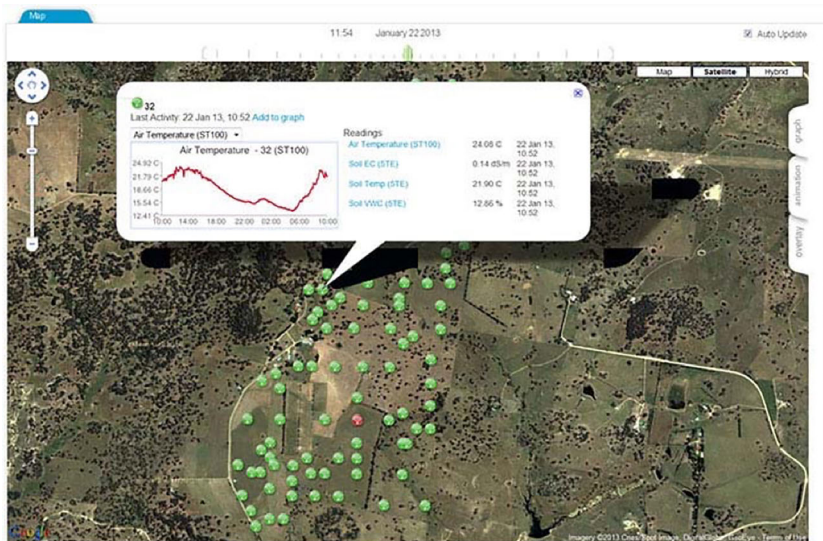
Das Argument für die Abschaffung von physischen Zäunen ist nicht zuletzt ein ökonomisches: Jeder genau platzierte und fest installierte Zaun wird schon im Folgejahr nicht mehr die richtige Position haben um Herde und Weidefläche auf effizienteste Weise zu bewirtschaften.¹¹² Nahe der australischen Ostküste, in Armidale, liegt nördlich von Sydney die 728 Hektar große Kirby-Farm, wo ein Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen und praktischer Umsetzung im Bereich *Smart Farming* stattfindet. Die ca. fünfzig dort beheimateten Tiere einer möglichst konstant bestehenden Rinderherde sind mit Ohrmarken ausgestattet, die neben der optischen und elektronischen Unterscheidung auch die genaue Position der Tiere angeben, da sie zusätzlich ein GPS-System beinhalten. Auf weiten Flächen mit nur wenigen Absperrungen und Eingrenzungen können sich die Tiere aufhalten, da auf der Kirby-Farm ein virtuelles Zaunsystem entwickelt und erprobt wird. Aber nicht nur die Tiere sind Teil des *Smart Farmings*. Auch mit Sensoren versehene Agrarflächen, die Informationen zur Zusammensetzung und Beschaffenheit des Erdbodens, zur Bodenfeuchtigkeit und -temperatur, zu den erwartenden Ernteerträgen oder vorhandenen Futterressourcen auf der Weide generieren, stehen im Fokus des wissenschaftlichen Interesses und praktischen Ausprobierens. Forscher der University of New England testen auf der Kirby-Farm den Einsatz von verschiedenen technischen Systemen und verbinden diese zu einem Netzwerk. Sie bilden so digital über verschiedene Parameter ab, was über Daten erfasst wird und nutzen dafür eigens entwickelte Software in Kombination mit Anwendungen aus dem Web 2.0 und der Möglichkeit via Cloud Computing überall und jederzeit Zugriff auf die verfügbaren Informationen zu haben. Im *SMART Farm Control Portal*, einer Online-Plattform, werden die Daten gesammelt, gebündelt, ausgewertet und visualisiert. Technische Ergänzung findet sich auf der Kirby-Farm neben Bodensensoren und Techniken zur Positionsbestimmung der einzelnen Rinder auch in

111 Die Übertragung der physischen Zäune ins Virtuelle brachte auch Hybrid-Lösungen hervor wie Formen, die auf einem elektromagnetischen Kopplungsprinzip beruhen. Dabei ist der »Zaun« eine isolierte Drahtschleife, die auf dem Boden ausgelegt wird. Am Tier wird ein Halsband angebracht, das bei Annäherung an den Draht reagiert. Vgl. dazu Monod, M.O., P. Faure, L. Moiroux und P. Rameau (2008): A virtual fence for animals management in rangelands. In: *MELECON 2008 – The 14th IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference*, 5-7 May 2008, Ajaccio, France.

112 Trotz großer ökonomischer Vorteile gibt es kaum virtuelle Zäune, die die Marktreife erlangt haben und kommerziell vertrieben werden. Neben ungelösten technischen Problemen wie beispielsweise die ausreichende und konstante Energiezufuhr werden auch rechtliche Rahmenbedingungen und geografische Gegebenheiten als Faktoren identifiziert, die die Kommerzialisierung erschweren. Vgl. dazu Umstatter, Christina (2011): The evolution of virtual fences: A review. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 75, S. 10-22.

Form von einem 360° Kamera-System, das die Tierherde ebenfalls, wenn auch in anderer, bildgebender Form, überwacht. Das Netzwerk aus Sensoren, die drahtlos miteinander in Verbindung stehen, erfassen neben den Bodenbeschaffenheiten auch bestimmte meteorologische Parameter. Markiert sind die Sensoren mit ihrem Aktivitätsstatus auf einer Karte in *Google Earth*, die automatische Aktualisierung erfolgt in Abständen von 5 Minuten. Die sogenannte »soil moisture map« gibt Auskunft, wann eingesät, wann gedüngt, wann und wo die Herde grasen oder die Ernte eingeholt werden soll (vgl. Abb. 5.16).

Abb. 5.16: Standorte der Sensoren zur Erfassung von Parametern zur Bodenbeschaffenheit.



Quelle: Online verfügbar unter: http://acbi.net.au/wp-content/uploads/2012/11/soil_moisture_data1.jpg (28.03.2013).

Die physisch-haptische Komponente der virtuellen Zäune ist nicht mehr ortsgebunden und vermag auch nicht optisch ein Territorium abzustecken. Vielmehr ist es das Tier selbst, in diesem Fall das Rind, das die Technik am Körper trägt.¹¹³ In dem von Dean M. Anderson, Wissenschaftler am U.S. Department for Agriculture, beantragten U.S. Patent vom 13. Juli 2010 beschreibt er detailliert die eingesetzte Technik, die *Ear-a-round equipment platform for animals*.¹¹⁴

113 Zu unterscheiden ist dieses virtuelle Zaunsystem von solchen, bei denen die Tiere keine technischen Geräte am Körper tragen. Die akustischen Reize werden über Geräte an die Tiere gegeben, die sich in der Nähe der virtuellen Zaungrenze befinden.

114 Vgl. Anderson, Dean M. (2010): *Ear-a-round equipment platform for animals*. United States Patent, Patent No.: US 7,753,007, B1. 13. Juli 2010. Online verfügbar unter: <https://docs.google.com>.

»One or more mechanical, electrical or chemical application devices, chemical agents, and/or identification information may be carried by an apparatus worn on the heads of animals. The apparatus comprises a first 3-dimensional loop-shaped member having first and second opposed inner and outer surfaces, a third outer surface extending between the first and second surfaces, and an interior opening extending there-through from the first surface to the second surface. The loop-shaped member is of a size sufficient to fit over one ear or horn of the animal with the animal's ear or horn protruding through the opening, the first inner surface facing the head of the animal, and the second outer surface facing away from the head of the animal. The loop-shaped members may be worn by a subject animal individually or in pairs, with one member over each ear or horn, in accordance with the desired application, and a variety of mechanical, electrical or chemical application devices, chemical agents, and/or identification information may be incorporated into or onto the member, or attached thereto, either directly or indirectly.«¹¹⁵

Über eine Art Halfter-Vorrichtung wird am Kopf des Rindes eine leichtgewichtige Box befestigt, in der entsprechende Elektronik verbaut ist, um mittels GPS-System die genaue Ortung und Lokalisierung des Tieres aufzuzeichnen. Sensoren zur Erfassung der Tierbewegungen sind integriert. Ebenso sind ein Netzwerkmodul sowie ein Sound-System über das verschiedene Signal-Töne wiedergegeben werden und ein Element, das elektrische Schocks ermöglicht, am Kopf des Rindes befestigt. Direkt auf dem Kopf des Tieres und nicht in einem Halsband integriert ist außerdem ein Solar-System um die gesamte technische Vorrichtung mit ausreichend Energie zu versorgen (vgl. Abb. 5.17 und 5.18).¹¹⁶

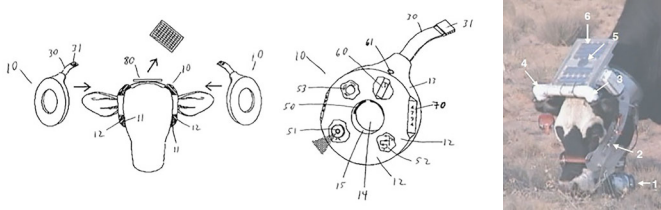
Um ein technisch ausgerüstetes Rind nun ausschließlich in einem Gebiet zu halten, das nicht von einem Zaun im herkömmlichen Sinne begrenzt ist, wird im Vorfeld ein territorial abgegrenztes Polygon festgelegt, in dem sich die Tierherde aufhalten soll. Es gibt allerdings keinerlei haptische und auch keine optisch wahrnehmbare Begrenzung beim Einsatz von virtuellen Zäunen. Vielmehr sind es aus mehreren Schichten bestehende virtuelle Gürtel, die das Gebiet begrenzen (vgl. Abb. 5.19). Umso mehr sich das Tier der virtuellen Begrenzung nähert, umso mehr

com/viewer?url=patentimages.storage.googleapis.com/pdfs/US7753007.pdf (13.08.2013). Neben diesem Patent gibt es noch weitere zu Systemen mit virtuellen Zäunen, die sich vor allem in technischen Spezifikationen unterscheiden. Vgl. beispielsweise für Haustiere United States Patent, Patent No.: US 7,411,492, B2 vom 12. August 2008 oder United States Patent, No.: US 6,271,757 B1 vom 7. August 2001. Einen Überblick über die Vielzahl von Patenten gibt Umstätter (2011): The evolution of virtual fences.

115 Anderson (2010): *Ear-a-round equipment platform for animals*, o.P.

116 Vgl. Schwager, Mac, Carrick Detweiler, Iuliu Vasilescu, Dean M. Anderson und Daniela Rus (2008): Data-Driven Identification of Group Dynamics for Motion Prediction and Control. In: *Journal of Field Robotics* 25 (6-7), S. 305-324, hier S. 312f.

Abb. 5.17 – 5.18: links: Zeichnung der anzubringenden Technik für ein Virtual Fence System; rechts: Grasendes Rind mit angebrachter Technik für die virtuellen Zäune.



Quelle links: Anderson (2010): Ear-a-round equipment platform for animals;

Quelle rechts: Anderson (2007): Virtual fencing, S. 72.

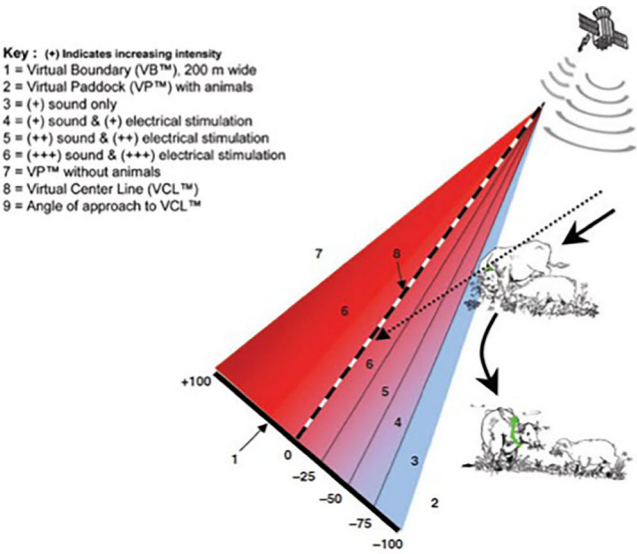
nimmt die Lautstärke der zuerst sehr leisen Signaltöne zu, die das Rind über das auditive System erhält. Neben den zunehmenden akustischen Signalen kommt auch noch ein elektrischer Impuls zum Einsatz, dessen Intensität sich ebenfalls kontinuierlich steigert.¹¹⁷ Die Rinder widersetzen sich durch die Überwindung des Gürtelbereichs dem virtuellen Zaun in der Regel nicht, vielmehr machen sie beim Erreichen der Zonen durch die unangenehme Penetration mit akustischen Signalen und elektrischen Schocks kehrt. Entscheidend für ein Funktionieren sind aber die individuelle Wahrnehmung und Reizschwelle eines jeden Tieres, die sich von anderen erheblich unterscheiden können (vgl. Abb. 5.20).

Das gewünschte Verhalten wird also in individueller Ausprägung durch operante Konditionierungsmechanismen erreicht, indem Reiz-Reaktions-Muster erlernt werden, wie es der behavioristische Ansatz nach Burrhus F. Skinner theoretisch beschreibt.¹¹⁸ Der Stimulus, in diesem Fall der unangenehme Ton oder der elektrische Schock, bewirken einen Response, also das Umkehren der Tiere in den definierten Bereich innerhalb der virtuellen Begrenzung anstatt einer weiteren Annäherung an die virtuelle Zaungrenze oder deren Durchdringung. Der erlebte Zustand wird in Zukunft aufgrund der negativen Besetzung häufiger vermieden, so dass die akustischen und elektrischen Reize bereits in schwacher Form ausreichen um das gewünschte Verhalten hervorzurufen. Die negative Verstärkung hat zur Folge, dass ein bestimmtes Verhalten, in diesem Fall das schnelle Umkehren, mit größerer Wahrscheinlichkeit in der Zukunft auftritt, da sich das Tier dem unangenehmen oder bestrafenden Reiz bis zur vollständigen Beendigung entzieht. Studi-

117 Vgl. Anderson, Dean M. (2007): Virtual fencing – past, present and future. In: *Rangeland Journal* 29, S. 65-78, hier S. 68.

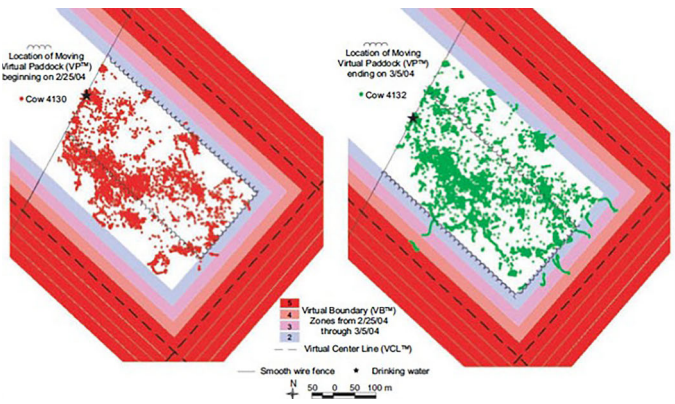
118 Vgl. die Studien mit der sogenannten Skinner Box: Skinner, Burrhus Frederic (1956): A case history in scientific method. In: *American Psychologist* 11, S. 221-233.

Abb. 5.19: Aufbau des Gürtels als virtuelle Zaungrenze mit den verschiedenen Zonen.



Quelle: Anderson (2007): Virtual fencing, S. 68.

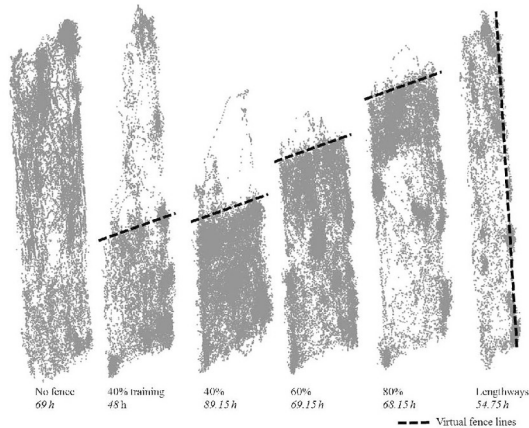
Abb. 5.20: Unterschiedliches Ansprechverhalten von zwei Rindern am virtuellen Zaun.



Quelle: Anderson (2007): Virtual fencing, S. 70.

en haben gezeigt, dass die Tiere innerhalb einer kurzen Trainingszeit in der Lage sind, die elektrischen Reize zu vermeiden und alleine auf die akustischen Signale anzusprechen (vgl. Abb. 5.21).¹¹⁹

Abb. 5.21: GPS-Positionsdaten von allen Rindern im Testpaddock an der virtuellen Zaungrenze.



Quelle: Campbell, Lea, Farrer, Haynes und Lee (2017): Tech-Savvy Beef Cattle?, S. 6.

Ein möglicher ethischer Vorwurf, der in den Projekten mit virtuellen Zäunen das Wohlergehen des Tieres gefährdet sieht und sich in dem Einsatz von Elektroschocks und akustischen Signalen begründet, wird von den Entwicklern direkt entkräftet.¹²⁰ So leiten sie das Stresslevel der Tiere (siehe auch Kapitel 3.3.2) über die Aufzeichnung der Herzfrequenz her und zeigen mit Hilfe von visualisierten Daten, dass dieser nicht anders ansteigt als bei natürlichen und unbeeinflussbaren

119 Vgl. Campbell, Dean L.M., Jim M. Lea, William J. Farrer, Sally J. Haynes und Caroline Lee (2017): Tech-Savvy Beef Cattle? How Heifers Respond to Moving Virtual Fence Lines. In: *Animals* 7 (9), 72, S. 1-12.

120 Auch generelle Verhaltensänderungen bei der Aktivität oder dem Liegeverhalten der Tiere konnten aufgrund der Adressierung von anderen Sinneswahrnehmungen nicht nachgewiesen werden. Vgl. Umstatter, Christina, Justin Morgan-Davies und Tony Waterhouse (2015): Cattle Response to a Type of Virtual Fence. In: *Rangeland Ecology & Management* 68 (1), S. 100-107. Zur Frage, ob bei virtuellen Zaunsystemen auf den Einsatz von elektrischen Reizen verzichtet werden kann vgl. Umstatter, C., C. Tailleux, D. Ross und M.J. Haskell (2009): Could virtual fences work without giving cows electric shocks? In: C. Lockhorst und P.W.G. Groot Koerkamp (Hg.): *Precision livestock farming '09*. Wageningen: Wageningen University Press, S. 161-168.

Umweltfaktoren, denen das Rind beim Weiden ebenfalls ausgesetzt ist: »I actually found more of a spike in their heart rates when a flock of birds flew over than when I applied the sound«. ¹²¹

Virtuelle Zäune bieten im Sinne der Ansprüche eines *Smart Farmings* die Möglichkeit mit dem Bodenkapital in veränderter Weise umzugehen. Es sind die Paddocks und die für die Rinder zugänglichen Weideflächen, die sich verlagern und sich mit der Zeit über die Landschaft bewegen. ¹²² Mit dem *rotational stocking* kann ein optimales Abgrasen der Weiden erzielt werden, indem die Tiere automatisch und stunden- oder tageweise in die immer wieder neu definierten Flächen geleitet werden. Durch die dynamische und flexible Verschiebung von virtuellen Zaungrenzen werden ohne personellen Aufwand Bedürfnisse von Boden mit entsprechenden Regenerationszeiten und Tieren aufeinander abgestimmt.

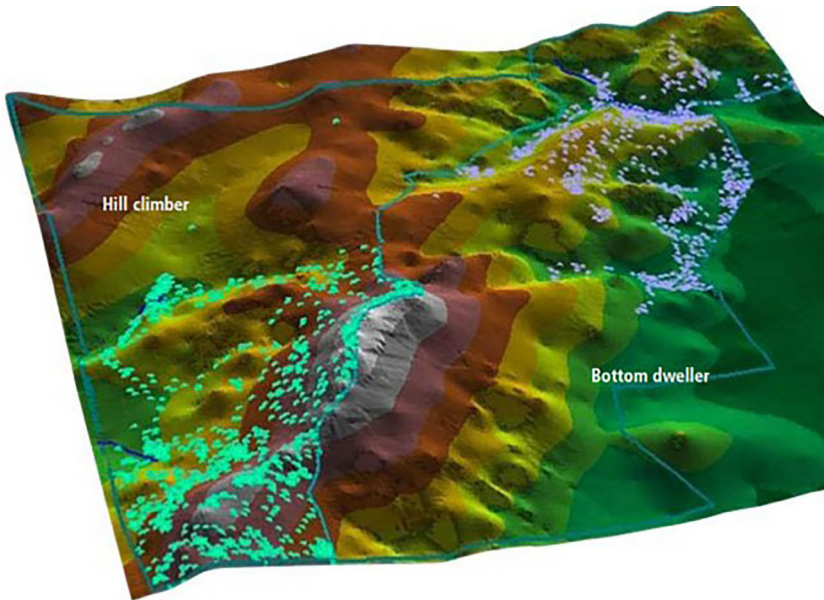
Gleichzeitig wird den Tieren durch den Einsatz von Technik wieder mehr autonome Entscheidung innerhalb definierter Freiheitsgrade zugesprochen als es in der immer stärker industrialisierten Nutztierhaltung lange Zeit obligat war (siehe Kapitel 3.3). Es sind interessanterweise die aktuellen Herausforderungen der Herdenbewirtschaftung mit immer größeren Herden und zunehmender Anonymisierung, die paradoxerweise individuelle Vorlieben und Eigenarten einzelner Individuen zur Steigerung der Leistung wieder in den Blick nehmen. So gibt es beispielsweise Kühe, die höhere Lagen zur Futtersuche bevorzugen, andere bleiben in flachen Gebieten und Uferbereichen (vgl. Abb. 5.22). Werden Bedürfnisse von Böden auch noch mit den Vorlieben der Tierherden in Beziehung gesetzt, ergeben sich in der Folge weitere Optimierungsmöglichkeiten im Sinne einer präzisen Bewirtschaftung in der Land- und Nutztierwirtschaft als Teil des gesamten *Smart Farmings*.

Lässt sich mit Ingold beobachten, wie verschiedene physische Zaunformationen auch verschiedene Mensch-Tier-Verhältnisse widerspiegeln und konstituieren, spielt der Mensch bei virtuellen Zäunen eine vorgelagerte Rolle. Er definiert die Zaungrenze anhand von Koordinaten und Geodaten, ist aber bei der direkten Interaktion von virtuellem Zaun und Tier nicht präsent. Hier lässt sich stattdessen ein Tier-Technik-Verhältnis beobachten, das zwischen realer und virtueller Umgebung situiert ist. Tiere, aber auch andere Faktoren wie Informationen zu Böden oder zum Wetter werden in einer Art praktizierter Agency in die virtuellen Systeme eingebunden und gelangen zur Wirkmacht. Die Umwelten der Tiere verändern sich in Echtzeit.

121 Twilley, Nicola (2012): *Invisible Fences: An Interview with Dean Anderson*. In: venue.com. Online verfügbar unter: <http://v-e-n-u-e.com/Invisible-Fences-An-Interview-with-Dean-Anderson> (08.08.2013).

122 Vgl. Anderson (2007): *Virtual fencing*.

Abb. 5.22: Bevorzugte Höhenlage von zwei Kühen.



Quelle: George, Bailey, Borman, Ganskopp, Surber und Harris (2007): Factors and Practices That Influence Livestock Distribution, S. 16.

5.3.2 Lokomotion in realen und virtuellen Welten: Simulation von Tierbewegungen

Schon in den 1990er Jahren gab es Versuche deterministische Modelle auf Basis von empirischen Daten zu entwickeln, die mehrere Faktoren der Haltungsbedingungen von Nutztieren berücksichtigen und die auch Vorhersagen zum Verhalten der Tiere zulassen und diese im Sinne des Ressourcenmanagements und zur Standortanalyse nutzbar zu machen.¹²³ Seitdem gibt es zahlreiche Versuche mit Hilfe von dynamischen Simulationsmodellen Strategien zur Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Betrieben zu entwickeln, die zunehmend verschiedene Umweltfaktoren integrieren.¹²⁴ Seit den 2000er Jahren arbeitet ein Forscherteam aus den USA

123 Vgl. McInnis, Michael L., Thomas M. Quigley, Martin Vavra und H. Reed Sanderson (1990): Predicting beef cattle stocking rates and live weight gains on Eastern Oregon rangelands: Description of a model. In: *Simulation* 55 (3), S. 137-145.

124 Vgl. stellvertretend: Martin, Guillaume, Roger Martin-Clouaire, Jean-Pierre Rellier und Michel Duru (2011): A simulation framework for the design of grassland-based beef-cattle farms. In: *Environmental Modelling and Software* 26 (4), S. 371-385.

und Neuseeland, mit Forschungsschwerpunkten im Bereich der angewandten Rechentechnik und *Artificial Live* sowie Produzenten notwendiger Technologien rund um Informatiker Zack Butler, ebenfalls wie Anderson an einem *virtual fence*-System mit dem sich Aussagen über das zukünftige Verhalten der Tiere treffen lassen sollen. Sie greifen beim Einsatz virtueller Zäune individuelle Ausprägungen des tierlichen Verhaltens auf, indem sie die sozialen Interaktionen der Tiere miteinander und mit der Umwelt fruchtbar und sich ihr scheinbar natürliches Verhalten zu Nutze machen.¹²⁵ Im Fokus steht ebenfalls »the animal's natural mobility to move«.¹²⁶ Bei ihrem Ansatz bietet die gegebene Umwelt des Tieres die Begrenzung der Bewegungen. Bäume, Felsen, Bachläufe oder Hänge schränken als »natürliche Agenten«, wie Butler sie in die Simulationen mit einbezieht, die Bewegungen ein und steuern die gewählte Richtung der Tiere, indem es bestimmte Bewegungskorridore gibt, die sich simulieren lassen (vgl. Abb. 5.23).¹²⁷ Gleichzeitig sind es auch diese Umweltfaktoren, von denen sich die Tiere räumlich entfernen oder denen sie sich annähern, das Tier setzt sich zu seiner Umwelt in Beziehung. Mit der Ausrichtung des Verhaltens an die gegebenen Reize entfaltet das Tier als Agent mit der Umwelt eine Form von Wirkmacht. Alle diese Faktoren werden in technische Systeme überführt und implementiert, um das Zukunftswissen mit Simulationspraktiken zu generieren.

Aus den Bewegungen der einzelnen Tiere, die mehr oder weniger zufällig scheinen, resultiert die komplexe Herdenbewegung aller Tiere. So sind es, ähnlich wie bei den von Ingold beobachteten Strukturen der Rentierherden, wenige Einzelne, nämlich die »Leader«, die die Verortung der Masse zur Folge haben (siehe Kapitel 5.3.1). Sowohl Butler und sein Team als auch Anderson schlussfolgern, dass die notwendige Technik deshalb nicht bei jedem einzelnen Tier angebracht werden muss, sondern eine selektive Auswahl genügt, um die gesamte Herde innerhalb der virtuellen Einzäunung zu halten.¹²⁸ Allerdings ist dafür das Wissen über die sozialen und dynamischen Strukturen innerhalb der Tierherde Voraussetzung. Diese Konstellationen müssen außerdem über längere Zeiträume hin stabil gehalten werden, damit tierliche Sozialstrukturen und Technik miteinander ihre volle Funktionsfähigkeit entfalten. Bei Anwendungen dieser Art zeigt sich, dass neben allen Bemühungen zur Gewinnmaximierung aufgrund von Ökonomisierungstendenzen, sich

125 Vgl. Butler, Zack, Peter Corke, Ron Peterson und Daniela Rus (2004): Virtual Fences for Controlling Cows. In: *Robotics and Automation* 5, S. 4429–4436.

126 Ebd., S. 4429.

127 Vgl. Butler, Zack J. (2006): Corridor Planning for Natural Agents. In: *Proceedings 2006 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, ICRA 2006, S. 499–504.

128 Vgl. Twilley (2012): *Invisible Fences*. Anderson argumentiert an dieser Stelle aus ökonomischer Perspektive, da die Kosten für den Einsatz von virtuellen Zäunen deutlich geringer sind, wenn nicht jedes Tier der Herde mit der entsprechenden Technik am Körper ausgestattet werden muss.

Abb. 5.23: Simulation von Umweltfaktoren und Konstruktion von Korridoren, in denen sich Tiere bewegen.

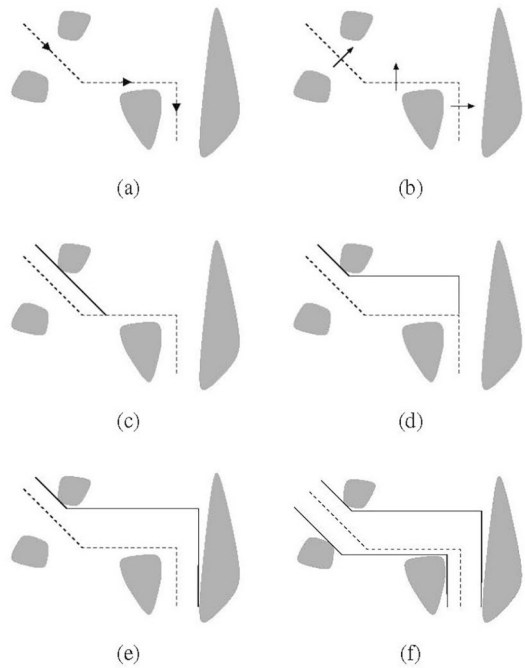


Fig. 1. Creation of a corridor from a baseline path. (a) The baseline path, from upper left to lower right. (b) The directions in which the corridor segments will move to form one side of the corridor. (c)-(e) Each segment is moved until it intersects an obstacle, creating one wall of the corridor. (f) The other wall is created in the same way. Note that the walls will not necessarily be symmetric about the baseline path.

Quelle: Butler (2006): Corridor Planning for Natural Agents, S. 500.

auch Tier und Technik in einem neuen Gefüge bewegen und wirkmächtig werden (siehe Kapitel 4.1). Die Lebenswelt der Tiere hat sich verändert, sie besteht nicht mehr aus optisch wahrnehmbaren Umgebungen und speziell physischen Begrenzungen alleine, sondern auch andere Sinne der Tiere werden über die Technik bei virtuellen Zaunsystemen adressiert und bewirken eine Verhaltensänderung des einzelnen Individuums und der gesamten Herde.

Die Daten, die mit dem Stimulationsgerät gesammelt werden, können in der Folge wiederum fruchtbar gemacht werden, um das Bewegungsverhalten von ein-

zeln Rindern und ganzen Tierherden zu simulieren. Butler, Corke, Peterson und Rus beschreiben zwei Optionen, um die Positionierung eines Tieres zu steuern. Zur Verfügung steht entweder ein »physical agent«, ¹²⁹ wie ein Roboter oder ein Hütehund mit entsprechend physischer und psychischer Einwirkung, oder alternativ ein »stimulation device«, ¹³⁰ das das Tier direkt mit sich trägt und das einen Einfluss auf dieses ausübt. Ausgangsbasis sind zwei Zustände eines Rindes: Grasens oder Laufen mit jeweils entsprechend zugeordneten Zeiten und Fortbewegungsgeschwindigkeiten. Eine soziale, physische und psychische Stresssituation, in der sich das einzelne Tier befinden kann wird produktiv gemacht, um das individuelle Verhalten und das der gesamten Tierherde zu modellieren. Stress wird einerseits durch die virtuellen Zäune und die damit verbundenen negativen Reize ausgelöst, andererseits aber auch durch die Nähe zu anderen sich schnell bewegenden Tieren. Aber ebenso die völlige Isolation eines Tieres von der Herde ist ein weiterer Stressfaktor.

»An animal in a low stress condition will alternate between grazing and walking, choosing a direction of walking randomly but biased toward the direction it is pointing. Unstressed animals also exhibit very little herding instinct (as observed in the field) until they get very distant from each other. An animal that is experiencing high stress will move toward other animals, and will not resume grazing until its stress has gone down. The stress level of an animal decays over time.« ¹³¹

Auch der negative Reiz, ausgelöst durch die Annäherung an den virtuellen Zaun, bedeutet ebenfalls eine erhöhte Stresssituation, die das Tier zum Umkehren bewegt. »I work with colleagues in virtual fencing research«, so Anderson, »who are basically trying to model what an animal does, so that they can actually predict where the animal is going to move before the animal actually moves.« ¹³² Das durch die Simulation hervorgebrachte Wissen über das Bewegungsverhalten der einzelnen Tiere und der gesamten Herde wird anschließend wieder zurück überführt, um es für weitere Entwicklungen im Bereich *Smart Farming* nutzbar zu machen. Virtuelle Zäune ermöglichen somit eine genaue Bewegungssteuerung und Überwachung der Tiere. Zwischen Empirie und Computersimulation in denen erhobene Daten und Programmcode gekoppelt werden, zirkuliert das Zukunftswissen.

Die Rinder werden bei der Computersimulation zu vernetzten Agenten, die die natürliche Mobilität und Bewegung innerhalb der Herde widerspiegeln. In der Folge soll das aus den erhobenen Daten abgeleitete Wissen zurück überführt werden. Es gibt nicht nur Auskunft über die Bewegungsmuster der »realen« Tiere,

129 Butler, Corke, Peterson und Rus (2004): Virtual Fences for Controlling Cows, S. 2.

130 Ebd.

131 Ebd., S. 3.

132 Twilley (2012): *Invisible Fences*.

sondern lässt sich über Steuerungsprozesse an die Tierherden zurückbinden. Neben der natürlichen Mobilität interessieren sich Butler, Corke, Peterson und Rus auch für die sozialen Interaktionen, die die Herdensimulationen erschweren.¹³³ Bewegungseinschränkungen finden deshalb bei Computersimulationen auf zweierlei Weise statt: So können sich die einzelnen Agenten auf andere zubewegen und sich von diesen distanzieren, also sozial mit ihnen interagieren; gleichzeitig findet aber auch eine Interaktion mit der Umwelt statt. Bewegungen von Agenten sind somit auf Agenten und auf die Umwelt bezogen.¹³⁴ Für die Simulation werden die geplanten Bewegungen mit den Reizen, die auf die Tiere wirken, gekoppelt.

»Virtual fences allow fine motion control and monitoring of animals. The models of animal behavior, inter-animal interaction, and interaction between the animals and the soil, coupled to fine resolution location control with virtual fences have the potential for optimizing pasture utilization, maximizing the use of forage while minimizing degradation of soils and plant ground covers.«¹³⁵

Die Erforschung des Herdenverhaltens über die Computersimulation »will teach us how to manipulate stocking density and turn foraging into a practical tool to remediate range ecosystems by controlling grazing patterns«,¹³⁶ so Butler et al. »These data will be used to develop control algorithms for coordinating the location of these herds, and using the location control system to optimize the use of forage while minimizing degradation of soils and herbaceous ground cover.«¹³⁷ Rinder werden zu Agenten mit entsprechend zugewiesenen Handlungs- und Entscheidungsoptionen. Dabei setzt sich das Systemverhalten, also das simulierte Verhalten der Herde, aus der Summe der einzelnen Verhaltensweisen der Agenten zu-

133 Sie verorten sich und ihre Arbeit in einer Reihe von Forschungen zur Modellierung von tierlichem Verhalten und verweisen darauf, dass die Beschreibung der Interaktionen zwischen Individuen und Kollektiven bestehend aus großen Tieren wie Rindern (im Gegensatz zu gut erforschten Arten wie beispielsweise Ameisen oder Fischen) nach wie vor eine große Herausforderung darstellt. Auch der Einfluss von Robotern und Techniken zur Sammlung von Daten und zur Modellierung und Koordination von künstlichen Mischgesellschaften fließt in die eigene Arbeit mit ein. Vgl. Butler, Zack, Peter Corke, Ron Peterson und Daniela Rus (2006): From Robots to Animals: Virtual Fences for Controlling Cattle. In: *The International Journal of Robotics Research* 25, S. 485-508; vgl. zur Schwarmrobotik: Hamann, Heiko und Thomas Schmickl (2012): Special Issue: Modelling the Swarm – Analysing biological and engineered swarm systems. In: *Mathematical and Computer Modelling of Dynamical Systems* 18 (1); vgl. zu Mischgesellschaften: Caprari, Gilles, Alexandre Colot, Roland Siegwart, José Halloy und Jean-Louis Deneubourg (2005): Animal and Robot. Mixed Societies. Building Cooperation Between Microrobots and Cockroaches. In: *IEEE Robotics & Automation Magazine* June, S. 58-65.

134 Vgl. Butler, Corke, Peterson und Rus (2006): From Robots to Animals, S. 486.

135 Ebd.

136 Ebd.

137 Ebd.

sammen. Die Simulation wird sowohl über den physischen Raum als auch über den sozialen Raum konstruiert. Der physische Raum entspricht der eingegrenzten Fläche durch den virtuellen Zaun mit allen dort gegebenen Parametern wie beispielsweise Futter- und Wasserstellen oder Höhen- und Hanglagen. Hingegen wird der soziale Raum durch das Verhalten der einzelnen Rinder gegenüber den Artgenossen in dem Herdengefüge abgebildet. Entscheidungen über die Optionen »Gehen« oder »Grasen« sowie Annäherungen an andere Tiere über eine zeitliche Spanne werden von den Agenten getroffen. Die Computersimulation findet also einerseits im begrenzten Raum statt, andererseits aber auch innerhalb des sozialen Herdennetzwerks.¹³⁸

Bei der agentenbasierten Computersimulation zeigt sich, »dass hier nicht mehr mit den aggregierten Daten der Statistik gearbeitet wird, sondern mit künstlichen Populationen individuierter Agenten, deren zeitlich entfaltetes Zusammenspiel anschließend künstliche Statistiken, Statistiken zweiter Ordnung gewissermaßen, erlaubt«,¹³⁹ so der Medienwissenschaftler Claus Pias. Es handelt sich somit um Wissen, »das weder experimentell auf dem Labortisch noch analytisch auf Papier gewonnen werden kann«.¹⁴⁰ Auch der Wissenschaftshistoriker Peter Galison beschreibt die Auswirkungen auf die Wissenschaftspraxis und bietet mit dem Begriff der »trading zone« eine Möglichkeit, um Aktivitäten auf lokaler Ebene durch Simulationen koordinieren zu können. So kann er zeigen, dass Theoretiker, die sich mit dem Einsatz von Nuklearwaffen im Zweiten Weltkrieg beschäftigen, mit Hilfe von Computersimulationen »alternative realities« entstehen lassen können, die Auswirkungen auf das Verhältnis von Theorie und Experiment haben. Der »computer-as-tool« wird laut Galison zum »computer-as-nature«.¹⁴¹ Bei den Computersimulationen von Rinderherden mit virtuellen Zäunen gibt es eine direkte Kopplung von empirischen Daten und Programmcode, die an von Galison benannten Naturalisierungstendenzen des Computers anknüpfen. So werden die abgeleiteten Daten, die über die medientechnische Vorrichtung, angebracht am Kopf des Tieres, erfasst werden, direkt eingespeist. Es sind nicht nur programmierte Annahmen und

138 Vgl. zum Tracking und der Simulation von Bewegung bei Tieren in Aktivität und Passivität Mithilfe von Algorithmen auch: Schwager, Mac, Dean M. Anderson, Zack Butler und Daniela Rus (2007): Robust classification of animal tracking data. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 56, S. 46-59.

139 Pias, Claus (2012): Zur Epistemologie der Computersimulation. In: Peter Berz, Marianne Kubiczek, Eva Laquière-Waniek und David Unterholzner (Hg.): *Spielregeln. 25 Aufstellungen. Eine Festschrift für Wolfgang Pircher*. Zürich, Berlin: diaphanes, S. 41-60, hier S. 54.

140 Ebd.

141 Galison, Peter (1996): Computer Simulations and the Trading Zone. In: Ders. und David J. Stump: *The Disunity of Science. Boundaries, Contexts, and Power*. Stanford: Stanford University Press, S. 118-157, hier S. 121.

Bedingungen alleine, die für die Simulation der Rinderherden herangezogen werden. Auch deshalb findet in der Folge kein Abgleich von Simulationsergebnissen und Empirie statt, um Wissen zu validieren. Das Wissen über die Herde und verschiedene Szenarien, die sich mit dem Einsatz von virtuellen Zäunen ergeben, ist den medientechnischen Bedingungen bereits inhärent und diese transportieren es mit. Auch neues Wissen, zum Beispiel die Reaktionen der Agenten und des gesamten Herdensystems auf die virtuellen Zäune wird über die Simulationsdurchläufe generiert und möglicherweise in der Folge auch validiert. Dafür wird ein Ereignis, in diesem Fall die Errichtung der virtuellen Zäune und die Interaktion mit diesen durch die einzelnen Agenten, initiiert.¹⁴² Die Produktion von Wissen lässt sich nicht lösen von den technischen Bedingungen, aber ebenso wenig von den Tieren. Erst in den Medienpraktiken zirkuliert das Wissen aller Akteure gemeinsam. Um es mit Thacker zu formulieren:

»The situation is complex enough that it invites a perspective that sees not the machine opposed to the human, and not the artificial opposed to the natural, but a particular instance in which the ›bio‹ is transformatively mediated by the ›tech‹, so that the ›bio‹ reemerges more fully biological. [...] The biological and the digital domains are no longer rendered ontologically distinct, but instead are seen to inhere in each other; the biological ›informs‹ the digital, just as the digital ›corporealizes‹ the biological.«¹⁴³

Der Einsatz von Überwachungstechniken des *Smart Farmings* eröffnet neue Seinsräume, da die architektonisch geschlossenen Anlagen der landwirtschaftlichen Betriebe nicht mehr als die einzige Möglichkeit zur intensiven Nutztierhaltung erscheinen. Dort, wo es die geografischen Gegebenheiten zulassen, soll das Rind wieder auf der Wiese grasen anstatt seine Lebenszeit innerhalb von Stallanlagen zu fristen. Die Rinder auf der Kirby-Farm in Australien repräsentieren anschaulich die neue, paradoxe Freiheit, indem sie sich nicht nur auf weiten Flächen aufhalten, sondern sich auch noch selbstbestimmt bewegen. Dem (technisch) überwachenden Blick können sie sich jedoch nicht entziehen. Die nun technische Überwachung des Tieres justiert ein neues menschliches Blickfeld und regelt Wissensregime über eine indirektes und über Daten vermitteltes Anblicken. Nicht nur Mensch-Tier-Beziehungen und besonders Mensch-Nutztier-Beziehungen lassen sich über die Veränderungen durch Domestizierung, optimierte Nutztieranlagen und virtuelle Zäune beschreiben, auch die Beziehung zum Raum oder zur Landschaft wird mit einbezogen, wenn sich die Umwelten durch Zäune in physischer oder virtueller Form verändern. Genauso wie an Herdenbewegungen angepasste und von Störungsfaktoren bereinigte Architekturen mittels Reduktion von Stressfaktoren

142 Vgl. Pias (2012): Zur Epistemologie der Computersimulation.

143 Thacker, Eugene (2004): *Biomedica*. Minneapolis. London: University of Minnesota Press, S. 6-7.

(siehe Kapitel 3.2), ist die Stressvariable bei der Computersimulation von Tierherden diejenige, mit deren Hilfe das Sozialverhalten der Tiere, ihre Beziehungen untereinander und zur Umwelt modelliert werden können. Automatisch werden alle Akteure zu autonomen biologischen oder deterministisch technischen Vorrichtungen, die die Daten generieren und somit eine hohe Relevanz für die Beschreibung von aktuellen Zuständen und Vorhersagen für die Zukunft haben. An diesen Knotenpunkten und Transformationen wird das zirkulierende epistemische Zukunftswissen innerhalb von verschiedenen Simulationspraktiken sichtbar und schreibt sich in diesen über die Analyse von Zeitreihen gleichermaßen in physischer Materialität und digitaler Codestruktur der Zäune fort.

5.3.3 Mit anderen Sinnen: Virtuelles Tier-Werden im Posthumanismus

In den vorangegangenen Kapiteln konnte an verschiedenen Beispielen gezeigt werden, dass sich die konkreten Lebenswelten ändern, in denen Menschen, Tiere und Techniken interagieren, wenn sie unter technologischen Bedingungen gemeinsam Wissen hervorbringen (siehe besonders Kapitel 5.3.1 und 5.3.2). In der Übergängigkeit und dem Grad der Technisierung verändern sich auch die Ansprachen an das jeweilige Tier, die Aufgaben der Menschen und die medialen Bedingungen. Die unterschiedlichen Lebenswelten zielen dabei nicht mehr wie vielfach angenommen ausschließlich auf das Visuelle, sondern ermöglichen die direkte Adressierung von anderen Sinneswahrnehmungen wie das Hören, das Riechen oder das Schmecken, die im Folgenden in den Blick genommen werden sollen.

Die einzelnen Techniken, die Bestandteil des *Smart Farmings* sind, setzen bei Anwendungen im Bereich *Big Data* zumeist nicht auf bildgebende Verfahren – auch wenn das Wissen aus den Daten entsprechend visuell aufbereitet wird, um es für die Rezipienten, wie Landwirte und Veterinärmediziner, zugänglich zu machen. Um ein umfassendes Gesundheitsmonitoring bei Rindern zu betreiben ist z.B. das Futteraufnahmeverhalten im Verhältnis zu den Ruhezeiten relevant. Das Tier über optische Medien permanent zu überwachen entspricht einer menschlichen Praktik, die an die Tradition der Beobachtung durch den geschulten Blick des Landwirts anknüpft (siehe Kapitel 3.). Heutige Systeme setzen – ergänzend oder ausschließlich – auf andere Formen der Datenverarbeitung. So findet beispielsweise eine Überwachung der Kaugeräusche beim Fressen verschiedener Futtermittel als Bestandteil von Monitoringpraktiken statt (vgl. Abb. 5.24). Über die Aufnahme von akustischen Signalen, die mit Hilfe selbstlernender Algorithmen von vorkommenden Störgeräuschen bereinigt werden, wird das individuelle Futteraufnahmever-

halten des Tieres abgeleitet.¹⁴⁴ Auch Techniken, die eine direkte Interaktionen mit dem Tier voraussetzen, wie es bei sensorgestützten Datenerfassungen oder virtuellen Zäunen der Fall ist, nehmen ihren Ausgang bei anderen Sinnen als dem Sehen. Da Rinder neben visuellen Signalen auch gut auf auditive und taktile ansprechen, möchten Forscher verschiedene Sinne nutzen, um über diese Stimuli Rinder zu adressieren. Es wird sogar in Aussicht gestellt auf den Einsatz von elektrischen Reizen bei virtuellen Zaunsystemen ganz zu verzichten.¹⁴⁵ Eine große Variabilität in der Reaktion auf die unterschiedliche Kombination von sinnlichen, nicht mehr ausschließlich visuellen Reizen, kulminiert in einem veränderten Verhalten der Tiere.¹⁴⁶

Abb. 5.24: Visualisierung von aufgezeichneten Kaugeräuschen bei der Futteraufnahme.

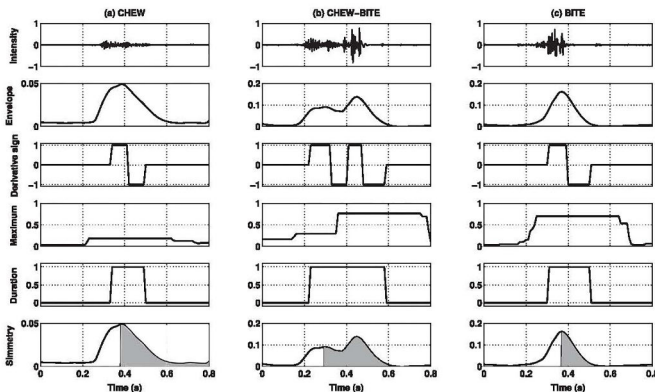


Fig. 2. Typical acoustic events produced by jaw movements and derived signals from where the features are extracted. From top to bottom: (i) acoustic signal, (ii) sound envelope, (iii) shape index, (iv) maximum intensity, (v) duration and (vi) symmetry.

Quelle: Chelotti, Vanrell, Galli, Giovanni und Rufner (2018): A pattern recognition approach for detecting and classifying jaw movements in grazing cattle, S. 86.

Aber auch bei den Menschen finden Ansprachen über andere Sinne statt, wenn eine Vermittlung zwischen Menschen und Tieren und eine Annäherung der Spezies angestrebt wird. In den 1960er Jahren entstand in Zoologischen Gärten der Typus

144 Vgl. Chelotti, José O., Sebastián R. Vanrell, Julio R. Galli, Leonardo L. Giovanni und Hugo Leonardo Rufner (2018): A pattern recognition approach for detecting and classifying jaw movements in grazing cattle. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 145, S. 83-91.

145 Zur Diskussion um Tierwohl und -schutz bei virtuellen Zäunen mit elektrischen Reizen vgl. Kap. 5.3.1.

146 Vgl. Bishop-Hurley, G.J., D.L. Swain, D.M. Anderson, P. Sikka, C. Crossman und P. Corke (2007): Virtual fencing applications: Implementing and testing an automated cattle control system. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 56 (1), S. 14-22.

des Nachttierhauses. In dem abgedunkelten Raum soll einerseits der Tag-Nacht-Rhythmus der Tiere umgekehrt, also die jeweils andere Tageszeit vorgetäuscht werden, damit nachtaktive Tiere den Betrachtern zugänglich sind, andererseits soll aber auch der Besucher durch eine Form von immersiver Erfahrung und Fokussierung auf andere Sinneswahrnehmungen als dem Sehen in die Lebenswelt der Tiere eintreten. Die Kunsthistorikerin Christina May zeigt anhand der architektonischen und gestalterischen Entwürfe verschiedener Nachttierhäuser, dass durch den »Entzug visueller Reize« dem Besucher vermittelt wird, wie »Wahrnehmung und Umwelt« der Tiere »sich wesentlich von der menschlichen unterscheiden können.«¹⁴⁷ Dort, in den »künstlichen Milieus« innerhalb von konstruierten Räumen, verdichte sich die Wissensvermittlung von biologischen Besonderheiten der dort gehaltenen Arten durch technische Aufrüstung in spezifischen zoologischen Anlagen. Das Nachttierhaus könne jedoch konkret, und im Widerspruch zur vermuteten Ausschaltung des Sehsinns, »als Apparatur des Sehens verstanden werden, da es nicht nur das Objekt des Blicks, das Tier, über die Manipulation erscheinen lässt, sondern auch die Aufmerksamkeit auf das Sehen des Rezipienten lenkt.«¹⁴⁸ Gleichzeitig »[erhalten] [a]kustische Reize [...] eine höhere Bedeutung für die Rezipienten«, wenn sie sich im dunklen Raum bewegen.¹⁴⁹

Versuche sich einer anderen Spezies anzunähern finden aber nicht alleine über den Modus des Sehens und des Hörens statt. Auch über die Wahrnehmungsmodalitäten im Bereich des Fühlens und Tastens sowie des Schmeckens und des Riechens eröffnen sich neue Möglichkeiten der Approximation. Beispielsweise gelingt es dem sogenannten *GoatMan* sich die Welt der Ziegen mit Hilfe von technischen Medien zu erschließen. Der Künstler Thomas Thwaites hat den Versuch gestartet, Urlaub vom menschlichen Dasein zu machen und sich in eine Herde von Ziegen einzugliedern.¹⁵⁰ Das Ziel dabei ist nicht ein Mensch unter Ziegen zu sein, sondern eine Ziege unter Ziegen. Veränderte Formen der Fortbewegung und die Adaption des tierlichen Nahrungsverhaltens ermöglichen *GoatMan* sich in die sozialen Strukturen des Herdenverbandes zu integrieren. Für diese Form der Annäherung sind verschiedene Aufrüstungen am Körper in Form von Prothesen notwendig, die ihn selbst dem körperlichen Zustand einer Ziege näherbringen und ein Leben unter den Bedingungen des Ziegenseins ermöglichen sollen (vgl. Abb. 5.25 – 5.27).

»Ich habe versucht, eine Ziege zu werden, um der Angst zu entkommen, die dem Menschsein inhärent ist. Das Projekt wurde zu einer Untersuchung darüber, wie

147 May, Christina (2014): Welten der Finsternis. Nachttierhäuser in Zoologischen Gärten. In: *Tierstudien* 06 (Tiere und Raum), S. 57-67, S. 57.

148 Ebd., S. 64.

149 Ebd.

150 Vgl. Thwaites, Thomas (2016): *Goatman: How I Took a Holiday from Being Human*. New York: Princeton Architectural Press.

nah uns moderne Technologien an die Erfüllung eines alten menschlichen Traums bringen können: die Eigenschaften eines anderen Tieres anzunehmen. Aber anstelle der Wildheit eines Bären oder der Perspektive eines Vogels, ist die nützlichste Eigenschaft im modernen Leben etwas anderes; vielleicht ganz im Augenblick gegenwärtig zu sein. Jedenfalls endete ich hoch oben in den Alpen, auf vier Beinen, in einer Ziegenherde, mit einem prothetischen Vormagen um meine Brust geschallt, Gras essend und zur Ziege werdend.«¹⁵¹

Die Möglichkeit des Erlebens von Andersartigkeit in artenübergreifenden Kollaborationsverbänden ist hier technisch vermittelt, auch wenn sie in einem künstlerisch-performativen Setting stattfindet.

Abb. 5.25 – 5.27: GoatMan.



Quelle: Online verfügbar unter: www.thomasthwaites.com/a-holiday-from-being-human-goatman/ (07.07.2018).

Einblick in die Lebenswelten von Tieren erhalten Menschen aber nicht nur durch Versuche der Adaption, sondern auch durch das Eindringen in Welten mit künstlichen Lebewesen, sogenannten »artificial animals«.¹⁵² Über diese Tiere findet einerseits ein Zugang zum *Tier an sich* statt, andererseits konzentriert sich in ihnen auch das Wissen über die Tiere, durch das sie erst virtuelle Gestalt annehmen und hervorgebracht werden können: »Artificial animals are complex synthetic organisms that have functional, biomechanical bodies, perceptual sensors, and brains with locomotion, perception, behavior, learning, and cognition centers.«¹⁵³

Das Wissen über die Lokomotion von Tieren findet ihren Niederschlag in der konkreten Konstruktion von Robotern. Durch den technischen Nachbau und die virtuelle Modellierung von Tierbewegungen ist es auch möglich das dort sichtbar

151 Thwaites, Thomas (2016): Goat Man. How I Took a Holiday from Being a Human. 2015. In: *Tierstudien 10* (Experiment), S. 99-105, hier S. 100.

152 Vgl. beispielsweise zu Fischen als »artificial animals«: Tu, Xiaoyuan (2008): Artificial Animals for Computer Animation: Biomechanics, Locomotion, Perception, and Behavior. In: *Lecture Notes in Computer Science* 1635, n. pag.

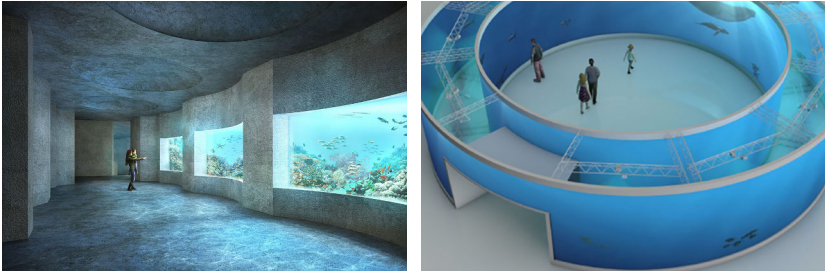
153 Terzopoulos, Demetri (2008): Autonomous virtual humans and lower animals: from biomechanics to intelligence. In: *AAMAS 1*, S. 17-20, hier S. 17.

gemachte Wissen wieder in die Forschungen der Biologie zurück zu transferieren.¹⁵⁴ Tier, Robotertechnik und Wissenschaft lernen in diesen Szenarien und Forschungsdesigns voneinander. Der Anspruch bei der Konstruktion von artifiziellen Tieren ist größer als die alleinige epistemische Übersetzungsleistung von einem Agenten zu einem anderen. So sagt der Zoologe Thomas Schmickl: »Artificial Life beschäftigt sich mit der Idee, künstliche Lebewesen zu schaffen. Nicht, weil man die Menschheit abschaffen möchte, sondern weil man ein gewisses ganzheitliches Verständnis von Leben gewinnen will. Und dieses Verständnis wiederum braucht man, um Leben erzeugen zu können.«¹⁵⁵ Konkret bedeutet das zuerst ein Verständnis für das Lebendige zu entwickeln, um dieses anschließend in Technik übersetzen zu können und dabei der Technik noch einen weiteren Mehrwert im Sinne einer Steigerung von Effizienz hinzuzufügen: Die Technik wird damit »organismischer«.¹⁵⁶

Fragen nach der Übertragung von Wissen und Authentizität¹⁵⁷ lebendiger und technisch generierter Lebewesen stellen sich auch bei möglichen Darstellungspraktiken von Meeren und ihren Bewohnern. Konkret diskutiert Roland Borgards diese für die geplante Errichtung eines Ozeaniums in Basel.¹⁵⁸ Gegner von diesem Vorhaben bringen Tierschutzargumente ins Spiel und schlagen das Alternativprojekt »Vision NEMO« vor (vgl. Abb. 5.28 und 5.29).

-
- 154 Beispielsweise lernt ein Roboter zu laufen wie ein Pferd und die drei gängigen Gangarten, Schritt, Trab und Galopp, zu adaptieren. Vgl. Moro, Federico L., Alexander Sprowitz, Alexandre Tuleu, Massimo Vespignani, Nikos G. Tsagarakis, Auke J. Ijspeert und Darwin G. Caldwell (2013): Horse-like walking, trotting, and galloping derived from kinematic Motion Primitives (kMPs) and their application to walk/trot transitions in a compliant quadruped robot. In: *Biological Cybernetics* 107/3, S. 309–320.
- 155 Schmickl, Thomas im Gespräch mit Jan Müggenburg und Martin Warnke (2018): Perverse Bienen. Artificial Life und der Apfel der Erkenntnis. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 18 (Medienökologien), S. 98–110, hier S. 98.
- 156 Ebd., S. 101.
- 157 Zur Frage nach der Authentizität und dem Realismus bei virtuellen Tieren in Bezug auf ihr Verhalten und ihre Ästhetik vgl. Ai, Zhuming und Mark A. Livingston (2012): Configurable semi-autonomic animated animal characters in interactive virtual reality applications. In: *5th Workshop on Software Engineering and Architectures for Realtime Interactive Systems, SEARIS 2012*, Costa Mesa, CA, USA, March 5, 2012, S. 68–73. Werden virtuelle Tiere »zu realistisch« dargestellt können sie negative Gefühle auslösen. Vgl. zu Renderings von Katzen und emotionalen Auswirkungen auf Rezipienten: Schwind, Valentin, Katharina Leicht, Solveigh Jäger, Katrin Wolf und Niels Henze (2018): Is there an uncanny valley of virtual animals? A quantitative and qualitative investigation. In: *International Journal of Human-Computer Studies* 111, S. 49–61. Vgl. ferner zu emotionalen Beziehungen mit Katzen im Internet: Bolinski, Ina (2016): Cat Content. Zur Intimität der Mensch-Haustier-Beziehung in digitalen Medien. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 15 (Technik | Intimität), S. 73–82.
- 158 Vgl. Borgards, Roland (2016): »Eintauchen!« Ozeanium versus Vision NEMO. In: *Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft* 7 (2), S. 125–136.

Abb. 5.28 – 5.29: links: Visualisierung vom geplanten Ozeanium Basel; rechts: Vision NEMO



Quelle links: Online verfügbar unter: <https://www.ozeanium.ch/de/projekt/visualisierungen.php> (07.07.2018); Quelle rechts: Online verfügbar unter: www.vision-nemo.org/vision-nemo/ (07.07.2018).

Die Unterwasserwelt mit allen Facetten soll bei letzterem alleine medial vermittelt werden durch den Einsatz von Computeranimationen, Projektionen und Surround-Techniken. In den unterschiedlichen Vorstellungen, wie viel oder wie wenig Medieneinsatz benötigt wird um eine Mensch-Tier-Begegnung zu ermöglichen, ob diese tatsächlich räumlich oder medial vermittelt stattfinden soll und welche der beiden Formen einen größeren Realitätsanspruch für sich geltend machen kann, offenbart sich noch etwas anderes: Mediale Techniken der Immersion kommen zur Anwendung.¹⁵⁹

»Während aber beim Ozeanium die Medientechnik lediglich als notwendige Voraussetzung der Immersion erscheint, die selbst möglichst wenig thematisch werden soll, stellt die Vision NEMO Natur und Technik, Tier und Medien gleichwertig und gleichgewichtig nebeneinander [...]. Diese parataktische, nicht hierarchisierende Beiordnung von Meer und Technologie konstellierte die Trias von Tier, Mensch und Medien auf eine völlig andere Weise, als dies in der Visualisierung des Ozeaniums der Fall ist. Die Medien sind hier nicht mehr das, was *zwischen* Mensch und Tier steht und möglichst transparent sein soll wie eine Glasscheibe, sondern etwas, das *neben* den Tieren seine eigene Präsenz hat und in dieser Präsenz auch bewundert werden soll.«¹⁶⁰

Im Gegensatz zum Ozeanium, in dessen Wasserbecken Tiere schwimmen, werden diese bei Vision NEMO erst medial hergestellt. Borgards weist darauf hin, dass

159 Vgl. ebd., S. 129-131.

160 Ebd., S. 131.

zwar bei beiden Projekten Menschen und Tiere als handelnde Akteure in Erscheinung treten, sie aber zwischen ethischen und medialen Einsatzpunkten immer in einem asymmetrischen Verhältnis verbleiben.¹⁶¹

Die Umwelt eines Tieres virtuell vermitteln zu können, wird innerhalb von Diskursen um den Schutz der Arten und die Erhaltung der Lebensräume nicht nur bei Vision NEMO diskutiert. Anwendungen aus dem Bereich der Virtual Reality, als möglicher Erfahrungsraum verschiedener Welten, sollen dem Menschen eine Form von Teilhabe ermöglichen und bei ihm das Bewusstsein für den mindestens schützenswerten Ist-Zustand der Natur schärfen.¹⁶² Der moralische Appell sich um die Habitate anderer Spezies zu sorgen erzeugt mehr Wirkung im Moment des eigenen Erlebens: Mitten im Dschungel und im Eintauchen in die Natur mit ihrer vielfältigen Flora und Fauna wird die empathische Bindung an den Jaguar ungleich größer: »Can VR be used to make this world a better place for living beings?«¹⁶³ Der Zugang zum tierlichen Lebensraum oder zum virtuellen Tier findet bei Virtual Reality-Anwendungen nicht ausschließlich über Repräsentationen statt, sondern durch Formen der Interaktion und Immersion. In »immersive virtual environments« sollen die Rezipienten selbst erleben, wie sich ein Tier in seiner Umgebung fühlt. Durch die Illusion der Körperübertragung, dem »body transfer«, soll ein Gespür für das Leben eines Tieres entwickelt werden, das sich, sofern der Transfer in den virtuellen Tierkörper gelingt, positiv auf die Verantwortlichkeit gegenüber Lebensräumen anderer Spezies auswirkt. Für in virtuelle Kuhkörper transformierte Menschen (vgl. Abb. 5.30) wird angenommen: »For instance, sharing the experience of body transfer of oneself to the cow's virtual body would clearly help people understand how a cow would feel being raised for its meat.«¹⁶⁴ Partizipatorische Gefühle und emotionales Erleben wirken sich im Moment des virtuellen Tier-Werdens und auch darüber hinaus auf die konkreten Mensch-Tier-Verhältnisse aus. Verschiedene Emotionen lassen sich aber nicht nur auf Seite der Menschen im Umgang mit virtuellen Tieren beobachten. Auch über die Integration

161 Vgl. ebd., S. 134f.

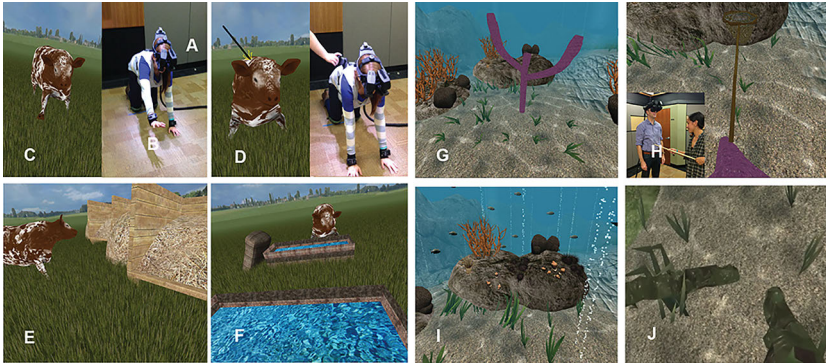
162 Vgl. zur pädagogischen Aufbereitung von Informationen über biologische Zusammenhänge in virtuellen Lernumgebungen für Schüler und zur Interaktion mit tierlichen virtuellen Agenten: Richards, Deborah, Michael J. Jacobson, John Porte, Charlotte E. Taylor, Meredith Taylor, Anne Newstead, Iwan Kelaiah und Nader Hanna (2012): Evaluating the models and behaviour of 3D intelligent virtual animals in a predator-prey relationship. In: AAMAS, S. 79-86.

163 Kim, June und Tomasz Bednarz (2017): Virtual reality to save endangered animals: Many eyes on the wild. In: *IEEE Virtual Reality*, March 18-22, Los Angeles, S. 436.

164 Ahn, Sun Joo (Grace), Joshua Bostick, Elise Ogle, Kristine L. Nowak, Kara T. McGillicuddy und Jeremy N. Bailenson (2016): Experiencing Nature: Embodying Animals in Immersive Virtual Environments Increases Inclusion of Nature in Self and Involvement With Nature. In: *Journal of Computer-Mediated Communication* 21 (6), S. 399-419, hier S. 402.

affektiver Systeme, über die virtuelle Tiere ebenfalls verfügen können, konstituiert sich ein Mensch-Tier-Verhältnis in real-virtuellen Lebenswelten.¹⁶⁵

Abb. 5.30: Verschiedene Experimente in immersiven virtuellen Umwelten.



Quelle: Ahn, Bostick, Ogle, Nowak, McGillicuddy und Bailenson (2016): *Experiencing Nature: Embodying Animals in Immersive Virtual Environments Increases Inclusion of Nature in Self and Involvement With Nature*, S. 405.

Durch die Partizipation am Erleben und Fühlen des Anderen werden spezieübergreifende Formen der Kommunikation geschaffen. Es sind posthumanistische Lebenswelten, in denen die verschiedenen Spezies – virtuelle oder nicht-virtuelle Menschen, Tiere, Pflanzen, Artefakte – nicht mehr über Zuschreibungen und in Abgrenzung zum Anderen definiert werden müssen.¹⁶⁶ Vielmehr lassen sich bei der Grundidee von der Überwindung des Anthropozentrismus und der Auflösung des Menschen mit seiner zentralen subjektiven Stellung neue Dynamiken des Miteinanders beobachten: Speziesübergreifende Interaktionen und Kollaborationen. Zu Beginn der 1990er Jahre hat Donna Haraway in ihrem *Cyborg Manifesto* darauf hingewiesen, dass bei Entwicklungen im Bereich der Robotik die Grenzen von Mensch und Maschine sowie von Tier und Maschine brüchig werden und daraus neue Relationalitäten mit den Artefakten entstehen. Das »becoming with«, also das »Wer-

165 Vgl. zum Verhältnis von Emotionen und der Komplexität im Verhalten von virtuellen Tieren: Delago-Mata, Carlos und Ruth Aylett (2007): *Fear and the Behaviour of Virtual Flocking Animals*. In: *Advances in Artificial Life, 9th European Conference, ECAL 2007, Lisbon, Portugal, September 10-14, 2007, Proceedings*, S. 655-664; sowie speziell zur Emotion »Angst« bei virtuellen Rehen: Delago-Mata, Carlos, Jesús Ibáñez-Martínez, Simon Bee, Rocio Ruiz-Rodarte, Ruth Aylett (2007): *On the Use of Virtual Animals with Artificial Fear in Virtual Environments*. In: *New Generation Computing* 25, S. 145-169.

166 Vgl. Angerer, Marie-Luise und Karin Harrasser (Hg.) (2011): *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 4 (Menschen & Andere).

den mit« beinhaltet sowohl einen sozialen als auch einen materiellen Anteil.¹⁶⁷ Das führt mit sich, dass Tiere eine neue Deutung benötigen, da sie eben nicht mehr dem Menschen unterstellt sind, sondern selbst einen ontologischen Status erlangen. Cary Wolfe schlägt dafür den Begriff »Zoontologie« vor.¹⁶⁸ Für ein interaktives, kollaborierendes Miteinander müssen Tiere individuell und nicht generell in ihrer Andersartigkeit anerkannt werden. Um sich vom Anthropozentrismus zu lösen verortet die Philosophin Rosi Braidotti den Posthumanismus in der Logik einer Alternative sowohl zum Humanismus als auch zum Antihumanismus.¹⁶⁹ Einen Akteurstatus erlangen bei ihr alle, die im Anthropozän positionierbar sind: »Tiere, Insekten, Pflanzen und die Umwelt, der Planet und der gesamte Kosmos kommen als Akteure ins Spiel.«¹⁷⁰ Und diese bringen »ontologische Unterscheidungen zwischen dem Menschen und zoomorphen, organischen und erdhaften Anderen« hervor.¹⁷¹

Ein verlorener Naturbezug, so die Denkfigur, kann nur im Modus eines hochgradigen Einsatzes technischer Vermittlung stattfinden: Die Natur lässt sich mit Medien erschließen, durch die sie gleichzeitig erst zu einem neuen Erfahrungsraum des Möglichen wird (vgl. Kapitel 2.3). Steht bei virtuellen Praktiken oftmals die Suggestion der Loslösung vom eigenen Körper durch immersive Erlebnisse im Vordergrund, zeigen sich bei Virtualisierungen im Bereich der Landwirtschaft – beispielsweise in Form von virtuellen Zäunen – gegenteilige Tendenzen: Die Körper von Tieren und Pflanzen sind einerseits das Produkt der ökonomischen Wirtschaftsprozesse und andererseits die Generatoren von Daten. Für den Übergang und das Gelingen von der analogen zur digitalen und schließlich zur virtuellen Landwirtschaft sind soziale und räumliche Kontexte sowie Techniken der Partizipation und Annäherung an das Andere notwendig. Die Praktiken im Bereich des analogen, digitalen und virtuellen sind beim *Smart Farming* miteinander verbunden und bedingen sich gegenseitig (siehe Kapitel 5.1). Steve Woolgar spricht in diesem Zusammenhang aus soziologischer Perspektive davon, dass virtuelle Aktivitäten nicht einfach neben »realen« bestehen, sondern, dass die Integration von neuen »virtuellen« Technologien dazu anregen kann, entsprechende »reale« Aktivitäten zu stimulieren.¹⁷² Die Beziehung zwischen sozialen und technischen Interaktio-

167 Vgl. Haraway, Donna (1991): *A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century*. In: Dies.: *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature*. London: Routledge, S. 149-181.

168 Vgl. Wolfe, Cary (2003): *Zoontologies. The Question of the Animal*. Minneapolis, London: University of Minnesota Press.

169 Vgl. Braidotti, Rosi (2014): *Posthumanismus. Leben jenseits des Menschen*. Frankfurt a.M., New York: Campus, S. 42.

170 Ebd., S. 71.

171 Ebd., S. 73.

172 Vgl. Woolgar, Steve (2002): Five Rules of Virtuality. In: Ders. (Hg.): *Virtual Society? Technology, Cyberbole, Reality*. New York: Oxford University Press, S. 1-22.

nen begründet erst das Sprechen von virtuellen Agrargesellschaften. Durch das *Smart Farming* bestehen neue Formen der Kommunikation zwischen allen beteiligten Akteuren, die heruntergraduiert sind auf Kleinsteinheiten, die im analogen Agrarwesen und der Viehwirtschaft in dieser Form nicht wahrgenommen werden oder die es schlicht erst gar nicht gibt. Denn das »Werden ist keine Evolution, zumindest keine, die über Begriffe wie Abstammung oder Herkunft zu denken ist, vielmehr entsteht ein Werden durch Symbiosen von Menschen, Tieren und Pflanzen«, wie der Soziologe Markus Kurth für die Übergängigkeit der Seinsarten anmerkt.¹⁷³ Vor dem Hintergrund der theoretischen Konzeption des sich im Werden Befindens bei Prozessen der Annäherung von Menschen und Tieren kommt Kurth weiter zu dem Schluss: »die Kategorie Spezies reicht nicht aus, um die vielfältigen Interaktionen zwischen Menschen und Tieren zu erklären. Die Organe, die Morphologie, die Proportionen und ihre Erklärung, was ein Körper *ist*, weichen der Analyse der affektiven Fähigkeiten und dessen, was ein Körper im Zusammenspiel mit weiteren Körpern *vermag*.«¹⁷⁴ Nicht an der Adaption von körperlicher Gestalt oder der immersiven Erfahrung über die verschiedenen Modalitäten von Sinneswahrnehmungen lässt sich das Tiersein, ein angestrebter Spezieswechsel und eine Grundlage für ein kommunikatives artenübergreifendes Miteinander festmachen, sondern an der Form von Übergängigkeit, dem *Werden*. Zu sein wie eine Fledermaus,¹⁷⁵ eine Ziege oder eben eine Kuh scheint damit in einer technisch vermittelten, posthumanistischen Welt nicht mehr unmöglich.

173 Kurth, Markus (2013): Jenseits des Gestaltwandels. Agencements, Tier-Werden und affektive Transformationen. In: *Tierstudien* 04 (Metamorphosen), S. 115-126, hier S. 118.

174 Ebd., S. 126.

175 Vgl. Nagel, Thomas (1974): Wie ist es, eine Fledermaus zu sein? In: Peter Bieri (Hg.): *Analytische Philosophie des Geistes*. Königsstein: Hain 1981, S. 261-275.

6. Fazit

»The quality of relationship between animals and corresponding technology has already changed in recent years and future changes will go further. Animals and their supporting technology will have a new form of partnership. Technology like robotics and sensors can react to the animals' demands allowing individuals to act and decide.«¹

»Ich gebe zu, dass ich am meisten von Kollaborationen angezogen werde, in die Leute, Kritter und Apparate verstrickt sind.«²

In einer Mediengeschichte der elektronischen Tierkennzeichnung und des daten-gestützten Herdenmanagements ist das Tier mehr als der zentrale Gegenstand, denn in einer solchen Mediengeschichte, wie sie hier vorliegt, wird das Tier als symmetrischer Bestandteil in den Netzwerken neben anderen belebten und un-belebten Akteuren gedacht.³ Innerhalb eines *Animal Turns* ist die Ausgangsfrage die nach dem epistemologischen – und damit sowohl explizitem wie implizitem – Wissen, das in dem Moment frei wird, in dem Tiere mit Medientechniken in Berüh-rung kommen, mit ihnen interagieren oder im kommunikativen Kontakt stehen. Bei diesem Technik-Tier-Kontakt entstehen auf Grundlage der eingesetzten Basis-technologie RFID, aber auch mit Hilfe von GPS-Systemen und unterschiedlichen Sensortypen Daten, die für verschiedene Anwendungen und Prozesse nutzbar ge-macht werden können. Aus diesem Grund ist die Landwirtschaft mit ihren Nutztie-ren der Schauplatz der Datenerhebung, an dem der ontologische Seinsstatus der verschiedenen Akteure aus den jeweiligen historischen Bedingungen hervorgeht

-
- 1 Umstätter, C. (2005): The future role of robotics systems in Precision Livestock Farming. In: S. Cox (Hg.): *Precision Livestock Farming '05*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, S. 297-304, hier S. 302.
 - 2 Haraway, Donna (2018): *Unruhig bleiben. Die Verwandtschaft der Arten im Chthuluzän*. Frankfurt a.M., New York: Campus, S. 178.
 - 3 Vgl. stellvertretend: Daston, Lorraine und Gregg Mitman (Hg.) (2005): *Thinking with Animals. New Perspectives on Anthropomorphism*. New York: Columbia University Press.

und für die Gegenwart und Zukunft neu bestimmt wird. Die sich dabei abzeichnenden Transformationen bleiben nicht folgenlos für das Tier – an ihm werden schließlich die Daten nicht nur generiert, sondern sie beeinflussen und bedingen es gleichermaßen. Neben den Veränderungen für das mit Technik konfrontierte Tier ergeben sich auch Aspekte zur Ausgestaltung des artenübergreifenden Miteinanders, die ebenso auf die Techniken, die Umwelten und nicht zuletzt die Menschen selbst Auswirkungen haben.

Den Akteuren durch die Netzwerke folgen

Die Arbeit folgte in ihrem Aufbau den tierlichen, technischen und menschlichen Akteuren durch die Netzwerke im Sinne der *Akteur-Netzwerk-Theorie* (ANT) und konnte so die Stellen markieren, an denen die Akteure ihre Agency erlangen und wirkmächtig werden. Grundlage für diese Analyse ist die Fokussierung auf *Interaktionen*, die ein möglichst wert- und hierarchiefreies Neben- und Miteinander der Akteure beschreibbar macht. Das Nachspüren der Knotenpunkte in den Netzwerken und der Wechselbeziehungen von verschiedenen Akteuren hat dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Schauplätze sind vielfältig und die Netzwerkstrukturen zu komplex, um sie in eine allumfassende lineare Beschreibung zu überführen. In den Blick genommen wurden deshalb Knotenpunkte, an denen sich die Veränderungen der Mensch-Tier-Beziehung durch den Einsatz von Medientechniken in besonderer Weise offenbaren. Gesprochen werden kann hier sowohl von der Biologisierung der Medien als auch von der Technisierung des Lebendigen, wie sie beispielsweise bei der automatischen Brunsterkennung (siehe Kapitel 3.1.2), bei Techniken zum Gesundheitsmonitoring (siehe Kapitel 3.1) oder bei automatischen Melkrobotern (siehe Kapitel 3.1.1) zu Tage treten. Es sind aber ebenso Formen der Gestaltung von Architekturen, durch Zuchtstrategien hergestellte Tierkörper oder tierliche Sinneswahrnehmungen, die für eine sich verändernde Mensch-Tier-Beziehung durch den Einsatz von Medientechniken von hoher Relevanz sind und sowohl das soziale Miteinander in Nutztierherden formen als auch die Rolle des Menschen in den landwirtschaftlichen Systemen neu definieren (siehe Kapitel 3.2 und 3.3).

Mit dem Blick auf größere Zusammenhänge und mit dem Verlassen des »Kuhstalls als Labor« (siehe Kapitel 3.1) zeigt sich in Bezug auf ökonomische, ethische und umweltliche Dimensionen, dass die konkreten Praktiken, Routinen und Arbeitsweisen nicht an ihren Entstehungsorten verbleiben, sondern in den Netzwerken zirkulieren und auch innerhalb von weiterführenden Fragestellungen relevant werden (siehe Kapitel 4.). Eingeschlossen sind ebenso Technologien des Tracking und Tracings, wie Perspektiven, die bis ins Weltall hineinreichen und globale Dimensionen annehmen, wie sie unter dem *Internet der Tiere* in Erweiterung an das *Internet der Dinge* gefasst werden (siehe Kapitel 5.2). Es handelt sich dabei allerdings

nicht um einzelne Entwicklungen, sondern es sind großangelegte und ambitionierte Vorhaben, die bereits vielfältig zum Einsatz kommen, wie im Bereich *Smart Farming* (siehe Kapitel 5.1) offensichtlich wird. Damit werden zudem Konzepte des physischen Raums mit Hilfe technischer Einsatzpunkte, wie den virtuellen Zäunen, erweitert und rufen dabei u. a. Aspekte der Zeitlichkeit auf, wie sie auch in Simulationspraktiken zur Anwendung gelangen (siehe Kapitel 5.3). In Folge all dieser Transformationsprozesse und des ubiquitären Einsatzes digitaler Medien im Bereich der Nutztierhaltung – auf Grundlage der elektronischen Tierkennzeichnung mittels RFID – werden aus den erhobenen Tierdaten *Datentiere*.

Netzwerk: Tier – Technik – Mensch

Die Beschreibungen dieser Entwicklungen und der gegenwärtigen Situation führen gesellschaftliche Implikationen mit sich, so dass ein darin bereits angelegtes Zukunftswissen schon jetzt für die gegenwärtige Situation hohe Relevanz hat. In der Übergängigkeit von Gegenwart und Zukunft, aber auch von nicht-technisierten und smarten Umgebungen, von Menschen und Tieren, von Wissen und Verdattung, zeigt sich zugleich die damit verbundene Chance für die Ausgestaltung eines gesellschaftlichen und kommunikativen Miteinanders in Kollaborationen aus Tieren, Techniken und Menschen, die auch soziale, politische, ethische und ökonomische Implikationen mit sich bringen.⁴ Vor all diesen Hintergründen scheint es notwendig auf einen veränderten Umgang mit den Tieren zu setzen und ein Bewusstsein für die Problematiken zu schaffen – ein pädagogischer Anspruch, der thematisch beispielsweise von Projekten wie SUPERKÜHE (siehe Kapitel 1.) aufgegriffen wird.⁵

Wenn die kategoriale Unterscheidung von Menschen und Tieren in Form einer Zuschreibung der Subjektivierung oder Objektivierung hinterfragt werden soll, wenn – anstatt diese übliche Differenz anzuwenden – das Vorhaben verfolgt wird, Tiere zusammen mit menschlichen und nichtmenschlichen Akteuren in Netzwerken zu betrachten, lässt sich mit dem *Animal Turn* beschreiben, wie die Mensch-Tier-Beziehung und der Status der beteiligten Akteure unter den neuen medialen und technologischen Bedingungen sowohl für eine weiterführende medienwissenschaftliche Forschung als auch für eine interdisziplinär ausgerichtete Forschung der *Animal Studies* gewinnbringend sein kann.⁶ Das Potential der Technik liegt nicht

-
- 4 Vgl. weiterführend zur Untrennbarkeit von Wissenschaft und Technik in Bezug auf Tiere: Ferrari, Arianna (2016): Tiere und Technoscience. In: *Tierstudien* 10 (Experiment), S. 17-26.
 - 5 Vgl. zum pädagogischen Potential weiterführend: DuMont, Maneksha und Victor R. Lee (2012): Material pets, virtual spaces, isolated designers: how collaboration may be unintentionally constrained in the design of tangible computational crafts. In: *IDC*, S. 244-247.
 - 6 Vgl. Seier, Andrea (2009): Kollektive, Agenturen, Unmengen: Medienwissenschaftliche Anschlüsse an die ANT. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 1, S. 132-135; Wolfe, Cary (2011): Introduction. Moving forward, kicking back: The animal turn. In: *postmedieval: a journal of medieval cultural studies* 2 (1), S. 1-12.

zuletzt darin, das hierarchische Verhältnis von Menschen und Tieren ins Wanken zu bringen, wenn beide – jenseits einer Bestimmung als Subjekte oder Objekte – mit der Technik interagieren.⁷ Es findet keine einfache Übertragung von menschlichen Kontrollmechanismen auf Tiere statt, aber ebenso wenig umgekehrt eine einfache Übertragung von Kontrollmechanismen bei Tieren auf menschliche Gesellschaften.⁸ Beobachten lässt sich vielmehr, dass es sich um wechselseitige Prozesse handelt, die noch eine gewisse Offenheit für Aushandlungen in sich bergen, durch die technische Aspekte in die Gesellschaft und gesellschaftliche Aspekte in die Technik Eingang finden und alle menschlichen und nichtmenschlichen Akteure gemeinsam betreffen (siehe Kapitel 2.).

Anonyme Individualisierung

Trotz der auf den ersten Blick herrschenden Anonymisierung aufgrund zunehmender Herdengrößen wird durch die elektronische Identifikation des einzelnen Tieres und die daran anknüpfenden technischen Möglichkeiten Individualität erzeugt, wie diese Arbeit mit dem Begriff der *anonymen Individualisierung* zeigt (siehe Kapitel 3.3). So spiegelt sich der ambivalente gesellschaftliche Status des Tieres im Umgang mit eben diesem wider, bedingt ihn gleichzeitig und gibt Aufschluss über das Verhältnis von Tier, Technik und Mensch. Zwischen realem und digitalem Körper bildet der in den Tierkörper eingebrachte Transponder eine materielle Schnittstelle (siehe Kapitel 2.2), an dem sich das Problem des veränderten, mitunter prekären uns als natürlich geltenden Tierkörpers offenbart. Schlussendlich erlangt das elektronisch gekennzeichnete Nutztier einen neuen Status, befindet es sich doch zwischen Subjekt und Objekt, zwischen Natur und Kultur, zwischen der Verortung im realen Raum und Virtualisierung, zwischen ökonomischen Interessen und sozialen Verflechtungen, zwischen smarter Technik und tierlichem Eigenverhalten, zwischen Datengenerierung zur Verwissenschaftlichung und Narration zur Vermittlung, zwischen Individuum und Masse, zwischen Anonymisierung und Individualität.

Systeme zum automatischen Melken oder zur automatischen Brunsterkennung machen deutlich, wie Tierkörper, aber auch Tierbewegungen sowie tierliche Sinneswahrnehmungen in technische Systeme implementiert und auf neue Weisen produktiv werden (siehe Kapitel 3.). Daraus resultieren tierliche Umgebungen, in denen Tiere in artenübergreifenden Verbünden gleichzeitig Teil architektonischer Entwürfe und Stadtplanungen werden, in die sie sich mit ihrer spezifischen Form von Agency einschreiben und Prozesse auf diese Art mitgestalten (siehe

7 Vgl. Risan, Lars Christian (2005): The boundary of animality. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 23, S. 787-793.

8 Vgl. zu diesen Übertragungen exemplarisch: Kathan, Bernhard (2009): *Schöne neue Kuhstallwelt. Herrschaft, Kontrolle und Rinderhaltung*. Berlin: Martin Schmitz.

Kapitel 3.2). Die Tier-Technik-Interaktion geht in das Verhaltensrepertoire der Tiere über und prägt das soziale Miteinander der Tiere in ihren Herden. Begriffe wie »Autonomie«, »Wohlbefinden« und »Kuhkomfort« spielen in diesem Zusammenhang eine große Rolle und sollen mittels technischer Systeme realisiert und somit für die Tiere zur Lebenswirklichkeit werden.⁹ Es handelt sich dabei um Strategien, die innerhalb der einzelnen Nutztierbetriebe und bei individuellen Tieren ihren Anfang haben, sich aber zu globalen Strategien ausweiten, so dass sie nicht auf bestimmte territoriale Räume beschränkt bleiben.

Durch die Technik nähern sich Mensch und Tier an, sie wirkt als verbindender und intensivierender anstatt, wie oft kritisiert, als trennender Faktor der Entfremdung und Distanz. Denn erst auf Grundlage der erhobenen Daten innerhalb der digitalisierten Landwirtschaft wird das Wissen über die Tiere und die tierlichen Umwelten generiert, das ohne sie zwar ebenfalls als zirkulierende Referenz in den Netzwerken mit den verschiedenen Agenten vorhanden ist, aber in dieser Form nicht verfügbar wäre. Das Wissen ist nicht nur den Tieren eingeschrieben, sondern auch den Techniken und tangiert den menschlichen Umgang mit beiden – es zirkuliert also in dem Dreieck zwischen Tier, Technik, Mensch. Das Verhältnis von Nähe und Distanz zwischen den Arten ist nunmehr technisch vermittelt. Und auch der Expertenstatus des Menschen ergibt sich erst durch den direkten und indirekten Kontakt mit den Tieren und durch die Genese von altem und neuem Wissen, das aber nach wie vor der klugen Interpretation der Landwirte bedarf, damit es in konkrete Handlungspraktiken umgesetzt werden kann.¹⁰ Der Mensch, der zwar mit Erhöhung des Technisierungsgrades in den landwirtschaftlichen Betrieben zunehmend für die Tiere unsichtbar geworden ist, ist vom Praktiker zum Analytiker geworden, er ist vom Experten seiner Tiere zusätzlich zum Experten der von ihm eingesetzten Techniken avanciert (siehe Kapitel 3.3).

Artenübergreifende Gesellschaften

Die Integration von Tieren in Diskussionen um wirtschaftliche, ethische, umweltliche und ökologische Belange, lässt sich keineswegs nur auf Tiere als schützenswerte Arten, denen der Lebensraum genommen wird und die vom Aussterben bedroht sind, reduzieren (siehe Kapitel 4.).¹¹ Als Akteure und Bestandteil vielfältiger Netzwerke werden sie auch für Diskussionen relevant, in denen es um die zukünftige

9 Vgl. bspw. zum Begriff »Kuhkomfort«: Haidn, Bernhard, Michael Kilian, Stefan Enders und Juliana Macuhova (2005): Kuhkomfort unter besonderer Berücksichtigung des Stallklimas und der Laufflächen. In: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft LfL (Hg.): *Perspektiven in der Milchviehhaltung* 10, S. 31–52.

10 Vgl. weiterführend Despret, Vinciane (2008): The Becoming of Subjectivity in Animal Worlds. In: *Subjectivity* 23, S. 123–139.

11 Vgl. Heise, Ursula K. (2010): *Nach der Natur. Das Artensterben und die moderne Kultur*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Gestaltung eines Miteinanders geht und aus denen zugleich neue Formen von Vermarktung und ethisch-moralisch verantwortbaren Handlungen entstehen sollen. Die Umwelten sind von digitalen Techniken und Simulationspraktiken durchzogen, so dass das real bewirtschaftete ebenso wie das virtuell generierte Tier mit Technik konfrontiert ist und eine spezifische Form von Agency in den jeweiligen Netzwerken und *Mixed Societies* erlangt (siehe Kapitel 4.3).

Die Vermischung von Gesellschaften wurde hier im Rahmen einer Mediengeschichte ausgearbeitet, die gerade Nutztiere als Akteure in den Blick genommen hat, also Spezies, denen man bisher intuitiv eher keine Bedeutung – auch nicht im Virtuellen – beigemessen hat.¹² Die Ausarbeitungen haben gezeigt, dass sowohl mittels der elektronischen Tierkennzeichnung als auch des datengestützten Herdenmanagements das Nutztier in tatsächlicher Bewirtschaftung und virtueller Darstellung relevant wird und eine neue Agency erlangt (siehe Kapitel 5.). Es sind die technischen Medien, die erst einen neuen Zugang zum Tier ermöglichen und das inhärente, epistemische Wissen freisetzen und für die menschlichen Akteure auf neue Weise zugänglich machen. In der medienwissenschaftlichen Analyse des Wandels von einer analogen Herdenbewirtschaftung hin zu einer digitalen erschließt sich das Potential die Auswirkungen auf die Tier-Technik-Interaktionen und auf die Mensch-Tier-Beziehung zu fassen. Wie gezeigt werden konnte, ist der Schritt von der analogen zur digitalen Landwirtschaft bereits vielfach vollzogen. Aktuell zeichnet sich außerdem eine Transformation zu Prozessen der Virtualisierung ab, die in digitalen Verfahren ihre technische Grundlage haben (siehe Kapitel 5.3.1). Es sind Medien, die neue kommunikative Formen des Miteinanders schaffen und damit die Chance, diese Formen nicht nur innerhalb der arteigenen Spezies zu belassen, sondern sie auf belebte und unbelebte Akteure auszuweiten (siehe Kapitel 5.2). Indem Tiere selbst zu Mediennutzern werden, können sie nicht nur eine Wirkmacht in Bezug auf die anderen mit ihnen in Interaktion stehenden Akteure entfalten, sondern ebenso selbst Formen von Handlungsmacht erlangen. Und auch die Netzwerke selbst werden um Akteure und Orte im Zuge der Transformationsprozesse von einer analogen landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsweise zu datengestützten Herdenmanagementsystemen erweitert, wie die Beispiele aus dem Bereich *Smart Farming* schon heute verdeutlichen (siehe Kapitel 5.1).

Vom Animal Turn zu Multispecies Communities

Am Ende dieser vorliegenden Arbeit steht keine konkrete Handlungsempfehlung, wie sich die Mensch-Nutztier-Beziehung besser gestalten lässt. Zu kurz gegriffen wäre es aber auch nur von einer bloßen Ansammlung einzelner Befunde und deren Erzählweisen, die in einer reinen Phänomenfülle aufgehen würden, zu sprechen.

12 Vgl. Kalof, Linda und Georgina M. Montgomery (Hg.) (2011): *Making Animal Meaning*. East Lansing: Michigan State University Press.

Denn mit Blick auf *Multispecies Communities*, worunter artenübergreifende Kollaborationen verstanden werden, offenbart sich das Potential von Kommunikationsformen, die nicht auf eine Spezies beschränkt sind und die durch den Einsatz von Medientechniken gelingen können. So werden bereits Versuche unternommen systematisch Pflanzen, Pilze, Insekten, Mikroben, technische Artefakte oder sogar den Kosmos selbst einzubeziehen.¹³ Diese Bewegung hat viele Schauplätze und Akteure nicht nur in der Wissenschaft, auch in der Kunst und Gesellschaft und führt die Notwendigkeit einer (medienwissenschaftlichen) Reflexion sowie einer ethischen und politischen Verantwortung vor Augen.¹⁴

Mit dem *Animal Turn* haben sich Zugangsweisen verändert und zwar die zum Tier, die zur Medientechnik und nicht zuletzt die zum Menschen selbst. Auf dieser Grundlage müssen nun artenübergreifende Kommunikationsformen – wie sie bereits jetzt in *Multispecies Communities* auftreten – in den Fokus einer medienwissenschaftlichen Forschung rücken, die alle Seinsarten einschließt und die Erkenntnisse aus den disziplinenübergreifenden *Animal Studies* auch als Ausgangspunkt betrachten kann. Der Mensch ist aus dem Mittelpunkt gerückt und der Status des Tieres hat sich verändert. Die gegenseitige, sogar bis in die Körper und die Materialitäten hineinreichende Durchdringung der Arten ist vollzogen. Bestimmt wird die Seinsweise der Tiere erst im Zusammenwirken mit Medientechniken.

-
- 13 Vgl. Braidotti, Rosi (2014): *Posthumanismus. Leben jenseits des Menschen*. Frankfurt a.M., New York: Campus; zur Rede von *Multispecies* vgl. Hamann, H., M. Wahby, T. Schmickl, P. Zahadat, D. Hofstadler, K. Stoy, S. Risi, A. Faina, F. Veenstra, S. Kernbach, I. Kuksin, O. Kernbach, P. Ayres und P. Wojtaszek (2015): *Flora Robotica – Mixed Societies of Symbiotic Robot-Plant Bio-Hybrids*. Vortrag, *Symposium Series on Computational Intelligence*; sowie zu *Multispecies* in der ethnographischen Diskussion: Ogden, Laura A., Billy Hall und Kimiko Tanita (2013): *Animals, plants, people and things: A Review of Multispecies Ethnography*. In: *Environment and Society: Advances in Research* 4, S. 5-24; Kirksey, S. Eben und Stefan Helmreich (2010): *The Emergence of Multispecies Ethnography*. In: *Cultural Anthropology* 25 (4), S. 545-576.
- 14 Vgl. Jørgensen, Ida, Kathrine Hammeleff und Hanna Wirman (2016): *Multispecies methods, technologies for play*. In: *Digital Creativity* 27 (1), S. 37-51; Rinaldo, Ken (2016): *Trans-Species Interfaces: A Manifesto for Symbiogenesis*. In: Damith Herath, Christian Kroos und Stelarc (Hg.): *Robots and Art. Exploring an Unlikely Symbiosis*. Singapore: Springer, S. 113-148; Jevbratt, Lisa (2012): *Interspezies-Kollaboration. Kunstmachen mit nicht-menschlichen Tieren*. In: *Tierstudien* 01 (Animalität und Ästhetik), S. 105-121.

7. Literaturverzeichnis

- Abdukrahman, Abdulhamid (2018): *Tiermetaphorik in unterschiedlichen Diskurstraditionen*. Duisburger Arbeiten zur Sprach- und Kulturwissenschaft 121. Berlin: Peter Lang.
- Abend, Pablo (2013): *Geobrowsing: Google Earth und Co. – Nutzungspraktiken einer digitalen Erde*. Bielefeld: transcript.
- 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.
- Acampora, Ralph R. (2006): *Corporal Compassion: Animal Ethics and Philosophy of Body*. Pittsburg, PA: University of Pittsburgh Press.
- Adolf, Marian (2015): Individualisierung. In: A. Hepp, F. Krotz, S. Lingenberg und J. Wimmer (Hg.): *Handbuch Cultural Studies und Medienanalyse*. Wiesbaden: Springer, S. 407-415.
- Agamben, Giorgio (2002): *Homo sacer. Die souveräne Macht und das nackte Leben*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Agamben, Giorgio (2003): *Das Offene. Der Mensch und das Tier*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- agrarheute (o.J.): *Forum: landlive.de*. Online verfügbar unter: [https://agrarheute.landlive.de/communities/1/\(29.01.2019\)](https://agrarheute.landlive.de/communities/1/(29.01.2019)).
- Ahn, Sun Joo (Grace), Joshua Bostick, Elise Ogle, Kristine L. Nowak, Kara T. McGillicuddy und Jeremy N. Bailenson (2016): Experiencing Nature: Embodying Animals in Immersive Virtual Environments Increases Inclusion of Nature in Self and Involvement With Nature. In: *Journal of Computer-Mediated Communication* 21 (6), S. 399-419.
- Ai, Zhuming und Mark A. Livingston (2012): Configurable semi-autonomic animated animal characters in interactive virtual reality applications. In: *5th Workshop on Software Engineering and Architectures for Realtime Interactive Systems, SEARIS 2012*, Costa Mesa, CA, USA, March 5, 2012, S. 68-73.

- Albrecht, Katherine und Liz McIntyre (2005): *Spychips. How major corporations and government plan to track your every move with RFID*. Nashville: Nelson Current Books.
- Albright, J.L. und C.W. Arave (1997): *The Behaviour of Cattle*. Oxon, New York: CAB International.
- Allain, C., A. Chanvallon, R. Courties, D. Billon und N. Bareille (2015): Technical, economic and sociological impacts of an automated estrus detection system for dairy cows. In: M. Guarino und D. Berckmans (Hg.): *Precision Livestock Farming '15. Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming*, 15-18 September, Milan, Italy, S. 651-660.
- Almiron, Núria, Matthew Cole und Carrie P. Freeman (Hg.) (2016): *Critical Animal and Media Studies. Communication for Nonhuman Animal Advocacy*. New York, London: Routledge.
- Anderson, Dean M. (2007): Virtual fencing – past, present and future. In: *The Range-land Journal* 29, S. 65-78.
- Anderson, Dean M. (2010): *Ear-a-round equipment platform for animals*. United States Patent, Patent No.: US 7,753,007,B1. 13. Juli 2010. Online verfügbar unter: <https://docs.google.com/viewer?url=patentimages.storage.googleapis.com/pdfs/US7753007.pdf> (13.08.2013).
- Anderson, Kay (1998): Animal Domestication in Geographic Perspective. In: *Society and Animals* 6 (2), S. 119-135.
- Anderson, Virginia DeJohn (2004): *Creatures of Empire: How Domestic Animals Transformed Early America*. Oxford: Oxford University Press.
- Andreas, Michael, Dawid Kasproicz und Stefan Rieger (Hg.) (2015): *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 15 (Technik | Intimität).
- Angerer, Marie-Luise und Karin Harrasser (Hg.) (2011): *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 4 (Menschen & Andere).
- Animal Equality (2016): *iAnimal*. Online verfügbar unter: <https://ianimal360.de> (07.08.2018).
- Anthes, Emily (2014): *Frankensteins Katze: Wie Biotechnologien die Tiere der Zukunft schaffen*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- Anthony, Raymond (2012): Building a sustainable future for animal agriculture: An environmental virtue ethic of care approach within the philosophy of technology. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 25 (2), S. 123-144.
- Anthos: *Zeitschrift für Landschaftsarchitektur* (2/2015): Zooarchitektur.
- Aristoteles (1989): *Politik. Schriften zur Staatstheorie*. Hg. von Franz F. Schwarz. Stuttgart: Reclam.
- 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.

- 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_WS17_Aurabout.pdf (09.12.2016).
- Bachmann-Medick, Doris (2016): *Cultural Turns. New Orientations in the Study of Culture*. Berlin, Boston: de Gruyter.
- Backman, J, L. Frondelius, J. Mononen und M. Pastell (2015): Filtering methods to improve the accuracy of dairy cow indoor positioning data. In: M. Guarino und D. Berckmans (Hg.): *Precision Livestock Farming '15. Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming*, 15-18 September, Milan, Italy, S. 130-137.
- 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.
- Barad, Karin (2008): Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter comes to Matter. In: Stacy Alaimo und Susan Hekman (Hg.): *Material Feminisms*. Bloomington, Indianapolis: Indiana University Press, S. 120-154.
- Bartussek, Helmut, Vitus Lenz, Elfriede Ofner-Schröck, Heinrich Würzl und Wilfried Zortea (2008): *Rinderstallbau*. 4., völlig neu bearbeitete Auflage. Graz: Leopold Stocker.
- Beauchamp, Tom L. und R.G. Frey (2011) (Hg.): *The Oxford Handbook of Animal Ethics*. New York: Oxford University Press.
- 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.
- Bell, Ryan (2015): Temple Grandin. Killing Them Softly at Slaughterhouses for 30 Years. In: *National Geographic*, August 19. Online verfügbar unter: <https://www.nationalgeographic.com/people-and-culture/food/theplate/2015/08/19/temple-grandin-killing-them-softly-at-slaughterhouses-for-30-years/> (14.10.2016).
- Belliger, Andréa und David J. Krieger (2006): Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie. In: Dies. (Hg.): *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. Bielefeld: transcript, S. 13-50.
- Benaissa, Said, Frank A.M. Tuytens, David Plets, Toon De Pessemier, Jens Trogh, Emmeric Tanghe, Luc Martens, Leen Vandaele, Annelies Van Nuffel, Wout Joseph und Bart Sonck (2017): Behaviours recognition using neck-mounted accelerometers in dairy barns. In: D. Berckmans und A. Keita (Hg.): *Precision Livestock Farming '17. Papers presented at the 8th European Conference on Precision Livestock Farming*, 12-14 September, Nantes, France, S. 69-76.

- Bendel, Oliver (2013): Ich Bremse auch für Tiere. Online verfügbar unter: <https://www.inside-it.ch/articles/34646> (17.11.2018).
- Bendel, Oliver (2015): Überlegungen zur Disziplin der Tier-Maschine-Interaktion. Online verfügbar unter: <http://gbs-schweiz.org/blog/ueberlegungen-zur-disziplin-der-tier-maschine-interaktion/> (17.11.2018).
- Benson, Etienne (2010): *Wired Wilderness: Technologies of Tracking and the Making of Modern Wildlife*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Benson, Etienne (2011): From Wild Lives to Wildlife and Back. In: *Environmental History* 16, S. 418-422.
- Benson, Etienne (2014): Minimal Animal: Surveillance, Simulation, and Stochasticity in Wildlife Biology. In: *Antennae* 30, S. 39-53.
- Bentham, Jeremy (1789): Eine Einführung in die Prinzipien der Moral und der Gesetzgebung. In: Roland Borgards, Esther Köhring und Alexander Kling (Hg.) (2015): *Texte zur Tiertheorie*. Stuttgart: Reclam, S. 63-67.
- Bentzen, Ulrich (1968): Tiereigennamen. Untersucht an einem Quellenfund aus Mecklenburg. In: *Deutsches Jahrbuch für Volkskunde* 14, S. 39-55.
- Benz-Schwarzburg, Judith (2012): *Verwandte im Geiste – Fremde im Recht. Sozio-kognitive Fähigkeiten bei Tieren und ihre Relevanz für Tierethik und Tierschutz*. Erlangen: Harald Fischer.
- Benzing, Birgit und Ute Knierim (2017): Die Erforschung tierlichen Wohlbefindens als Spiegel der Mensch-Tier-Beziehung. In: Forschungsschwerpunkt »Tier – Mensch – Gesellschaft« (Hg.): *Vielfältig verflochten. Interdisziplinäre Beiträge zur Tier-Mensch-Relationalität*. Bielefeld: transcript, S. 173-188.
- Berger, John (1980): Why Look at Animals? In: Ders.: *About Looking*. New York: Pantheon Books, S. 3-28.
- Bernstein, Sylvia (2011): *Aquaponic gardening. A step-by-step guide to raising vegetables and fish together*. Gabriola Island, Canada: New Society Publishers.
- Bertenshaw, Catherine und Peter Rowlinson (2009): Exploring Stock Managers' Perceptions of the Human-Animal Relationship on Dairy Farms and an Association with Milk Production. In: *Anthrozoos: A Multidisciplinary Journal of The Interactions of People & Animals* 22 (1), S. 59-69.
- Bier, Rolf und Elke Keiper (2015): Editorial. In: *Animal Turn – Die Hinwendung zum Tier. Zum Verhältnis von Mensch und Tier in der Kunst*. Magazin zur gleichnamigen Ausstellung in der Städtische Galerie Waldkraiburg, 25. September 2015 – 10. Januar 2016.
- Birnbacher, Dieter (2013): Ethik und Robotik – Wie weit trägt die Analogie der Tierethik? In: Eric Hilgendor und Jan-Philipp Günther (Hg.): *Robotik und Gesetzgebung. Beiträge der Tagung vom 7. bis 9. Mai 2012 in Bielefeld*. Baden-Baden: Nomos, S. 303-320.
- Bishop-Hurley, G.J., D.L. Swain, D.M. Anderson, P. Sikka, C. Crossman und P. Corke (2007): Virtual fencing applications: Implementing and testing an au-

- tomated cattle control system. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 56 (1), S. 14-22.
- Bodmer, U. und L. Horváth (2002): »Gläserne Produktion« von Fleisch unter Berücksichtigung von Informationstechnologien. In: *Zeitschrift für Agrarinformatik* 10 (4), S. 54-59.
- Bovoin, Nicole, Melinda Zeder, Dorian Fuller, Alison Crowther, Greger Larson, Jon Erlandson, Tim Denham und Michael Petraglia (2016): Ecological consequences of human niche construction: Examining long-term anthropogenic shaping of global species distributions. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113 (23), S. 6388-6396.
- Bolinski, Ina (2012): Zurück Reisen. Elektronische Tierkennzeichnung zur Rückverfolgbarkeit von Transportwegen. In: *Tierstudien* 02 (Tiere auf Reisen), S. 46-54.
- Bolinski, Ina (2016): Cat Content. Zur Intimität der Mensch-Haustier-Beziehung in digitalen Medien. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 15 (Technik | Intimität), S. 73-82.
- Bolton, Benjamin (2014): Posthumanism and Animal Rights: Rethinking ›The Human‹, Rethinking the ›Self‹. In: *Animal Studies Journal* 3 (2), S. 48-56.
- Borgards, Roland (2012): Tiere in der Literatur – Eine methodische Standortbestimmung. In: Herwig Grimm und Carola Otterstedt (Hg.): *Das Tier an sich. Disziplinübergreifende Perspektiven für neue Wege im wissenschaftsbasierten Tierschutz*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 87-118.
- Borgards, Roland (2016): »Eintauchen!« Ozeanium versus Vision NEMO. In: *Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft* 7 (2), S. 125-136.
- Bos, J.M. und B. Gremmen (2013): Does Precision Livestock Farming turn animals into objects? In: D. Berckmans und J. Vandermeulen (Hg.): *Precision Livestock Farming '13*. Papers presented at the 6th European Conference on Precision Livestock Farming. Leuven, Belgium, 10-12 September 13, S. 106-113.
- Bösch, Stefan, Armin Reller und Jens Soentgen (2004): Stoffgeschichten. Eine neue Perspektive für transdisziplinäre Umweltforschung. In: *Gaia: ecological perspectives for science and society* 13 (1), S. 19-27.
- Boschetti, Mirco und Erwin Schoitsch (2018): Smart Farming – ' Introduction to the Special Theme. In: *ERCIM News* 2018 113.
- Braidotti, Rosi (2014): *Posthumanismus. Leben jenseits des Menschen*. Frankfurt a.M., New York: Campus.
- Brandstifter, Heinz, Horst Spielmann, Wolfgang Löwer, Tade Matthias Spranger und Christina Pinsdorf (2016): *Tiere in der Forschung. Naturwissenschaftliche, rechtliche und ethische Aspekte*. Freiburg, München: Karl Alber.
- Brandt, Reinhard (2009): *Können Tiere denken? Ein Beitrag zur Tierphilosophie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Brantz, Dorothee und Christof Mauch (Hg.) (2010): *Tierische Geschichte: Die Beziehung von Mensch und Tier in der Kultur der Moderne*. Paderborn: Schöningh.

- Brosh, A., Z. Henkin, A. Shabtay, A. Dolev, A. Orlov und Y. Aharoni (2007): Using heart rate monitoring: 1. as an indicator of energy status and stress in ruminants; 2. to calculate the energy cost of activity from simultaneous records of heart rate, GPS and motion sense. In: S. Cox (Hg.): *Precision Livestock Farming '07. Papers presented at the 3rd European Conference on Precision Livestock Farming*, 3-6 Juni, Skiathos, Greece, S. 161-167.
- Bruckmaier, R.M., J. Macuhova und H.H.D. Meyer (2001): Specific aspects of milk ejection in robotic milking, a review. In: *Livestock Production Science* 72, S. 169-176.
- Bühler, Benjamin (2006): Zecke. In: Ders. und Stefan Rieger: *Vom Übertier. Ein Bestiarium des Wissens*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 250-264.
- Bühler, Benjamin (2009): Getreide. In: Ders. und Stefan Rieger: *Das Wuchern der Pflanzen. Ein Florilegium des Wissens*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 99-111.
- Bühler, Benjamin und Stefan Rieger (2006): *Vom Übertier. Ein Bestiarium des Wissens*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE): *Nutztiere wirksam vor Wölfen schützen*. Online verfügbar unter: <https://www.praxis-agrar.de/tier/schafe-und-ziegen/nutztiere-wirksam-vor-woelfen-schuetzen/> (07.05.2018).
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hg.) (2018): *Landwirtschaft verstehen – Fakten und Hintergründe*. Berlin. Online verfügbar unter: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Landwirtschaftverstehen.pdf?__blob=publicationFile (17.11.2018).
- Burkhardt, Marcus (2015): *Digitale Datenbanken. Eine Medientheorie im Zeitalter von Big Data*. Bielefeld: transcript.
- Burt, Jonathan (2002): *Animals in film*. London: Reaktion Books.
- Butler, Zack J. (2006): Corridor Planning for Natural Agents. In: *Proceedings 2006 IEEE International Conference on Robotics and Automation, ICRA 2006*, S. 499-504.
- Butler, Zack, Peter Corke, Ron Peterson und Daniela Rus (2006): From Robots to Animals: Virtual Fences for Controlling Cattle. In: *The International Journal of Robotics Research* 25, S. 485-508.
- Butler, Zack, Peter Corke, Ron Peterson und Daniela Rus (2004): Virtual Fences for Controlling Cows. In: *Robotics and Automation* 5, S. 4429-4436.
- Cabugao, Hazelle S. (2017): *Vertical Farming*. Oakville: Arcler Press LLC.
- Caccamo, M., G.C. Guarnera, G. Licitra, G. Azzaro, R. Petriglieri und G. Gallo (2015): Estimation of cow's body condition score through statistical shape analysis and regression machines from images acquired using low-cost digital cameras. In: M. Guarino und D. Berckmans (Hg.): *Precision Livestock Farming '15. Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming*, 15-18 September, Milan, Italy, S. 370-378.

- Callon, Michel (2006): Techno-ökonomische Netzwerke und Irreversibilität. In: Andréa Belliger und David J. Krieger (Hg.): *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. Bielefeld: transcript, S. 309-342.
- Calverley, David J. (2006): Android science and animal rights, does an analogy exist? In: *Connection Science* 18 (4), S. 403-417.
- Campbell, Dean L.M., Jim M. Lea, William J. Farrer, Sally J. Haynes und Caroline Lee (2017): Tech-Savvy Beef Cattle? How Heifers Respond to Moving Virtual Fence Lines. In: *Animals* 7 (9), 72, S. 1-12.
- Caprari, Gilles, Alexandre Colot, Roland Siegwart, José Halloy und Jean-Louis Deneubourg (2005): Animal and Robot. Mixed Societies. Building Cooperation Between Microrobots and Cockroaches. In: *IEEE Robotics & Automation Magazine* June, S. 58-65.
- Cardullo, Mario (2003): Genesis of the Versatile RFID Tag. In: *RFID Journal*, www.rfidjournal.com/articles/view?392 (20.10.2017).
- 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.
- Cavoukian, Ann und Tyler J. Hamilton (2002): *The Privacy Payoff: How Successful Businesses Build Customer Trust*. New York: McGraw-Hill.
- Chamayou, Grégoire (2013): Fichte's Passport: A Philosophy of the Police. In: *Theory and Event* 16 (2), n. pag.
- Chelotti, José O., Sebastián R. Vanrell, Julio R. Galli, Leonardo L. Giovanni und Hugo Leonardo Rufiner (2018): A pattern recognition approach for detecting and classifying jaw movements in grazing cattle. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 145, S. 83-91.
- Chilton, Michael A. (2018): Big Data Meets the Food Supply: A Network of Cattle Monitoring Systems. In: *Trends and Advances in Information Systems and Technology* 2, S. 155-163.
- Chimaira – Arbeitskreis für Human-Animal Studies (Hg.) (2011): *Human-Animal Studies. Über die gesellschaftliche Natur von Mensch-Tier-Verhältnissen*. Bielefeld: transcript.
- Chrulaw, Matthew und Dinesh Wadiwel (2016) (Hg.): *Foucault and Animals*. Leiden: Brill.
- Clement, Grace (2011): Pets or Meat? Ethics and Domestic Animals. In: *Journals of Animal Ethics* 1 (1), S. 46-57.
- Cloet, E., V. Brocard, F. Lessire und S. Guiocheau (2017): Maximising grazing with a mobile milking robot. In: D. Berckmans und A. Keita (Hg.): *Precision Livestock Farming '17. Papers presented at the 8th European Conference on Precision Livestock Farming*, 12-14 September, Nantes, France, S. 28-34.

- Clutton-Brock, Juliet (1994): The unnatural world: Behavioural aspects of humans and animals in the process of domestication. In: Aubrey Manning und James Serpell (Hg.): *Animals and Human Society. Changing perspectives*. London, New York: Routledge, S. 23-35.
- Coeckelbergh, Mark (2013): Pervasion of what? Techno-human ecologies and their ubiquitous spirits. In: *AI & Society* 28, S. 55-63.
- Coeckelbergh, Mark (2011): Humans, Animals, and Robots: A Phenomenological Approach to Human-Robot Relations. In: *International Journal of Social Robotics* 3, S. 197-204.
- 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.
- Cole, Matthew (2011): From »Animal Machines« to »Happy Meat«? Foucault's Ideas of Disciplinary and Pastoral Power Applied to »Animal-Centred« Welfare Discourse. In: *Animals* 1, S. 83-101.
- Cooper, Alan (2008): *The Origin of personas*. Online verfügbar unter: https://www.cooper.com/journal/2008/5/the_origin_of_personas (10.03.2019).
- Cooper, Alan (2004): *The Inmates Are Running the Asylum. Why High-Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity*. Indianapolis, IA: SAMS/Macmillan.
- Créach, P., E. Pigache, G. Amand, P. Robin, M. Hassouna, C. Nicolas, J.P. Prigent und A. Keita (2017): French virtual prototype of a broiler precision building integrating innovations to meet the specific needs of each farmer. In: D. Berckmans und A. Keita (Hg.): *Precision Livestock Farming '17. Papers presented at the 8th European Conference on Precision Livestock Farming*, 12-14 September, Nantes, France, S. 783-792.
- Crist, E. (2004) Against the social construction of nature and wilderness. In: *Environmental Ethics* 26 (1), S. 5-24.
- Cveticanin, Dragan (2005): *Modelling and simulation of cow locomotion for dynamic weighing in modern dairy farming*. Dissertation, Technischen Universität München, Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, <https://mediatum.ub.tum.de/doc/603535/603535.pdf> (18.10.2016).
- Dao, Trung-Kien, Thi-Lan Le, David Harle, Paul Murray, Christos Tachtatzis, Stephen Marshall, W. Craig Michie und Ivan Andonovic (2015): Automatic cattle location tracking using image processing. In: *EUSIPCO*, S. 2636-2640.
- Daston, Lorraine und Gregg Mitman (Hg.) (2005): *Thinking with Animals. New Perspectives on Anthropomorphism*. New York: Columbia University Press.
- De Mol, R.M., M.-H. Troost, A. Sterk, R. van Winden, R. Jorritsma, F.D. Sijbrandij, N. Hennes, E.J. Lankhorst und P.H. Hogewerf (2015): Application of multivariate analysis of sensor data for the detection of metabolic disorders in dairy cows. In: M. Guarino und D. Berckmans (Hg.): *Precision Livestock Farming '15*.

- Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming*, 15-18 September, Milan, Italy, S. 341-347.
- De Mol, R.M., R.J.H. Lammers, J.C.A.M. Pompe, A.H. Ipema und P.H. Hogewerf (2009): Recording and analysis of locomotion in dairy cows with 3D accelerometers. In: C. Lokhorst und P.W.G. Groot Koerkamp (Hg.): *Precision Livestock Farming '09. Papers presented at the 4th European Conference on Precision Livestock Farming*, 6-8 July, Wageningen, Nederland, S. 333-342.
- Decker, Michael (2013): Mein Roboter handelt moralischer als ich? Ethische Aspekte einer Technikfolgenabschätzung der Servicerobotik. In: Alexander Bogner (Hg.): *Ethisierung der Technik – Technisierung der Ethik: der Ethik-Boom im Lichte der Wissenschafts- und Technikforschung*. Baden-Baden: Nomos, S. 215-231.
- Decker, Oliver (2012): Organe und Waren. In: Susanne Lettow (Hg.): *Bioökonomie. Die Lebenswissenschaften und die Bewirtschaftung der Körper*. Bielefeld: transcript, S. 85-107.
- Delago-Mata, Carlos (2004): *Emotion Signalling in Multiple Intelligent Virtual Agents for Believable Artificial Animals*. Dissertation, May 2004 am Centre for Virtual Environments, Information Systems Research Institute, University of Salford, Salford, UK. Online verfügbar unter: <https://pdfs.semanticscholar.org/1902/62f8d2c934b407a88efaa38857ea7c5b6dcc.pdf> (13.08.2018).
- Delago-Mata, Carlos und Ruth Aylett (2007): Fear and the Behaviour of Virtual Flocking Animals. In: *Advances in Artificial Life, 9th European Conference, ECAL 2007, Lisbon, Portugal, September 10-14, 2007, Proceedings*, S. 655-664.
- Delago-Mata, Carlos, Jesus Ibanez Martinez, Simon Bee, Rocio Ruiz-Rodarte und Ruth Aylett (2007): On the Use of Virtual Animals with Artificial Fear in Virtual Environments. In: *New Generation Computing* 25, S. 145-169.
- Deleuze, Gilles und Félix Guattari (1992): *Tausend Plateaus. Kapitalismus und Schizophrenie II*. Berlin: Merve.
- DeMello, Margo (2012): *Animals and Society: An Introduction to Human-Animal Studies*. New York: Columbia University Press.
- Derrida, Jacques (2010): *Das Tier, das ich also bin*. Wien: Passagen-Verlag.
- Descartes, René (1637): Bericht über die Methode. In: Roland Borgards, Esther Köhring und Alexander Kling (Hg.) (2015): *Texte zur Tiertheorie*. Stuttgart: Reclam, S. 55-60.
- Descola, Philippe (2011): *Jenseits von Natur und Kultur*. Berlin: Suhrkamp.
- Despommier, Dickson (2010): *The Vertical Farm. Feeding the World in the 21st Century*. New York: St. Martin's Press.
- Despret, Vinciane (2008): The Becoming of Subjectivity in Animal Worlds. In: *Subjectivity* 23, S. 123-139.
- Despret, Vinciane (2013): From secret agents to interagency. In: *History and Theory* 52 (4), S. 29-44.

- Dodington, Edward M. (2015): Architektur. In: Arianna Ferrari und Klaus Petrus (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 41-45.
- Dodington, Edward M. (2009): *How to Design with the Animal. Constructing Posthumanist Environments*. o.O.: ProQuest, UMI Dissertation Publishing.
- Donaldson, Sue und Will Kymlicka (2011): *Zoopolis. A Political Theory of Animal Rights*. Oxford: Oxford University Press.
- Donaldson, Sue und Will Kymlicka (2015): Farmed Animal Sanctuaries: The Heart of the Movement? A Socio-Political Perspective. In: *Politics and Animals* 1, S. 50-74.
- Donaldson, Sue und Will Kymlicka (2015): Staatsbürgerschaft. In: Arianna Ferrari und Klaus Petrus (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 329-333.
- Draude, Claude und Daniela Döring (2012): Körper nach Zahlen. Vom Maßnehmen und der Simulation von Menschlichkeit. In: Zentrum für transdisziplinäre Geschlechterstudien (Hg.): *Gendered Objects. Wissens- und Geschlechterordnungen der Dinge. Bulletin-Texte* 38, S. 61-87.
- Dreschel, Stephanie (2014): *Untersuchungen zur zyklusabhängigen Vokalisation und Charakterisierung von Verhaltensparametern im perödristischen Zeitraum von Jungrindern*. Dissertation, online verfügbar unter: http://rosdok.uni-rostock.de/file/rosdok_disshab_0000001268/rosdok_derivate_0000021905/Dissertation_Dreschel_2014.pdf (13.04.2016).
- Driessen, Clemens und Leonie F. M. Heutinck (2015): Cows desiring to be milked? Milking robots and the co-evolution of ethics and technology on Dutch dairy farms. In: *Agriculture and Human Values* 32, S. 3-20.
- Driessen, Clemens und Michiel Korthals (2012): Pig towers and in vitro meat: Disclosing moral worlds by design. In: *Social Studies of Science* 42 (6), S. 797-820.
- Driessen, Clemens, Kars Alfrink, Marinka Copier, Hein Langerweij und Irene van Peer (2014): What could playing with pigs do to us? In: *Antennae* 30, S. 79-102.
- DuMont, Maneksha und Victor R. Lee (2012): Material pets, virtual spaces, isolated designers: how collaboration may be unintentionally constrained in the design of tangible computational crafts. In: *IDC*, S. 244-247.
- Duttweiler, S., R. Gugutzer, J.-H. Passoth und J. Strübing (Hg.) (2016): *Leben nach Zahlen – Self-Tracking als Optimierungsprojekt?* Bielefeld: transcript.
- Earley, B., D.J. Prendiville, J. Lowe, C. Spahr und P. Kettlewell (2015): Radiotelemetry systems for measuring the body temperature of cattle. In: M. Guarino und D. Berckmans (Hg.): *Precision Livestock Farming '15. Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming*, 15-18 September, Milan, Italy, S. 758-767.
- Eckl, J. (2000): Milchviehhaltung im Zeichen von Elektronik und Hightech. In: *Milchpraxis* 38 (4), S. 208-212.
- Edwards, Clive A. (1989): The importance of integration in sustainable agricultural systems. In: *Agriculture, Ecosystems & Environment* 27 (1-4), S. 25-35.

- Eitler, Pascal (2011): »Weil sie fühlen, was wir fühlen«. Menschen, Tiere und die Genealogie der Emotionen im 19. Jahrhundert. In: *Historische Anthropologie* 19 (2), S. 211-228.
- Eitler, Pascal und Maren Möhring (2008): Eine Tiergeschichte der Moderne: Theoretische Perspektiven. In: *Traverse – Zeitschrift für Geschichte* 3, S. 91-106.
- Engell, Lorenz und Bernhard Siegert (Hg.) (2018): *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 9 (1) (Medioscene).
- ENSAMBLE STUDIO (2010): *The Truffle*. Online verfügbar unter: <https://www.ensemble.info/thetruffle> (02.10.2018).
- Eradas, Wim J. und Mans B. Jansen (1999): Animal identification and monitoring. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 24, S. 91-98.
- Ferrari, Arianna (2012): Animal Disenhancement for Animal Welfare: The Apparent Philosophical Conundrums and the Real Exploitation of Animals. A Response to Thompson and Palmer. In: *Nanoethics* 6, S. 65-76.
- Ferrari, Arianna (2015): Animals and technoscientific developments: getting out of invisibility. In: *Nanoethics* 9, S. 5-10.
- Ferrari, Arianna (2015): Technik. In: Dies. und Klaus Petrus (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 334-337.
- Ferrari, Arianna (2016): Tiere und Technoscience. In: *Tierstudien* 10 (Experiment), S. 17-26.
- Fink-Kesler, Andrea (2013): *Milch. Vom Mythos zur Massenware* (Reihe Stoffgeschichten, Band 8). München: Oekom.
- Finkenzeller, Klaus (2015): *RFID-Handbuch: Grundlagen und praktische Anwendungen von Transpondern, kontaktlosen Chipkarten und NFC*. 7. Auflage. München: Carl Hanser.
- Fischer, Julia (2012): *Affengesellschaft*. Berlin: Suhrkamp.
- Flusser, Vilém (2000): Kühe. In: Ders.: *Vogelflüge. Essays zu Natur und Kultur*. München, Wien: Carl Hanser, S. 44-48.
- Foucault, Michel (2008): Überwachen und Strafen. In: Ders.: *Michel Foucault. Die Hauptwerke*. Mit einem Nachwort von Axel Honneth und Martin Saar. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 701-1019.
- Francione, Gary L. (2010): *The Animal Rights Debate*. New York: Columbia University Press.
- Francione, Gary L. (2000): *Introduction to Animal Rights*. Philadelphia: Temple University Press.
- Fraser, David (2012): A »Practical« Ethic for Animals. In: *Journal of agricultural and environmental ethics* 25 (5), S. 721-746.
- Frawley, Jessica Katherine und Laurel Evelyn Dyson (2014): Animal Personas: Acknowledging non-human stakeholders in designing for sustainable food systems. In: *OzCHI* 14, Proceedings of the 26th Australian Computer-Human In-

- teraction Conference on Designing Futures: the Future of Design, Sydney, New South Wales, Australia, 2.-5. Dezember, S. 21-30.
- Frey, Marc (2004): *Zukunftschance Tierwohl: Die Bedeutung artgerechter Nutztierhaltung für die Landwirte und für unsere Gesundheit*. Zürich: Tierschutzverlag.
- Frondelius, L., S. Kajava, H. Lindeberg, J. Mononen und M. Pastell (2015): Measuring the effect of hoof lesions on cow's walking, lying and eating behavior. In: M. Guarino und D. Berckmans (Hg.): *Precision Livestock Farming '15. Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming*, 15-18 September, Milan, Italy, S. 363-369.
- Fuller, Matthew (2005): *Media Ecologies. Materialist Energies in Art and Technoculture*. Cambridge: The MIT Press.
- Galison, Peter (1996): Computer Simulations and the Trading Zone. In: Ders. und David J. Stump: *The Disunity of Science. Boundaries, Contexts, and Power*. Stanford: Stanford University Press, S. 118-157.
- Gall, Philipp (2016): *Tierschutz als Agrarpolitik. Wie das deutsche Tierschutzgesetz der industriellen Tierhaltung den Weg bereitete*. Bielefeld: transcript.
- Gampl, Birgit (2006): *Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln. Eine empirische Analyse kettenübergreifender Informationssysteme*. Göttingen: Cuvillier.
- Garfinkel, Simson und Beth Roseberg (Hg.) (2006): *RFID: applications, security and privacy*. New York u.a.: Addison-Wesley.
- Geiselberger, Heinrich und Tobias Moorstedt (2013): Vorwort. In: Dies. (Hg.): *Big Data. Das neue Versprechen der Allwissenheit*. Berlin: Suhrkamp, S. 7-20.
- Georg, H. und K. Totschek (2001): Untersuchung einer automatischen Kuhputzmaschine für Milchkühe. In: *Landtechnik* 56 (4), S. 260-261.
- Georg, Heiko, Garcia Ude, Anja Schwalm und Bernhard Wenderdel (2009): Untersuchung von Injektaten zur elektronischen Tierkennzeichnung mit Temperatursensoren und Überprüfung geeigneter Injektionsorte bei Bullenkälbern. In: *Agriculture and Forestry Research* 59 (4), S. 287-294.
- George, Melvin, Derek Bailey, Michael Borman, David Ganskopp, Gene Surber und Norm Harris (2007): Factors and Practices That Influence Livestock Distribution. In: *Rangeland Management Series Publication* 8217.
- Gepts, Paul, Thomas R. Famula, Robert L. Bettinger, Stephen B. Brush, Ardeshir B. Damania, Patrick E. McGuire und Calvin O. Qualset (Hg.) (2012): *Biodiversity in Agriculture: Domestication, Evolution, and Sustainability*. New York u.a.: Cambridge University Press.
- Gersdorf, Catrin (2016): Tiere und Umwelt. In: Roland Borgards (Hg.): *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*. Stuttgart: Metzler, S. 24-29.
- González, L.A., G.J. Bishop-Hurley, R.N. Handcock und C. Crossman (2015): Behavioral classification of data from collars containing motion sensors in grazing cattle. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 110, S. 91-102.

- Gottwald, Franz-Theo und Anita Krätzer (2014): *Irrweg Bioökonomie. Kritik an einem totalitären Ansatz*. Berlin: Suhrkamp.
- Grandin, Temple (2010): *Recommended Animal Handling Guidelines & Audit Guide*. American Meat Institute Foundation. Online verfügbar unter: www.animal-handling.org/ht/a/GetDocumentAction/i/63215 (25.10.2015).
- Grandin, Temple (1997): Assessment of Stress During Handling and Transport. In: *Journal of Animal Science* 75, S. 249-257.
- Grandin, Temple (1980): Livestock behavior as related to handling facilities design. In: *International Journal for the Study of Animal Problems* 1 (1), S. 33-52.
- Grandin, Temple und Catherine Johnson (2005): *Animals in Translation: Using the Mysteries of Autism to Decode Animal Behavior*. New York: Scribner.
- Grandin, Temple und Catherine Johnson (2005): *Ich sehe die Welt wie ein frohes Tier: Eine Autistin entdeckt die Sprache der Tiere*. Berlin: Ullstein (Orig. *Animals in Translation. Using the Mysteries of Autism to Decode Animal Behaviour*. New York: Scribner 2005).
- Grasseni, Cristina (2005): Designer cows: the practice of cattle breeding between skill and standardization. In: *Society and Animals* 13 (1), S. 33-50.
- Greenhough, Beth und Emma Roe (2010): From ethical principles to response-able practice. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 28, S. 43-45.
- Grewe-Volpp, Christa und Evi Zemanek (2016) (Hg.): *Mensch – Maschine – Materie – Tier. Entwürfe posthumaner Interaktionen*. Beiheft 10, *Philologie im Netz*. Online verfügbar unter: <http://web.fu-berlin.de/phin/beiheft10/b10i.htm> (10.01.2019).
- Grimm, Herwig (2013): Das Tier an sich? Auf der Suche nach dem Menschen in der Tierethik. In: Konrad Paul Liessmann (Hg.): *Tiere. Der Mensch und seine Natur*. Wien: Paul Zsolnay, S. 277-332.
- Grimm, Herwig (2015): Ethik-Tool. In: Arianna Ferrari und Klaus Petrus (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 94-97.
- Grusin, Richard (Hg.) (2015): *The Nonhuman Turn*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Guzhva, O., H. Ardö, A. Herlin, M. Nilsson, K. Åström und C. Bergsten (2015): Automatic detection of social interactions in the waiting area of automatic milking stations using a video surveillance system. In: M. Guarino und D. Berckmans (Hg.): *Precision Livestock Farming '15. Papers presented at the 7th European Conference on Precision Livestock Farming*, 15-18 September, Milan, Italy, S. 681-688.
- Hagen, Wolfgang (2009): Zellular – Parasozial – Ordal. Skizzen zu einer Medienarchäologie des Handys. In: Jörg Döring und Tristan Tristan (Hg.): *Mediengeographie. Theorie – Analyse – Diskussion*. Bielefeld: transcript, S. 359-380.
- Haidn, Bernhard, Michael Kilian, Stefan Enders und Juliana Macuhova (2005): Kuhkomfort unter besonderer Berücksichtigung des Stallklimas und der Laufflächen. In: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft LfL (Hg.): *Perspektiven in der Milchviehhaltung* 10, S. 31-52.

- Haladjian, Juan, Zardosht Hodaie, Stefan Nüske und Bernd Brügge (2017): Gait Anomaly Detection in Dairy Cattle. *Conference Paper, ACI '17*, November 21-23, Milton Keynes, United Kingdom.
- Hamann, Heiko und Thomas Schmickl (2012): Special Issue: Modelling the Swarm – Analysing biological and engineered swarm systems. In: *Mathematical and Computer Modelling of Dynamical Systems* 18 (1).
- Hamann, H., M. Wahby, T. Schmickl, P. Zahadat, D. Hofstadler, K. Stoy, S. Risi, A. Faina, F. Veenstra, S. Kernbach, I. Kuksin, O. Kernbach, P. Ayres und P. Wojtaszek (2015): Flora Robotica – Mixed Societies of Symbiotic Robot-Plant Bio-Hybrids. Vortrag, *Symposium Series on Computational Intelligence*.
- Handcock, Rebecca N., Dave L. Swain, Greg J. Bishop-Hurley, Kym P. Patison, Tim Wark, Philip Valencia, Peter Corke und Christopher J. O'Neill (2009): Monitoring Animal Behaviour and Environmental Interactions Using Wireless Sensor Networks, GPS Collars and Satellite Remote Sensing. In: *Sensors* 9 (5), S. 3586-3603.
- Hansen, Mark B. N. (2011): Medien des 21. Jahrhunderts, technisches Empfinden und unsere originäre Umweltbedingung. In: Erich Hörl (Hg.): *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*. Berlin: Suhrkamp, S. 365-409.
- Haraway, Donna (2018): *Unruhig bleiben. Die Verwandtschaft der Arten im Chthuluzän*. Frankfurt a.M., New York: Campus.
- Haraway, Donna (2003): *The Companion Species Manifesto. Dogs, People, and significant Otherness*. Chicago: Prickly Paradigm Press.
- Haraway, Donna (1991): A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century. In: Dies.: *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature*. London: Routledge, S. 149-181.
- Harman, Graham (2009): *Prince of Networks. Bruno Latour and Metaphysics*. Melbourne: re.press.
- Harms, J., G. Pettersson und G. Wendl (2005): Influence of social rank on animal behaviour of cows milked by an automatic milking system: implementation of automated procedures to estimate the rank and the length of stay in the feeding area. In: S. Cox (Hg.): *Precision Livestock Farming '05*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, S. 179-186.
- Harrison, Ruth (1965): *Tiermaschinen. Die neuen landwirtschaftlichen Fabrikbetriebe*. München: Biederstein (engl. 1964).
- Hauck, Thomas E. und Wolfgang W. Weisser (2017): Animal-Aided Design – Zur Steuerung und Planung des Vorkommens von wilden Tieren in der Stadt. In: Thomas E. Hauck, Stefanie Hennecke, André Krebber, Wiebke Reinert und Mieke Roscher (Hg.): *Urbane Tier-Räume*. Berlin: Reimer, S. 65-82.
- Hauck, Thomas E. und Wolfgang Weisser (2015): *AAD – Animal aided design*. Broschüre. Freising: Technische Universität München. Online verfügbar

- unter: https://www.uni-kassel.de/fbo6/fileadmin/datas/fbo6/fachgebiete/LandschaftsarchitekturLandschaftsplanung/Freiraumplanung/Forschung/AAD/AAD_Web_10MB.pdf. (15.11.2016).
- Hayles, Katherine N. (2009): RFID: Human Agency and Meaning in Information-Intensive Environments. In: *Theory, Culture & Society* 26 (2-3), S. 47-72.
- Hediger, Vinzenz (2002): Mogeln um besser sehen zu können, ohne deswegen den Zuschauer zu täuschen. Tierfilme, Vertragsbrüche und die Justiziabilität von kommunikativen Kontrakten. In: *montage AV* 11 (2), S. 87-96.
- Hedley, Barry (1977): Strategy and the »Business Portfolio«. In: *Long Range Planning* 10 (1), S. 9-15.
- Heege, Hermann J. (Hg.) (2013): *Precision in Crop Farming. Site Specific Concepts and Sensing Methods: Applications and Results*. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer.
- Heesen, Jessica (2005): Ubiquitous Computing als subjektzentrierte Technikversion. In: Alfons Bora, Michael Decker, Armin Grunwald und Ortwin Renn (Hg.): *Technik in einer fragilen Welt. Die Rolle der Technikfolgenabschätzung*. Berlin: Sigma, S. 183-192.
- Heeter, C. (1992): Being There: The Subjective Experience of Presence. In: *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 1-2, S. 262-271.
- Heise, Ursula K. (2010): *Nach der Natur. Das Artensterben und die moderne Kultur*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Heleno, Paulo und Manuel Próspero dos Santos (1998): Artificial animals in virtual ecosystems. In: *Computer Networks* 30 (20-21), S. 1923-1932.
- Hemsworth, Paul H. (2004): Human-Livestock Interaction. In: G. John Benson und Bernard E. Rollin (Hg.): *The Well-Being of Farm Animals: Challenges and Solutions*. Ames, Iowa: Blackwell, S. 21-38.
- 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.
- Henry, Claire (2014): A Cow's Eye View? Cattle Empathy and Ethics in Screen Representations of Temple Grandin. In: *Animal Studies Journal* 3 (1), S. 6-28.
- Henschke, Adam (2012): Making sense of animal disenchantment. In: *Nanoethics* 6, S. 55-64.
- Herzog, Hal (2012): *Wir streicheln und wir essen sie. Unser paradoxes Verhältnis zu Tieren*. München: Carl Hanser.
- Hicks, Stewart und Allison Newmeyer (2011): *Farmland World*. Online verfügbar unter: <https://designwith.co/Farmland-World> (02.10.2018).
- Hirskyi-Douglas, Ilyena, Janet C. Read und Matthew Horton (2017): Animal Personas: Representing Dog Stakeholders in Interaction Design. In: *HCI '17 Pro-*

- ceedings of the 31st British Computer Society Human Computer Interaction Conference*, 3.-7. Juli, Sunderland, United Kingdom.
- Hnat, Stefan (2015): Dualismus. In: Arianna Ferrari und Klaus Petrus (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 77-79.
- HOBOS (HoneyBee Online Studies). Online verfügbar unter: www.hobos.de (08.09.2016).
- Höge, Helmut (2015): *Kühe*. Reihe Kleiner Brehm 9. Ostheim/Rhön: Peter Engstler.
- Holloway, Lewis (2007): Subjecting cows to robots: farming technologies and the making of animal subjects. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 25, S. 1041-1060.
- Holloway, Lewis und Carol Morris (2015): The Contested Aesthetics of Farmed Animals: Visual and Genetic Views of the Body. In: Harriet Hawkins und Elizabeth Straughan (Hg.): *Geographical Aesthetics: Imagining Space, Staging Encounters*. London: Ashgate, S. 267-282.
- Holloway, Lewis, Christopher Bear und Katy Wilkinson (2014): Re-capturing bovine life: Robot-cow relationships, freedom and control in dairy farming. In: *Journal of Rural Studies* 33, S. 131-140.
- Homburg, Christian und Harley Krohmer (2006): *Marketingmanagement. Strategien – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung*. Wiesbaden: Gabler.
- Hörl, Erich (2018): Die Ökologisierung des Denkens. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 14 (Medienökologien), S. 33-45.
- Hörl, Erich (2011): Die technologische Bedingung. Zur Einführung. In: Ders. (Hg.): *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*. Berlin: Suhrkamp, S. 7-53.
- Hörl, Erich (Hg.) (2011): *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*. Berlin: Suhrkamp.
- Horn, Eva und Lucas Gisi (Hg.) (2009): *Schwärme – Kollektive ohne Zentrum. Eine Wissensgeschichte zwischen Leben und Information*. Bielefeld: transcript.
- Howard, Jennifer (2009): Creature Consciousness. Animal studies tests the boundary between human and animal – and between academic and advocate. In: *The Chronicle of Higher Education*, October, 18. Online verfügbar unter: <https://www.chronicle.com/article/Creature-Consciousness/48804> (20.02.2018).
- Hoy, Steffen (2009) (Hg.): *Nutztierethologie*. Stuttgart: Eugen Ulmer.
- ICARUS (International Cooperation for Animal Research Using Space). Online verfügbar unter: www.orn.mpg.de/ICARUS_de (27.04.2018).
- Idel, Anita (2001): Vom Produkt-Design zur Designer-Kuh. Die landwirtschaftliche (Aus-)Nutzung der Tiere. In: M. Schneider (Hg.): *Den Tieren gerecht werden. Zur Ethik und Kultur der Mensch-Tier-Beziehung*. Witzzenhausen: Gesamthochsch. Kassel, S. 33-51.
- Idel, Anita (2010): *Die Kuh ist kein Klima-Killer: Wie die Agrarindustrie die Erde verwüstet und was wir dagegen tun können*. Marburg: Metropolis.

- Idies, Yusif (2012): Vertikale Farmen. In: Nadine Marquardt und Verena Schreiber (Hg.): *Ortsregister. Ein Glossar zu Räumen der Gegenwart*. Bielefeld: transcript, S. 293-299.
- Ingold, Tim (1994): From Trust to Domination. An alternative history of human-animal relations. In: Aubrey Manning und James Serpell (Hg.): *Animals and Human Society. Changing perspectives*. London, New York: Routledge, S. 1-22.
- Ingold, Tim (1986): Reindeer Economies: And the Origins of Pastoralism. In: *Anthropology Today* 2 (4), S. 5-10.
- Ingold, Tim (1980): *Hunters Pastoralists and Ranchers. Reindeer Economies and Their Transformations*. Cambridge u.a.: Cambridge University Press.
- Ipema, A.H., T. van de Ven und P.H. Hogewerf (2013): Validation and application of an indoor localization system for animals. 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. 135-144.
- Jacobs, Inge (2013): Aufschraubbare Kuh dient der Forschung. In: *Stuttgarter Zeitung.de* vom 23. Oktober. <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.uni-hohenheim-aufschraubbare-kuh-dient-der-forschung.b3a01d5c-1d58-4940-aa23-d4a4437bed5a.html> (28.07.2017).
- Jacobs, J.A. und J.M. Siegford (2012): *Invited review*: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare. In: *Journal of Dairy Science* 95 (5), S. 2227-2247.
- Jansen, Mans B. und Wim Eradus (1999): Future developments on devices for animal radiofrequency identification. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 24, S. 109-117.
- Jayaraman, Prem Prakash, Ali Yavari, Dimitros Georgakopoulos, Ahsan Morshed und Arkady Zaslavsky (2016): Internet of Things Platform for Smart Farming: Experiences and Lessons Learnt. In: *Sensors* 16, S. 1-17.
- Jedermann, Reiner und Walter Lang (2007): Semi-passive RFID and beyond: steps towards automated quality tracing in the food chain. In: *International Journal of Radio Frequency Identification Technology and Applications* 1 (3), S. 247-259.
- Jennings, Sydney (1965): Geleitwort. In: Ruth Harrison: *Tiermaschinen. Die neuen landwirtschaftlichen Fabrikbetriebe*. München: Biederstein (engl. 1964).
- Jevbratt, Lisa (2012): Interspezies-Kollaboration. Kunstmachen mit nicht-menschlichen Tieren. In: *Tierstudien* 01 (Animalität und Ästhetik), S. 105-121.
- Jørgensen, Ida, Kathrine Hammeleff und Hanna Wirman (2016): Multispecies methods, technologies for play. In: *Digital Creativity* 27 (1), S. 37-51.
- Joy, Melanie (2010): *Why We Love Dogs, Eat Pigs and Wear Cows. An Introduction to Carnism*. San Francisco: Conari Press.
- Kalof, Linda und Georgina M. Montgomery (Hg.) (2011): *Making Animal Meaning*. East Lansing: Michigan State University Press.

- Kamilaris, Andreas, Feng Gao, Francesc X. Prenafeta-Boldu und Muhammad Intizar Ali (2016): Agri-IoT: A semantic framework for Internet of Things-enabled smart farming applications. In: *IEEE 3rd World Forum on Internet of Things (WF-IoT)*, S. 442-447.
- Kampers, F.W.H., W. Rossing und W.J. Eradus (1999): The ISO standard for radiofrequency identification of animals. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 24 (1-2), S. 27-43.
- Kamphuis, C., R.N. Chesterton, J.K. Burke und J.G. Jago (2013): Sensor data trends are significantly different between Lamé and Non-Lamé 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. 68-76.
- Karafyllis, Nicole C. (2003): Das Wesen der Biofakte. In: Dies. (Hg.): *Biofakte. Versuch über den Menschen zwischen Artefakt und Lebewesen*. Paderborn: mentis, S. 11-26.
- Kathan, Bernhard (2009): *Schöne neue Kuhstallwelt. Herrschaft, Kontrolle und Rinderhaltung*. Berlin: Martin Schmitz.
- Kern, Christian (2007): *Anwendung von RFID-Systemen*. 2. verbesserte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Kern, Christian J. (1997): *Technische Leistungsfähigkeit und Nutzung von injizierbaren Transpondern in der Rinderhaltung*. Dissertation, Technische Universität München.
- Kersten, Jens (2016): Der maschinelle Mensch – Neue Regeln für den Maschinenpark? In: Arne Manzeschke und Fabian Karsch (Hg.): *Roboter, Computer und Hybride. Was ereignet sich zwischen Menschen und Maschinen?* Baden-Baden: Nomos, S. 89-106.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C., S. Devir und J.H.M. Metz (1996): The influence of social hierarchy on the time budget of cows and their visits to an automatic milking system. In: *Applied Animal Behaviour Science* 49 (2), S. 199-211.
- Kim, June und Tomasz Bednarz (2017): Virtual reality to save endangered animals: Many eyes on the wild. In: *IEEE Virtual Reality*, March 18-22, Los Angeles, S. 436.
- Kirksey, S. Eben und Stefan Helmreich (2010): The Emergence of Multispecies Ethnography. In: *Cultural Anthropology* 25 (4), S. 545-576.
- Kittler, Friedrich (1986): *Grammophon, Film, Typewriter*. Berlin: Brinkmann und Bose.
- Kittler, Friedrich (2002): Die Tiere des Krieges. Ein historisches Bestiarium. In: Johannes Bilstein und Matthias Winzen (Hg.): *Das Tier in mir. Die animalischen Ebenbilder des Menschen*, Köln: König, S. 153-158.
- Klein, Barbara (2016): Zwischen Natur und Technik – Künstliche Tiere. Können künstliche Tiere zur Lebensqualität in der Altenhilfe beitragen? In: Meret Fehlmann, Margot Michel und Rebecca Niederhauser (Hg.): *Tierisch! Das Tier und die Wissenschaft. Ein Streifzug durch die Disziplinen*. Zürich: vdf Hochschulverlag, S. 33-42.

- Klein, Bruno M. (1943/44): Biofakt und Artefakt. In: *Mikrokosmos* 37 (1), S. 2-21.
- Kozai, Toyoki (2018): *Smart Plant Factory. The Next Generation Indoor Vertical Farms*. Singapore: Springer Nature.
- Kranstauber, B., A. Cameron, R. Weinzerl, T. Fountain, S. Tilak, M. Wikelski und R. Kays (2011): The Movebank data model for animal tracking. In: *Environmental Modelling & Software* 26, S. 834-835.
- Krebber, André (2004): Natur-Kultur-Dualismus – eine Dekonstruktion. In: TAN, Tierrechts-Aktion-Nord (Hg.): *Marginalien zum Mensch-Tier-Verhältnis. Ergebnisse der Hamburger Tierbefreiungstagung 2004*, S. 26-32. Online verfügbar unter: www.assoziation-daemmerung.de/wp-content/uploads/2011/12/Marginalien.pdf (31.10.2017).
- Kropp, Cordula (2006): »Enacting Milk«: Die Akteur-Netz-Werke von »Bio-Milch«. In: Martin Voss und Birgit Peuker (Hg.): *Verschwindet die Natur? Die Akteur-Netzwerk-Theorie in der umweltsoziologischen Diskussion*. Bielefeld: transcript, S. 203-232.
- Kučević, Denis (2009): *Untersuchungen zu den soziometrischen Kenngrößen in Milchkuh-Herden*. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen, Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotrophologie und Umweltmanagement. Online verfügbar unter: http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2010/7448/pdf/KucevicDenis_2009_12_04.pdf (27.01.2019).
- Kuchenbrandt, Dieta, Friederike Eyssel und Simon Bobinger (2011): Effekte der Antizipierung von Mensch-Maschine-Interaktion und der Vorhersagbarkeit eines Roboters auf Anthropomorphisierung und Akzeptanz: In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hg.): *Mensch, Technik, Organisation – Vernetzung im Produktionsentstehungs- und -herstellungsprozess*. Dortmund: GfA Press, S. 185-188.
- Kühner, Anja (2018): Bissfestes Business. In: *return* 5 (6), S. 50-53.
- Kümmel, Albert und Erhard Schüttelpelz (Hg.) (2003): *Signale der Störung*. München: Wilhelm Fink.
- Kurth, Markus (2013): Jenseits des Gestaltwandels. Agencements, Tier-Werden und affektive Transformationen. In: *Tierstudien* 04 (Metamorphosen), S. 115-126.
- Kurth, Markus, Katharina Dornenzweig und Sven Wirth (2015): Handeln nicht-menschliche Tiere? Eine Einführung in die Forschung zu tierlicher Agency. In: Sven Wirth, Anett Laue, Markus Kurth, Katharina Dornenzweig, Leonie Bossert und Karsten Balgar (Hg.): *Das Handeln der Tiere. Tierliche Agency im Fokus der Human-Animal Studies*. Bielefeld: transcript, S. 7-42.
- Kurz, Constanze und Frank Rieger (2013): *Arbeitsfrei. Eine Entdeckungsreise zu den Maschinen, die uns ersetzen*. München: Riemann.
- Kynast, Katja (2016): Geschichte der Haustierte. In: Roland Borgards (Hg.): *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*. Stuttgart: Metzler, S. 130-138.
- Landt, Jeremy (2005): The history of RFID. In: *IEEE Potentials* October/November, S. 8-11.

- Landt, Jeremy (2001): *Shrouds of Time, The History of RFID*. Online verfügbar unter: <https://www.transcore.com/wp-content/uploads/2017/01/History-of-RFID-White-Paper.pdf> (15.01.2018).
- Lang, Heather (o.J.): *A Review of Animal Internet by Alexander Pschera*. Online verfügbar unter: www.theliteraryreview.org/book-review/a-review-of-animal-internet-by-alexander-pschera/ (05.02.2018).
- Larson, Greger und Dorian Q. Fuller (2014): The Evolution of Animal Domestication. In: *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 45, S. 115-136.
- Latour, Bruno (2017): *Kampf um Gaia. Acht Vorträge über das neue Klimaregime*. Berlin: Suhrkamp.
- Latour, Bruno (2016): *Cogitamus*. Berlin: Suhrkamp.
- Latour, Bruno (2013): Achtung: Ihre Phantasie hinterlässt digitale Spuren! In: Heinrich Geiselberger und Tobias Moorstedt (Hg.): *Big Data. Das neue Versprechen der Allwissenheit*. Berlin: Suhrkamp, S. 119-123.
- Latour, Bruno (2007): *Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft. Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Latour, Bruno (2006): Gebt mir ein Laboratorium und ich werde die Welt aus den Angeln heben. In: Andréa Belliger und David J. Krieger (Hg.): *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. Bielefeld: transcript, S. 103-134.
- Latour, Bruno (2004): *Politics of Nature. How to Bring the Science to Democracy*. Cambridge, London: Harvard University Press.
- Latour, Bruno (2002): Zirkulierende Referenz. Bodenstichproben aus dem Urwald am Amazonas. In: Ders.: *Die Hoffnung der Pandora*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 36-95.
- Latour, Bruno (1987): *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Laursen, Wendy (2006): Managing the mega flock. In: *IEEE Review* 52 (2), S. 38-42.
- Lechleitner, Ines und Marion Mangelsdorf (2015): Zwischenräume von Körpersprache und Medialität. In: *Animal Turn – Die Hinwendung zum Tier. Zum Verhältnis von Mensch und Tier in der Kunst*. Magazin zur gleichnamigen Ausstellung in der Städtische Galerie Waldkraiburg, 25. September 2015 – 10. Januar 2016.
- Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei IGB (Hg.) (o.J.): *Tomatenfisch-Broschüre*. Online verfügbar unter: www.tomatenfisch.igbberlin.de/downloads.html?file=tl_files/tomatenfisch/bilder/Downloads/Broschue-re_Tomatenfisch.pdf (10.03.2019).
- Lely (o.J.): *Lely Astronaut Robotermelksystem*. Broschüre, online verfügbar unter: https://www.lely.com/media/filer_public/53/68/536822f2-ed07-4545-907d-219fd6f29a30/webres_lely_astronaut_lhqbo6416_de.pdf (03.12.2018).
- Lemke, Thomas (2004): Die politische Ökonomie des Lebens. Biopolitik und Rassismus bei Michel Foucault und Giorgio Agamben. In: Ulrich Bröckling, Benjamin

- Bühler, Marcus Hahn, Matthias Schöning und Manfred Weinberg (Hg.): *Disziplinen des Lebens. Zwischen Anthropologie, Literatur und Politik*. Tübingen: Gunter Narr, S. 257-274.
- Lettow, Susanne (Hg.) (2012): *Bioökonomie. Die Lebenswissenschaften und die Bewirtschaftung der Körper*. Bielefeld: transcript.
- Lettow, Susanne (2012): Einleitung. In: Dies. (Hg.): *Bioökonomie. Die Lebenswissenschaften und die Bewirtschaftung der Körper*. Bielefeld: transcript, S. 7-17.
- Lindgren, Astrid und Kristina Forslund (2018): *Meine Kuh will auch Spass haben. Ein Plädoyer gegen die Massentierhaltung*. Hamburg: Oettinger.
- Löffler, Petra und Florian Sprenger (2018): Medienökologien. Einleitung in den Schwerpunkt. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 14 (Medienökologien), S. 10-18.
- Löffler, Petra und Florian Sprenger (Hg.) (2016): *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 14 (Medienökologien).
- Lonkila, Annika (2017): Making Invisible Cattle: Commodifying Genomic Knowledge in Dairy Cattle Breeding. In: *Trace. Finnish Journal for Human-Animal Studies* 3, S. 28-52.
- Louv, Richard (2012): *The Nature Principle. Reconnecting with Life in a Virtual Age*. Chapel Hill, NC: Algonquin Books.
- Lovelock, James (1996): *Gaia. Die Erde ist ein Lebewesen*. München: Heyne.
- Luhmann, Niklas (1987): *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Lynch, Tony und Lesley McLean (2016): How to do Animal Ethics. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 29 (4), S. 597-606.
- MacDonald, Helen (2015): Flight Paths. In: *The New York Times Magazine*, 15.05.2015. Online verfügbar unter: www.nytimes.com/2015/05/17/magazine/flight-paths.html?_r=0, (23.08.2018).
- Macho, Thomas (2007): Tiere, Menschen, Maschinen. Zur Kritik der anthropologischen Differenz. In: Jörn Ahrens, Mirjam Biermann und Georg Toepfer (Hg.): *Die Diffusion des Humanen. Grenzregime zwischen Leben und Kulturen*. Frankfurt a.M. u.a.: Peter Lang, S. 17-29.
- Maertens, Willem W. (2007): Acquisition techniques for dairy cow gait analysis. In: S. Cox (Hg.): *Precision Livestock Farming '07. Papers presented at the 3th European Conference on Precision Livestock Farming*, 3-6 June, Skiathos, Greece, S. 133-140.
- Maier, Elke (2014): A Four-Legged Early-Warning System. In: *MaxPlanckResearch* 2, S. 58-63.
- Malamud, Randy (1998): *Reading Zoos. Representations of Animals and Captivity*. New York: NYU Press.
- Mancini, Clara (2013): Animal-Computer Interaction (ACI): changing perspective on HCI, participation and sustainability. Conference Paper, *CHI 2013 Extended*

- Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, April 27 – May 02, Paris, France, S. 2227-2236.
- Mancini, Clara (2011): Animal-Computer Interaction (ACI): a manifesto. In: *Interactions* 18 (4), S. 69-73.
- Mann, Steve, Jason Nolan und Barry Wellmann (2003): Sousveillance: Inventing and Using Wearable Computing Devices for Data Collection in Surveillance Environments. In: *Surveillance & Society* 1 (3), S. 331-355.
- Marchesini, Roberto (2015): Domestikation. In: Arianna Ferrari und Klaus Petrus (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 73-76.
- Martin, Guillaume, Roger Martin-Clouaire, Jean-Pierre Rellier und Michel Duru (2011): A simulation framework for the design of grassland-based beef-cattle farms. In: *Environmental Modelling and Software* 26 (4), S. 371-385.
- 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.
- Mattern, Friedemann und Christian Flörkemeier (2010): Vom Internet der Computer zum Internet der Dinge. In: *Informatik Spektrum* 33 (2), S. 107-121.
- May, Christina (2014): Welten der Finsternis. Nachtthierhäuser in Zoologischen Gärten. In: *Tierstudien* 06 (Tiere und Raum), S. 57-67.
- 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.
- McCallum, Henry D. und Frances T. McCallum (1972): *The Wire that Fenced the West*. Norman, USA: University of Oklahoma Press.
- McFarland, Sarah und Ryan Hediger (2009): *Animals and Agency. An Interdisciplinary Exploration*. Leiden: Brill.
- McInnis, Michael L., Thomas M. Quigley, Martin Vavra und H. Reed Sanderson (1990): Predicting beef cattle stocking rates and live weight gains on Eastern Oregon rangelands: Description of a model. In: *Simulation* 55 (3), S. 137-145.
- McLuhan, Marshall (1964): *Understanding Media: The Extensions of Man*. New York: MIT Press.
- Meen, G.H., M.A. Schellekens, M.J.M. Slegers, N.L.G. Leenders, E. van Erp-van der Kooij und L.P.J.J. Noldus (2015): Sound analysis in dairy cattle vocalisation as a potential welfare monitor. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 118, S. 111-115.
- Meerhoff, Jasmin (2016): Die Fleischbeschau. Stall – Schlachthof – Labor. In: Friedrich Balke und Maria Muhle (Hg.): *Räume und Medien des Regierens*. Paderborn: Wilhelm Fink, S. 124-139.

- Melin, M., G.G.N. Hermans, G. Pettersson und H. Wiktorsson (2006): Cow traffic in relation to social rank and motivation of cows in an automatic milking system with control gates and an open waiting area. In: *Applied Animal Behaviour Science* 96 (3-4), S. 201-214.
- Melson, Gail F., Peter H. Kahn, Jr., Alan Beck und Batya Friedman (2009): Robotic Pets in Human Lives: Implications for the Human – Animal Bond and for Human Relationships with Personified Technologies. In: *Journal of Social Issues* 65 (3), S. 545-567.
- Michellini, Francesca (2017): Umwelt der Tiere und Welt der Menschen. In: Forschungsschwerpunkt »Tier – Mensch – Gesellschaft« (Hg.): *Vielfältig verflochten. Interdisziplinäre Beiträge zur Tier-Mensch-Relationalität*. Bielefeld: transcript, S. 35-48.
- Millar, K.M. (2000): Respect for animal autonomy in bioethical analysis: The case of automatic milking systems (AMS). In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 12 (1), S. 41-50.
- Mohr, Georg (2001): Einleitung. Der Personbegriff in der Geschichte der Philosophie. In: Dieter Sturma (Hg.): *Person. Philosophiegeschichte – Theoretische Philosophie – Praktische Philosophie*. Paderborn: Mentis, S. 25-36.
- Möhring, Maren (2014) (Hg.): *Body Politics. Zeitschrift für Körpergeschichte* 4 (2) (Tierkörper).
- Möhring, Maren, Massimo Perinelli und Olaf Stieglitz (Hg.) (2009): *Tiere im Film. Eine Menschheitsgeschichte der Moderne*. Köln, Weimar, Wien: Böhlau.
- Möller, Andreas (2018): *Zwischen Bullerbü und Tierfabrik. Warum wir einen anderen Blick auf die Landwirtschaft brauchen*. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus.
- Monod, M.O., P. Faure, L. Moiroux und P. Rameau (2008): A virtual fence for animals management in rangelands. In: *MELECON 2008 – The 14th IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference*, 5-7 May 2008, Ajaccio, France.
- Montaigne, Michel de (1992): *Essais. Band II, 12*. Zürich: Diogenes.
- Montgomery, David R. (2010): *Dreck. Warum unsere Zivilisation den Boden unter den Füßen verliert*. Stoffgeschichten. München: Oekom.
- Moro, Federico L., Alexander Sprowitz, Alexandre Tuleu, Massimo Vespignani, Nikos G. Tsagarakis, Auke J. Ijspeert und Darwin G. Caldwell (2013): Horse-like walking, trotting, and galloping derived from kinematic Motion Primitives (kMPs) and their application to walk/trot transitions in a compliant quadruped robot. In: *Biological Cybernetics* 107/3, S. 309-320.
- Mottram, T. und L. Masson (2001): Dumb animals and smart machines: The implications of modern milking systems for integrated management of dairy cows. In: *BSAP Occasional Publication* 28, S. 77-84.
- Müggenburg, Jan (2011): Lebende Prototypen und lebhafte Artefakte. Die (Un-)Gewissheiten der Bionik. In: *ilinx Berliner Beiträge zur Kulturwissenschaft* 2, S. 1-20.

- Münch, Paul (Hg.) (1998): *Tiere und Menschen: Geschichte und Aktualität eines prekären Verhältnisses*. Schöningh: Paderborn.
- Murken, Christa (2015): *Animal Turn. Auf der Suche nach einem neuen Umgang mit Tieren*. Herzogenrath: Verlag Murken-Altrogge.
- Mütherich, Birgit (2005): *Die soziale Konstruktion des Anderen – zur soziologischen Frage nach dem Tier*. Hg. von Autonome Tierbefreiungsaktion Hannover. Hannover, S. 5. Online verfügbar unter: <https://antispedd.noblogs.org/files/2014/06/Mütherich-Die-soziale-Konstruktion-des-Anderen.pdf> (31.10.2017).
- MVRDV (2000-2001): *Pig City*. Online verfügbar unter: <https://www.mvrdv.nl/projects/181-pig-city> (02.10.2018).
- Nagel, Thomas (1974): Wie ist es, eine Fledermaus zu sein? In: Peter Bieri (Hg.): *Analytische Philosophie des Geistes*. Königsstein: Hain 1981, S. 261-275.
- Neddermeyer, Ina (2016): Let me entertain you! Die *Performances for Pets* von Krööt Juurak und Alex Bailey. In: *Tierstudien 09* (Tiere und Unterhaltung), S. 184-185.
- Nessel, Sabine und Heide Schlüpmann (Hg.) (2012): *Zoo und Kino. Mit Beiträgen zu Bernhard und Michael Grzimeks Film- und Fernseharbeiten*. Basel, Frankfurt a.M.: Stroemfeld.
- Nessel, Sabine, Winfried Pauleit, Christine Rüffert, Karl-Heinz Schmid und Alfred Tews (Hg.) (2012): *Der Film und das Tier. Klassifizierungen, Cinephilien, Philosophien*. Berlin: Bertz und Fischer.
- Neufert, Ernst (2018): *Bauentwurfslehre. Grundlagen, Normen, Vorschriften über Anlage, Bau, Gestaltung, Raumbedarf, Raumbeziehungen, Maße für Gebäude, Räume, Einrichtungen, Geräte mit dem Menschen als Maß und Ziel*. 42. überarbeitete und aktualisierte Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag.
- Neumann, Gerhard (1996): Der Blick des Anderen. Zum Motiv des Hundes und des Affen in der Literatur. In: *Jahrbuch der deutschen Schillergesellschaft* 40, S. 87-122.
- Noske, Barbara (1997): *Beyond Boundaries: Humans and Animals*. Montreal: Black Rose Books.
- o.V. (2016): Melkroboter: Service und Eigenkontrolle sichern den Erfolg. In: *Milchrind* 4, S. 18-22.
- Ogden, Laura A., Billy Hall und Kimiko Tanita (2013): Animals, plants, people and things: A Review of Multispecies Ethnography. In: *Environment and Society: Advances in Research* 4, S. 5-24.
- Ordolff, Dieter (2001): Introduction of electronics into milking technology. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 30, S. 125-149.
- Orland, Barbara (2004): Turbo-Cows. Producing a Competitive Animal in the Nineteenth and Early Twentieth Centuries. In: Susan R. Schrepfer und Philip Scranton (Hg.): *Industrializing Organisms. Introducing Evolutionary History*. New York, London: Routledge, S. 167-189.
- Ott, Martin und Philipp Rohner (2012): *Kühe verstehen. Eine neue Partnerschaft beginnt*. Lenzburg: Fona.

- Otterstedt, Carola und Michael Rosenberger (Hg.) (2009): *Gefährten – Konkurrenten – Verwandte. Die Mensch-Tier-Beziehung im wissenschaftlichen Diskurs*. Vandenhoeck & Ruprecht: Göttingen.
- Pahl, C., E. Hartung, A. Grothmann, K. Mahlkow-Nerge und A. Haeussermann (2013): Characteristics of rumination behaviour around calving. 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. 784-792.
- Palmer, Clare (2011): Animal Disenhancement and the Non-Identity Problem: A Response to Thompson. In: *Nanoethics* 5, S. 43-48.
- Parikka, Jussi (2010): *Insect Media. An Archeology of Animals and Technology*. Minneapolis, London: University of Minnesota Press.
- 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.
- Pederson, Helena (2014): Knowledge Production in the ›Animal Turn‹: Multiplying the Image of Thought, Empathy, and Justice. In: Erika Andersson Cederholm, Amelie Björck, Kristina Jennbert und Ann-Sofie Lönnngren (Hg.): *Exploring the Animal Turn. Human-Animal Relations in Science, Society and Culture*. Lund: The Pufendorf Institute of Advanced Studies, Lund University, S. 13-18.
- PETA (2017): *Eye-To-Eye*. Online verfügbar unter: <https://eyetoeye.peta.de> (07.08.2018).
- Peters, Anne, Saskia Stucki und Livia Boscardin (2014): *The Animal Turn – what is it and why now?* Online verfügbar unter: <https://verfassungsblog.de/the-animal-turn-what-is-it-and-why-now/> (03.07.2018).
- Petrus, Klaus (2015): Nutztier. In: Arianna Ferrari und ders. (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 263-268.
- Petrus, Klaus (2015): Human-Animal-Studies. In: Arianna Ferrari und ders. (Hg.): *Lexikon der Mensch-Tier-Beziehungen*. Bielefeld: transcript, S. 156-160.
- Petrus, Klaus (2013): *Tierrechtsbewegung – Geschichte, Theorie, Aktivismus*. Münster: Unrast.
- Petrus, Klaus (2013): Die Verdinglichung der Tiere. In: Chimaira – Arbeitskreis für Human-Animal Studies (Hg.): *Tiere Bilder Ökonomien: Aktuelle Forschungsfragen der Human-Animal Studies*. Bielefeld: transcript, S. 43-62.
- Pezzuolo, A., L.A. González, D. Giora, L. Sartori, D. Cillis und F. Marinello (2017): Body measurements of dairy cows using a structure from motion (SfM) photogrammetry approach. In: D. Berckmans und A. Keita (Hg.): *Precision Livestock Farming '17. Papers presented at the 8th European Conference on Precision Livestock Farming*, 12-14 September, Nantes, France, S. 483-492.
- Pezzuolo, Andrea, Marcella Guarino, Luigi Sartori und Francesco Marinello (2018): A Feasibility Study on the Use of a Structured Light Depth-Camera for Three-

- Dimensional Body Measurements of Dairy Cows in Free-Stall Barns. In: *Sensors* 18 (2), 673, 15 S.
- Philo, Chris und Chris Wilbert (Hg.) (2000): *Animal Spaces, Beastly Places. New Geographies of Human-Animal Relations*. London, New York: Routledge.
- Pias, Claus (2012): Zur Epistemologie der Computersimulation. In: Peter Berz, Marianne Kubaczek, Eva Laquière-Waniek und David Unterholzner (Hg.): *Spielregeln. 25 Aufstellungen. Eine Festschrift für Wolfgang Pircher*. Zürich, Berlin: diaphanes, S. 41-60.
- Pietzsch, Joachim (2017) (Hg.): *Bioökonomie für Einsteiger*. Berlin: Springer.
- Pluk, A., C. Bahr, W. Maertens, I. Veermäe, E. Kokin, J. Praks, V. Poikalainen, M. Pastell, J. Ahokas, A. van Nuffel, J. Vangeste, B. Sonck und D. Berckmans (2009): Approach to model based motion scoring for lameness detection in dairy cattle. In: C. Lokhorst und P.W.G. Groot Koerkamp (Hg.): *Precision Livestock Farming '09. Papers presented at the 4th European Conference on Precision Livestock Farming*, 6-8 July, Wageningen, Netherland, S. 357-362.
- Pompe, J.C.A.M., D.H.J. Alders, L.F.M. Heutinck und C. Lokhorst (2007): Automatic individual feeding systems for dairy cows: observations of facility utilization. In: S. Cox (Hg.): *Precision livestock farming '07. Papers presented at the 3rd European Conference on Precision Livestock Farming*, 3-6 Juni, Skiathos, Greece, S. 45-51.
- Porcher, Jocelyne und Tiphaine Schmitt (2012): Dairy Cows: Workers in the Shadows? In: *Society & Animals* 20, S. 39-60.
- Poynter, Jane (2006): *The Human Experiment. Two Years and Twenty Minutes Inside Biosphere 2*. New York: Thunder's Mouth Press.
- Preuss, Matthias (2014): Pferche. Der Gemeinplatz als (Nach-)Lebensraum. In: *Tierstudien* 06 (Tiere und Raum), S. 108-117.
- Pschera, Alexander (2016): Das Internet der Tiere. Natur 4.0 und die *conditio humana*. In: *Zeitschrift für Kultur- und Medienwissenschaft* 7 (2), S. 111-124.
- Pschera, Alexander (2014): *Das Internet der Tiere. Der neue Dialog zwischen Mensch und Natur*. Berlin: Matthes & Seitz.
- Rammig, Franz J. (2012): Biologically Inspired Information Technology: Toward a Cyber Biosphere. In: Tobias Conradi, Gisela Ecker, Norbert Otto Eke und Florian Muhle (Hg.): *Schemata und Praktiken*. München: Wilhelm Fink, S. 141-160.
- Rapp, Friedrich (2004): Die technologische Entfremdung von der Natur. In: Nicole C. Karafyllis und Tilmann Haar (Hg.): *Technikphilosophie im Aufbruch. Festschrift für Günter Ropohl*. Berlin: sigma, S. 55-71.
- Rault, Jean-Loup (2015): Pets in the digital age: live, robot, or virtual? In: *Frontiers in Veterinary Science* 2, Article 11.
- Rault, Jean-Loup und Ludwig Huber (2017): Animal-computer technology meets social behaviour: What to look for? What to look forward to? *ACI 2017*, November 21-23, 2017, Milton Keynes, United Kingdom.

- Raussi, Satu und Jutta Kaihilahti (2004): Cow welfare aspects in Automatic Milking Systems. *Technology for milking and housing of dairy cows*, NJF – Report No. 337, Hamar, Norway 11-13 February 2002.
- Rehfeld, Gunther (2014): *Game Design und Produktion: Grundlagen, Anwendungen und Beispiele*. München: Carl Hanser.
- Reichert, Ramón (2008): *Amateure im Netz. Selbstmanagement und Wissenstechnik im Web 2.0*. Bielefeld: transcript.
- Reichert, Ramón (Hg.) (2014): *Big Data: Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht und Ökonomie*. Bielefeld: transcript.
- Reiss, Diana, Peter Gabriel, Neil Gershenfeld und Vinton G. Cerf (2013): TED-Talk: The Interspecies Internet. An idea in progress. Online verfügbar unter: https://www.ted.com/talks/the_interspecies_internet_an_idea_in_progress (31.07.2018).
- Rémond, Bernard, Dominique Romiès, Didier Dupont und Yves Chilliard (2004): Once-a-day milking of multiparous Holstein cows throughout the entire lactation: milk yield and composition, and nutritional status. In: *Animal Research* 53, S. 201-212.
- 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.
- Richards, Deborah, Michael J. Jacobson, John Porte, Charlotte E. Taylor, Meredith Taylor, Anne Newstead, Iwan Kelaiah und Nader Hanna (2012): Evaluating the models and behaviour of 3D intelligent virtual animals in a predator-prey relationship. In: *AAMAS*, S. 79-86.
- Rieger, Stefan (2020): Zeitseeing. Zur biologischen Modellierung von Temporalität. In: Claudia Blümle, Claudia Mareis und Christof Windgätter (Hg.): *Bildwelten des Wissens. Visuelle Zeitgestaltungen*. Berlin: De Gruyter, S. 23-32.
- Rieger, Stefan (2018): Freiwillige Fremdkontrolle: Paradoxien der Gouvernamentalität. In: Michael Andreas, Dawid Kasprowicz und ders. (Hg.): *Unterwachen und Schlafen: Anthropophile Medien nach dem Interface*. Lüneburg: meson press, S. 49-75.
- Rieger, Stefan (2016): Tiere und Medien. In: Roland Borgards (Hg.): *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*. Stuttgart: Metzler, S. 30-37.
- Rieger, Stefan (2014): Insbot. In: Benjamin Bühler und ders.: *Kultur. Ein Machinarium des Wissens*. Berlin: Suhrkamp, S. 80-92.
- Rifkin, Jeremy (1994): *Das Imperium der Rinder*. Frankfurt a.M., New York: Campus.
- Rinaldo, Ken (2016): Trans-Species Interfaces: A Manifesto for Symbiogenesis. In: Damith Herath, Christian Kroos und Stelarc (Hg.): *Robots and Art. Exploring an Unlikely Symbiosis*. Singapore: Springer, S. 113-148.

- Risan, Lars Christian (2005): The boundary of animality. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 23, S. 787-793.
- Ritvo, Harriet (2007): On the Animal Turn. In: *Daedalus. Journal of the American Academy of Arts and Sciences* 136, S. 118-122.
- Robinson, Charlotte, Clara Mancini, Janet van der Linden, Claire Guest und Rob Harris (2014): Empowering assistance dogs: an alarm interface for canine use. In: *ISAWEL'14 Intelligent Systems for Animal Welfare*, 4. April, London.
- 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.
- Römhild, Dorothee (1999): *Die Zoologie der Träume. Studien zum Tiermotiv in der Literatur der Moderne*. Wiesbaden: Springer.
- Roßler, Gustav (2008): Kleine Galerie neuer Dingbegriffe: Hybriden, Quasi-Objekte, Grenzobjekte, epistemische Dinge. In: Georg Kneer, Markus Schroer und Erhard Schüttelz (Hg.): *Bruno Latours Kollektive. Kontroversen zur Entgrenzung des Sozialen*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 76-107.
- Roscher, Mieke (2016): *Darf's ein bisschen mehr sein? Forschungsbericht zu den historischen Human-Animal Studies*. Online verfügbar unter: www.hsozkult.de/literaturereview/id/forschungsberichte-2699#note3 (10.05.2017).
- Roscher, Mieke (2011): Where is the animal in this text? Chancen und Grenzen einer Tiergeschichtsschreibung. In: Chimaira – Arbeitskreis für Human-Animal Studies (Hg.): *Human-Animal Studies. Über die gesellschaftliche Natur von Mensch-Tier-Verhältnissen*. Bielefeld: transcript, S. 121-150.
- Rosol, Christoph (2009): Kollisionen. RFID und die zeitliche Logik der Signale. In: Axel Volmar (Hg.): *Zeitkritische Medien*. Berlin: Kadmos, S. 255-266.
- Rosol, Christoph (2008): *RFID. Vom Ursprung einer (all)gegenwärtigen Kulturtechnologie*. Berlin: Kadmos.
- Rossing, Wim (1999): Animal identification: introduction and history. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 24 (1-2), S. 1-4.
- Rothfels, Nigel (Hg.) (2002): *Representing Animals*. Indiana: Indiana University Press.
- Rude, Matthias (2013): *Antispeziesismus: Die Befreiung von Mensch und Tier in der Tierrechtsbewegung und der Linken*. Stuttgart: Schmetterling.
- Ruiz-Garcia, Luis und Loredana Lunadei (2011): The role of RFID in agriculture: Applications, limitations and challenges. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 79, S. 42-50.
- Rutten, C.J., A.G.J. Velthuis, W. Steeneveld und H. Hogeveen (2013): Overview of published sensor systems for detection of oestrus and lameness in 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. 163-171.

- 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.
- Sandøe, Peter, Birte L. Nielsen, L.G. Christensen und Poul Sørensen (1999): Staying good while playing god – the ethics of breeding farm animals. In: *Animal Welfare* 8, S. 313-328.
- Sapontzis, Steve F. (2012): The Debate Over Eating Meat. In: *Journal of Animal Ethics* 2 (2), S. 121-125.
- Schatzter, Martin (2011): *Tierproduktion und Klimawandel: Ein wissenschaftlicher Diskurs zum Einfluss der Ernährung auf Umwelt und Klima*. Münster: LIT.
- Schmelz, Linda (2013): Zäune – Mauern – Hecken. Zur Kulturgeschichte von Grenzmarkierungen. *Schriften der Volkskundlichen Beratungs- und Dokumentationsstelle für Thüringen* Heft 44, Erfurt.
- Schmickl, Thomas im Gespräch mit Jan Müggenburg und Martin Warnke (2018): Perverse Bienen. Artificial Life und der Apfel der Erkenntnis. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 18 (Medienökologien), S. 98-110.
- Schmickl, T., S. Bogdan, L. Correia, S. Kernbach, F. Mondada, M. Bodi, A. Gribovskiy, S. Hahshold, D. Miklic, M. Szopek, R. Thenius und J. Halloy (2013): AS-SISI: Mixing Animals with Robots in a Hybrid Society. In: N.F. Lepora, A. Mura, H.G. Krapp, P.F.M.J. Verschure und T.J. Prescott (Hg.): *Biomimetic and Biohybrid Systems*. Second International Conference, Living Machines 2013, London, UK, July 29 – August 2, Proceedings. Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer, S. 441-443.
- Schmidgen, Henning (2011): *Bruno Latour zur Einführung*. Hamburg: Junius.
- Schmidt, Dietmar (2003): ›Viehsiognomik‹. Repräsentationsformen des Animalischen im 19. Jahrhundert. In: *Historische Anthropologie* 11, S. 21-46.
- Schmidt, Kirsten (2008): *Tierethische Probleme der Gentechnik. Zur moralischen Bewertung der Reduktion wesentlicher tierlicher Eigenschaften*. Paderborn: mentis.
- Schmitz, Friederike (2014): Tierethik – eine Einführung. In: Dies. (Hg.): *Tierethik. Grundlagentexte*. Berlin: Suhrkamp, S. 13-76.
- Schneider, Jochen und Aynur Arslan (2007): Das Internet der Dinge unter dem Aspekt der Selbststeuerung – ein Überblick. In: *Logistics Journal*. Online verfügbar unter: www.logistics-journal.de/not-reviewed/2007/5/1067/schneider.pdf (22.12.2017).
- Schofield, C.P., R.D. Tillett, N.J.B. McFarlane, T.T. Mottram und A.R. Frost (2005): Emerging technology for assessing the composition of livestock. In: S. Cox (Hg.): *Precision Livestock Farming '05*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, S. 273-279.
- Schüttpelz, Erhard (2016): Domestizierung im Vergleich. In: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 2, S. 93-109.

- Schwager, Mac, Carrick Detweiler, Iuliu Vasilescu, Dean M. Anderson und Daniela Rus (2008): Data-Driven Identification of Group Dynamics for Motion Prediction and Control. In: *Journal of Field Robotics* 25 (6-7), S. 305-324.
- Schwager, Mac, Dean M. Anderson, Zack Butler und Daniela Rus (2007): Robust classification of animal tracking data. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 56, S. 46-59.
- Schwalm, A., H. Georg und G. Ude (2009): Elektronische Tierkennzeichnung. In: *Agriculture and Forestry Research* 4, S. 279-286.
- Schwind, Valentin, Katharina Leicht, Solveigh Jäger, Katrin Wolf und Niels Henze (2018): Is there an uncanny valley of virtual animals? A quantitative and qualitative investigation. In: *International Journal of Human-Computer Studies* 111, S. 49-61.
- Scott, Julia (2013): Tracking Honeybees to Save Them. In: *Transit – Nautilus* 3. Online verfügbar unter: <http://nautil.us/issue/3/in-transit/tracking-honeybees-to-save-them> (13.04.2018).
- Scotton, Guy (2017): Duties to Socialise with Domesticated Animals: Farmed Animal Sanctuaries as Frontiers of Friendship. In: *Animal Studies Journal* 6 (2), S. 86-108.
- Seier, Andrea (2009): Kollektive, Agenturen, Unmengen: Medienwissenschaftliche Anschlüsse an die ANT. In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 1, S. 132-135.
- Selke, S. (Hg.) (2016): *Lifelogging. Digitale Selbstvermessung und Lebensprotokollierung zwischen disruptiver Technologie und kulturellem Wandel*. Wiesbaden: Springer VS.
- Settele, Veronika (2017): Mensch, Kuh, Maschine. Kapitalismus im westdeutschen Kuhstall, 1950-1980. In: *Mittelweg* 36 26 (1), S. 44-65.
- Shark Monitoring Network. Online verfügbar unter: <https://www.sharksmart.com.au> (15.05.2017).
- Shepard, Paul (1978): *Thinking Animals. Animals and the Development of Human Intelligence*. Athens, Georgia: University of Georgia Press.
- Sielmann, Heinz (1956): Filmaufnahmen in Spechthöhlen. In: *Research Film* 2 (3), S. 114-124.
- Singer, Peter (1975): *Animal Liberation. A New Ethics for Our Treatment of Animals*. New York: Harper Collins.
- Sivamani, Saraswathi, Namjin Bae und Yongyun Cho (2013): A Smart Service Model Based on Ubiquitous Sensor Networks Using Vertical Farm Ontology. In: *International Journal of Distributed Sensor Networks*. Online verfügbar unter: <https://doi.org/10.1155/2013/161495>.
- Skinner, Burrhus Frederic (1956): A case history in scientific method. In: *American Psychologist* 11, S. 221-233.
- Solaiman, S. M. (2017): Legal personality of robots, corporations, idols and chimpanzee: a quest for legitimacy. In: *Artificial Intelligence and Law* 25, S. 155-179.

- Spannring, Reingard, Karin Schachinger, Gabriela Kompatscher und Alejandro Boucabeille (Hg.) (2015): *Disziplinierte Tiere? Perspektiven der Human-Animal Studies für die wissenschaftlichen Disziplinen*. Bielefeld: transcript.
- Sprenger, Florian (2019): The network is not the territory: On capturing mobile media. In: *New Media & Society* 21 (1), S. 1-20.
- Sprenger, Florian (2014): Zwischen Umwelt und milieu – Zur Begriffsgeschichte von *environment* in der Evolutionstheorie. In: *Forum Interdisziplinäre Begriffsgeschichte* 3 (2), online verfügbar unter: www.zfl-berlin.org/tl_files/zfl/downloads/publikationen/forum_begriffsgeschichte/ZfL_FIB_3_2014_2_Sprenger.pdf (07.10.2018).
- Sprenger, Florian (2012): *Medien des Immediaten. Elektrizität, Telegraphie, McLuhan*. Berlin: Kadmos.
- Sprenger, Florian und Christoph Engemann (Hg.) (2016): *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*. Bielefeld: transcript.
- Sprenger, Florian und Christoph Engemann (2016): Im Netz der Dinge. In: Dies. (Hg.): *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*. Bielefeld: transcript, S. 7-58.
- Stather, Fritz (1952): *Haut- und Lederfehler*. 2., erweiterte Auflage. Wien: Springer Verlag.
- Steenefeld, W., L.W. Tauer, H. Hogeveen und A.G.J.M. Oude Lansink (2013): Economic comparison of dairy farms with an automatic milking system and a conventional milking system. 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. 329-338.
- Stock, Jessica (2011): Eine Maschine wird Mensch? Von der Notwendigkeit, Technik als integralen Bestandteil sozialer Praktiken zu akzeptieren – Ein Theorie-Report. In: *Technical University Technology Studies Working Papers*. Online verfügbar unter: https://www.ts.tu-berlin.de/fileadmin/fg226/TUTS/TUTS_WP_2_2011.pdf (18.11.2018).
- Stockman, Harry (1948): Communication by Means of Reflected Power. In: *Proceedings of the IRE* 36 (10), S. 1196-1204.
- Stowers, John R., Anton Fuhrmann, Maximilian Hofbauer, Martin Streinzer, Axel Schmid, Michael H. Dickinson und Andrew D. Straw (2014): Reverse Engineering Animal Vision with VR and Genetics. In: *IEEE Computer* 47 (7), S. 38-45.
- Stowers, J.R., M. Hofbauer, R. Bastien, J. Griessner, P. Higgins, S. Farooqui, R.M. Fischer, K. Nowikovsky, W. Haubensak, I.D. Couzin, K. Tessmar-Raible und A.D. Straw (2017): Virtual reality for freely moving animals. In: *Nature Methods* 14, S. 995-1002.

- Ströbel, Ulrich, Sandra Rose-Meierhöfer, Gundula Hoffmann, Christian Ammon, Thomas Amon und Reiner Brunsch (2012): Viertelindividuelle Vakuumapplikation für moderne Melksysteme. In: *Landtechnik* 67 (6), S. 405-408.
- Stuart, Diana und Ryan Gunderson (2018): Nonhuman Animals as Fictitious Commodities: Exploitation and Consequences in Industrial Agriculture. In: *Society & Animals*, Online-Publikation, 07. August.
- Studman, C.J. (2001): Computers and electronics in postharvest technology – a review. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 30, S. 109-124.
- Summerhayes, Catherine (2015): *Google Earth: Outreach and Activism*. New York, London: Bloomsbury.
- Sunder Rajan, Kaushik (2009): *Biokapitalismus: Werte im postgenomischen Zeitalter*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- 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.
- Taylor, Chloë (2013): Foucault and Critical Animal Studies: Genealogies of Agricultural Power. In: *Philosophy Compass* 8/6, S. 539-551.
- Taylor, Kerry, Colin Griffith, Laurent Lefort, Raj Gaire, Michael Compton, Tim Wark, David Lamb, Greg Falzon und Mark Trotter (2013): Farming the Web of Things. In: *IEEE Intelligent Systems* 28 (6), S. 12-19.
- Taylor, Nik (2012): *Humans, Animals, and Society: An Introduction to Human-Animal Studies*. New York: Lantern Books.
- Terzopoulos, Demetri (2008): Autonomous virtual humans and lower animals: from biomechanics to intelligence. In: *AAMAS* 1, S. 17-20.
- Thacker, Eugene (2003): What Is Biomedica? In: *Configurations* 11, S. 47-79.
- Thacker, Eugene (2004): *Biomedica*. Minneapolis. London: University of Minnesota Press.
- Thadden, Elisabeth von im Gespräch mit Bruno Latour (2000): Die Kühe haben das Wort. In: *Zeit* 49/2000. Online verfügbar unter: www.zeit.de/2000/49/Die_Kuehe_haben_das_Wort (05.01.2018).
- Thaer, Albrecht (1805) (Hg.): *Vermischte Landwirthschaftliche Schriften aus den Annalen der Niedersächsischen Landwirthschaft*, Bd. 1, Hannover: Gebrüder Hahn.
- Thompson, Paul B. (2008): The Opposite of Human Enhancement: Nanotechnology and the Blind Chicken Problem. In: *Nanoethics* 2, S. 305-316.
- Thwaites, Thomas (2016): Goat Man. How I Took a Holiday from Being a Human. 2015. In: *Tierstudien* 10 (Experiment), S. 99-105.
- Thwaites, Thomas (2016): *Goatman: How I Took a Holiday from Being Human*. New York: Princeton Architectural Press.
- Torgovnick May, Kate (2013): TEDBlog: The interspecies internet: Diana Reiss, Peter Gabriel, Neil Gershenfeld and Vint Cerf at TED 2013, 28.02.2013.

- Online verfügbar unter: <https://blog.ted.com/the-interspecies-internet-diana-reiss-peter-gabriel-neil-gershenfeld-and-vint-cerf-at-ted2013/> (28.07.2018).
- Trevvarthen, Adam und Katina Miachel (2008): The RFID-Enabled Dairy Farm: Towards Total Farm Management. In: *IEEE 7th International Conference on Mobile Business*, 7.-8. Juli, Barcelona, S. 241-250.
- Trilk, Jürgen (2002): Ergebnisse und Erfahrungen zum Einsatz Automatischer Melksysteme. In: Schriftenreihe des Landesamtes für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung (Hg.): *Bewertung der Anwendung Automatischer Melksysteme*, S. 36-48.
- Tropicchio, 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.
- Tsutsumi, D. und Y. Kita (2002): Motion tracking of cattle with a constrained deformable model. In: *Proceedings 16th International Conference on Pattern Recognition*, 11.-15. August, Quebec, Canada.
- Tu, Xiaoyuan (2008): Artificial Animals for Computer Animation: Biomechanics, Locomotion, Perception, and Behavior. In: *Lecture Notes in Computer Science* 1635, n. pag.
- Twilley, Nicola (2012): *Invisible Fences: An Interview with Dean Anderson*. In: *venue.com*. Online verfügbar unter: <http://v-e-n-u-e.com/Invisible-Fences-An-Interview-with-Dean-Anderson> (08.08.2013).
- Twine, Richard (2010): *Animals as Biotechnology. Ethics, Sustainability and Critical Animal Studies*. London, Washington, D.C.: Earthscan.
- Uekötter, Frank (2010): *Die Wahrheit ist auf dem Feld. Eine Wissensgeschichte der deutschen Landwirtschaft*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Uetake, K., J. F. Hurnik und L. Johnson (1997): Effect of music on voluntary approach of dairy cows to an automatic milking system. In: *Applied Animal Behaviour Science* 53 (3), S. 175-182.
- Uexküll, Jakob von (1956): *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen. Ein Bilderbuch unsichtbarer Welten. Bedeutungslehre*. Hamburg: Rowohlt.
- Uexküll, Jakob von (1909): *Umwelt und Innenwelt der Tiere*. Berlin: Julius Springer.
- Ullrich, Jessica (Hg.) (2018): *Tierstudien* 13 (Ökologie).
- Ullrich, Jessica (Hg.) (2015): *Tierstudien* 08 (Wild).
- Ullrich, Jessica (2017): *Art for Animal Audience*. Online verfügbar unter: www.performancesforpets.net/text/ (20.11.2018).
- Ullrich, Jessica (2014): Anything can happen when an animal is your cameraman. In: Chimaira – Arbeitskreis für Human-Animal Studies (Hg.): *Tiere Bilder Ökonomie*. Bielefeld: transcript, S. 267-294.

- Umstätter, C. (2005): The future role of robotics systems in Precision Livestock Farming. In: S. Cox (Hg.): *Precision Livestock Farming '05*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, S. 297-304, hier S. 302.
- Umstätter, Christina (2002): *Tier-Technik-Beziehung bei der automatischen Milchgewinnung*. Dissertation an der Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät. Online verfügbar unter: <https://edoc.huberlin.de/bitstream/handle/18452/15402/Umstaetter.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (02.07.2015).
- Umstätter, C. und O. Kaufmann (2002): Heart Rate, Stress and Feed back in Automatic Milking Systems. *Conference Paper, The First North American Conference On Robotic Milking*. Toronto, March 20-22.
- Umstatter, C., C. Tailleur, D. Ross und M.J. Haskell (2009): Could virtual fences work without giving cows electric shocks? In: C. Lockhorst und P.W.G. Groot Koerkamp (Hg.): *Precision livestock farming '09*. Wageningen: Wageningen University Press, S. 161-168.
- Umstatter, Christina (2011): The evolution of virtual fences: A review. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 75, S. 10-22.
- Umstatter, Christina, Justin Morgan-Davies und Tony Waterhouse (2015): Cattle Response to a Type of Virtual Fence. In: *Rangeland Ecology & Management* 68 (1), S. 100-107.
- Vamosi, Robert (2011): *When Gadgets Betray Us: The Dark Side of our Infatuation with New Technologies*. New York: Basic Books.
- van der Ploeg, Jan Douwe (2003): *The virtual farmer; past, present and future of the Dutch peasantry*. Assen: Royal Van Gorcum.
- 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.
- Van Hertem, T., A. Schlageter Tello, S. Viazzi, M. Steensels, C. Bahr, C.E.B. Romanini, K. Lokhorst, E. Maltz, I. Halachmi und D. Berckmans (2017): Implementation of an automatic 3D vision monitor for dairy cow locomotion in a commercial farm. In: *Biosystems Engineering*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2017.08.011> (14.01.2019).
- Vehlken, Sebastian (2012): *Zootechnologien. Eine Mediengeschichte der Schwarmforschung*. Zürich: Diaphanes.
- Vennen, Mareike (2018): *Das Aquarium. Praktiken, Techniken und Medien der Wissensproduktion (1840-1919)*. Göttingen: Wallstein.
- Verbeek, Peter-Paul (2011): *Moralizing technology. Understanding and designing the morality of things*. Chicago: The University of Chicago Press.

- 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.
- Vogl, Joseph (2001): Medien-Werden, Galileos Fernrohr. In: Lorenz Engell, Bernhard Siegert und ders. (Hg.): *Mediale Historiographien*. Weimar: Universitätsverlag, S. 115-123.
- 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.
- Wawrzyniak, Daniel (2019): *Tierwohl und Tierethik. Empirische und moralphilosophische Perspektiven*. Bielefeld: transcript.
- WDR (2017): Die Idee. In: Ders. (2017): Superkühe. Online verfügbar unter: <https://superkuehe.wdr.de/zum-projekt/idee/#subnav> (08.09.2017).
- WDR (2017): Superkühe. Online verfügbar unter: [https://superkuehe.wdr.de/\(08.09.2017\)](https://superkuehe.wdr.de/(08.09.2017)).
- Weber, Karsten und Thomas Zoglauer (2015): *Verbesserte Menschen. Ethische und technikwissenschaftliche Überlegungen*. Freiburg, München: Karl Alber.
- Weich, Kerstin (2015): Politiken produktiver Körper – zur Sichtbarkeit von Nutztieren. In: *Nutztierhaltung Spezial*, Tierzucht, S. 34-37.
- Weil, Kari (2010): A Report on the Animal Turn. In: *Differences* 21 (2), S. 1-23.
- Weil, Kari (2012): *Thinking Animals. Why Animal Studies now?* New York: Columbia University Press.
- Weiser, Mark (1991): The Computer for the 21st Century. In: *Scientific American* 265 (3), S. 94-104.
- Wendl, Georg (2015): Technik in der Rinderhaltung. In: Ludger Frerichs (Hg.): *Jahrbuch Agrartechnik*. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, S. 1-12.
- Wenzel, Ch., S. Schönreiter und J. Unselm (2000): Automatisches Melken aus Sicht der Verhaltenskunde und des Tierschutzes. In: *Deutsche tierärztliche Wochenschrift* 108, S. 113-115.
- Werner, Florian (2011): *Die Kuh. Leben, Werk und Wirkung*. München: Goldmann.
- Wikelski, Martin, Roland W. Kays, N. Jeremy Kasdin, Kasper Thorup, James A. Smith und George W. Swenson, Jr (2007): Going wild: what a global small-animal tracking system could do for experimental biologists. In: *Journal of Experimental Biology* 210, S. 181-186.
- Wild, Markus (2006): *Die anthropologische Differenz. Der Geist der Tiere in der frühen Neuzeit bei Montaigne, Descartes und Hume*. Berlin: De Gruyter.
- Wild, Markus (2008): *Tierphilosophie zur Einführung*. Hamburg: Junius.
- Wiley, David, Leila Hatch, Kurt Schwehr, Michael Thompson und Craig MacDonald (2013): Marine Sanctuaries and Marine Planning. Protect-

- ing Endangered Marine Life. In: *Proceedings of the Marine Safety & Security Council, the Coast Guard Journal of Safety at Sea*. Online verfügbar unter: http://media.eurekalert.org/aaasnewsroom/MCM/FIL_00000000068/Wiley_et_al_Marine_Planing.pdf (04.08.2015).
- Williams, Jeffrey J. (2014): From Cyborgs to Animals: Donna Haraway. In: Ders.: *How to Be an Intellectual. Essays on Criticism, Culture, & the University*. New York: Fordham University Press, S. 92-96.
- Willmann, Luisa (2018): Petition gegen Zuchtbetrieb: Schließt das Schweinehochhaus! In: *Die Tageszeitung: taz* vom 25. August. Online verfügbar unter: www.taz.de/!5527910/ (16.03.2019).
- Wirman, Hanna (2014): Games for/with Strangers – Captive Organutan (Pongo Pygmaeus) Touch Screen Play. In: *Antennae* 30, S. 103-113.
- Wirth, Sven (2011): Fragmente einer anthropozentrismus-kritischen Herrschaftsanalytik. Zur Frage der Anwendbarkeit von Foucaults Machtkonzepten für die Kritik der hegemonialen Gesellschaftlichen Mensch-Tier-Verhältnisse. In: Chimaïra – Arbeitskreis für Human-Animal Studies (Hg.): *Human-Animal Studies. Über die gesellschaftliche Natur von Mensch-Tier-Verhältnissen*. Bielefeld: transcript, S. 43-84.
- Wirth, Sven, Anett Laue, Markus Kurth, Katharina Dornenzweig, Leonie Bossert und Karsten Balgar (Hg.) (2015): *Das Handeln der Tiere. Tierliche Agency im Fokus der Human-Animal Studies*. Bielefeld: transcript.
- Wolch, Jennifer und Marcus Owens (2017): Animals in Contemporary Architecture and Design. In: *Humanimalia* 8 (2). Online verfügbar unter: <https://www.depauw.edu/humanimalia/issue%2016/wolch-owens.html> (10.10.2018).
- Wolfe, Cary (2011): Introduction. Moving forward, kicking back: The animal turn. In: *postmedieval: a journal of medieval cultural studies* 2 (1), S. 1-12.
- Wolfe, Cary (2010): *What is Posthumanism?* Minneapolis, London: University of Minnesota Press.
- Wolfe, Cary (2003): *Zoontologies: The Question of the Animal*. Minneapolis, London: University of Minnesota Press.
- 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.
- Woll, Silvia, Inge Böhm und Arianna Ferrari (2018): In-vitro-Fleisch: Die normative Kraft einer Vision im Innovations- und Transformationsprozess. In: Michael Decker, Ralf Lindner, Stephan Lingner, Constanze Scherz und Mahshid Sotoudeh (Hg.): »Grand Challenges« meistern. *Der Beitrag der Technikfolgenabschätzung (Gesellschaft – Technik – Umwelt, Bd. 20)*. Baden-Baden: Nomos, S. 183-194.
- Woolgar, Steve (2002): Five Rules of Virtuality. In: Ders. (Hg.): *Virtual Society? Technology, Cyberbole, Reality*. New York: Oxford University Press, S. 1-22.

- Worstorff, Hermann (Hg.) (1996): *Melktechnik. Der aktuelle Stand über Melken, Milch und Melkmaschinen*. Extraheft top agrar – Das Magazin für moderne Landwirtschaft. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag.
- Yeates, James W. (2017): How Good? Ethical Criteria for a ›Good Life‹ for Farm Animals. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 30, S. 23-35.
- Zube, Peter und Jürgen Trilk (2001): Bewertung des Arbeitsaufwandes bei der Nutzung automatischer Melksysteme (AMS). In: *Aktuelle Beiträge zur Landwirtschaft, Schriftenreihe der LVL Brandenburg Band VII*, S. 36-41.

8. Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1: a) RFID Lesegerät, b) Antennne eines RFID Lesegeräts, c) Ohrmarke mit integriertem RFID-Transponder, d) Implantat mit RFID-Transponder. Quelle: Karlsson, Johannes, Keni Ren und Haibo Li (2010): Tracking and Identification of Animals for a Digital Zoo. In: 2010 IEEE/ACM International Conference on Green Computing and Communications & 2010 IEEE/ACM International Conference on Cyber, Physical and Social Computing, S. 510-515, hier S. 512.

Abb. 2.2: Lesegerät und Transponder als Bestandteile eines jeden RFID-Systems. Quelle: Finkenzeller, Klaus (2015): *RFID-Handbuch: Grundlagen und praktische Anwendungen von Transpondern, kontaktlosen Chipkarten und NFC*. 7. Auflage. München: Carl Hanser, S. 11.

Abb. 2.3: Aufbau eines RFID-Transponders. Quelle: Kern, Christian J. (1997): *Technische Leistungsfähigkeit und Nutzung von injizierbaren Transpondern in der Rinderhaltung*. Dissertation, Technische Universität München, S. 29.

Abb. 2.4: Möglichkeiten der Transponderanbringung beim Rind. Quelle: Kern, Christian J. (1997): *Technische Leistungsfähigkeit und Nutzung von injizierbaren Transpondern in der Rinderhaltung*. Dissertation, Technische Universität München, S. 3.

Abb. 2.5: Verschiedene Formen der Transponderanbringung mit Applikations-Instrumenten. Quelle: Artmann, Rudolf (1999): Electronic identification systems: state of the art and their further development. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 24, S. 5-26, hier S. 9.

Abb. 2.6: Bit-Verteilung nach ISO 11784. Quelle: Eigene Darstellung.

Abb. 3.1: Superkühe, Milchkuh im Melkroboter. Quelle: WDR (2017): Superkühe. Online verfügbar unter: <https://superkuehe.wdr.de/wp-content/uploads/melkroboter.jpg> (02.12.2018).

Abb. 3.2: Melkphasen. Quelle: Worstorff, Hermann (Hg.) (1996): *Melktechnik. Der aktuelle Stand über Melken, Milch und Melkmaschinen*. Extraheft top agrar – Das Magazin für moderne Landwirtschaft. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, S. 8.

Abb. 3.3: Freier und gelenkter Kuhverkehr. Quelle: Trilk, J., P. Zube und D. May (2005): Management, Kostenaufwand und Wirtschaftlichkeit Automatischer

Melksysteme in Auswertung mehrjähriger praktischer Nutzung. In: *Züchtungskunde* 77, S. 256-270, hier S. 257.

Abb. 3.4: Entwicklung der Milchproduktivität über den Zeitverlauf. Quelle: o.A. (2011): Elektronisches Brunsterkennungssystem für Kühe. In: *hitech* 3/2011. Online verfügbar unter: https://www.spirit.bfh.ch/de/archiv/hitech_32011/focus/brunsterkennungssystem_fuer_kuehe.html (21.03.2016).

Abb. 3.5: Datenabgleich von Körpertemperatur (oben) und Bewegungen (unten). Quelle: o.A. (2011): Elektronisches Brunsterkennungssystem für Kühe. In: *hitech* 3/2011. Online verfügbar unter: https://www.spirit.bfh.ch/de/archiv/hitech_32011/focus/brunsterkennungssystem_fuer_kuehe.html (21.03.2016).

Abb. 3.6: Brunsterkennungssystem. Quelle: Medira Solutions (2019): HeatLive. Online verfügbar unter: www.medria.fr/en/solutions/heatlive/ (29.01.2019).

Abb. 3.7: Überwachungsmöglichkeiten einer Milchkuh. Quelle: Awasthi, Amruta, Anshul Awasthi, Daniel Riordan und Joseph Walsh (2016): Non-Invasive Sensor Technology for the Development of a Dairy Cattle Health Monitoring System. In: *Computers* 5 (4), S. 1-11, hier S. 8.

Abb. 3.8: Krankheiten von Milchkühen mit messbaren Größen, Verhaltensänderungen und Sensortypen. Quelle: Awasthi, Amruta, Anshul Awasthi, Daniel Riordan und Joseph Walsh (2016): Non-Invasive Sensor Technology for the Development of a Dairy Cattle Health Monitoring System. In: *Computers* 5 (4), S. 1-11, hier S. 6.

Abb. 3.9: Grafik eines modernen Milchviehstalls ((A) Laufflächen, (B) Liegebox, (C) Futterplatz, (D) Tränke, (E) Kraftfutterstand, (F) Außenbereich, (G) Melkstand). Quelle: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hg.) (2018): *Landwirtschaft verstehen – Fakten und Hintergründe*. Berlin, S. 19. Online verfügbar unter: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Landwirtschaft-verstehen.pdf?__blob=publicationFile (17.11.2018).

Abb. 3.10: Optische 3D-Sensoren (oben) und Überwachung verschiedener Körperparameter (unten). Quelle: Pezzuolo, Andrea, Marcella Guarino, Luigi Sartori und Francesco Marinello (2018): A Feasibility Study on the Use of a Structured Light Depth-Camera for Three-Dimensional Body Measurements of Dairy Cows in Free-Stall Barns. In: *Sensors* 18 (2), 673, S. 4 und 6.

Abb. 3.11: Tierkörpervermessung mit »Structure-from-Motion« Verfahren. Quelle: Pezzuolo, A., L.A. González, D. Giora, L. Sartori, D. Cillis, und F. Marinello (2017): Body measurements of dairy cows using a structure from motion (SfM) photogrammetry approach. In: D. Berckmans und A. Keita (Hg.): *Precision Livestock Farming '17. Papers presented at the 8th European Conference on Precision Livestock Farming*, 12-14 September, Nantes, France, S. 483-492, hier S. 486 und 488.

Abb. 3.12: Milchkuhhaltung nach Neufert. Quelle: Neufert, Ernst (2018): *Bauentwurfslehre. Grundlagen, Normen, Vorschriften über Anlage, Bau, Gestaltung, Raum-*

bedarf, Raumbeziehungen, Maße für Gebäude, Räume, Einrichtungen, Geräte mit dem Menschen als Maß und Ziel. 42. überarbeitete und aktualisierte Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, S. 552.

Abb. 3.13: Abliegen und Aufstehen eines Hausrindes sowie Umriss der Bewegungen. Quelle: Bartussek, Helmut, Vitus Lenz, Elfriede Ofner-Schröck, Heinrich Würzl und Wilfried Zortea (2008): *Rinderstallbau*. 4., völlig neu bearbeitete Auflage. Graz: Leopold Stocker, S. 23, 25 und 48.

Abb. 3.14: Berechnung der Wirbelsäulenkonturlinie. Quelle: Van Hertem, T., A. Schlageter Tello, S. Viazzi, M. Steensels, C. Bahr, C.E.B. Romanini, K. Lokhorst, E. Maltz, I. Halachmi und D. Berckmans (2017): Implementation of an automatic 3D vision monitor for dairy cow locomotion in a commercial farm. In: *Biosystems Engineering*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2017.08.011> (14.01.2019).

Abb. 3.15: Cow Traffic mit integrierter Weidehaltung. Quelle: Jago, J., K. Bright und B. Dela Rue (2009): Development of a method for managing cow traffic in a pastoral automatic milking system. In: C. Lokhorst und P.W.G. Groot Koerkamp (Hg.): *Precision Livestock Farming '09. Papers presented at the 4th European Conference on Precision Livestock Farming*, 6-8 July, Wageningen, Netherland, S. 169-174, hier S. 171.

Abb. 3.16: Grandins Cattle Handling System. Links: High Efficiency 180 Degree Round Crowd Pen. Rechts: Basic Curve Design. Quelle: Dr. Temple Grandin's Website: Livestock Behaviour, Design of Facilities and Humane Slaughter. Online verfügbar unter: www.grandin.com/gifs/design.princ2.jpg (links), <https://www.grandin.com/gifs/slide40-2.jpg> (rechts) (25.10.2015).

Abb. 3.17: Performances for Pets. Quelle: Juurak, Krööt, Alex Bailey und Den Frie Centre of Contemporary Art (2018): Performances for Pets. Online verfügbar unter: <https://www.dansehallerne.dk/en/performance/performances-for-pets/> (20.11.2018).

Abb. 3.18: Farmland World. Quelle: Design With Company (2011): Farmland World. Online verfügbar unter: <https://designwith.co/Farmland-World> (05.02.2019).

Abb. 3.19: Pig City. Quelle: MVRDV (2000-2001): Pig City. Online verfügbar unter: <https://www.mvrdv.nl/projects/181-pig-city> (02.10.2018).

Abb. 3.20: The Truffle. Quelle: ENSAMBLE STUDIO (2010): *The Truffle*. Online verfügbar unter: <https://www.ensemble.info/thetruffle> (02.10.2018).

Abb. 3.21: Lebenszyklus des Tagpfauenauges (links) und des Rotkehlchens (rechts). Quelle: Hauck, Thomas E. und Wolfgang Weisser (2015): *AAD – Animal aided design*. Broschüre. Freising: Technische Universität München, S. 18 und 19. Online verfügbar unter: https://www.uni-kassel.de/fbo6/fileadmin/datas/fbo6/fachgebiete/LandschaftsarchitekturLandschaftsplanung/Freiraumplanung/Forschung/AAD/AAD_Web_10MB.pdf (15.11.2016).

Abb. 4.1: The business portfolio or growth-share matrix. Quelle: Hedley, Barry (1977): Strategy and the »Business Portfolio«. In: *Long Range Planning* 10 (1), S. 9-15, hier S. 10.

Abb. 4.2 – 4.4: Meine kleine Farm. Wir geben Fleisch ein Gesicht. Quelle: Meine kleine Farm. 4.2.: Online verfügbar unter: <https://www.meinekleinefarm.org/>; 4.3.: Online verfügbar unter: <https://www.meinekleinefarm.org/products/bio-rinderleberwurst?variant=40364979668>; 4.4.: Online verfügbar unter: <https://www.meinekleinefarm.org/products/mett-im-glas-bohnke?variant=15883632410695> (09.03.2019).

Abb. 4.5: Beschreibung der Animal Persona von Betsy. Quelle: Frawley, Jessica Katherine und Laurel Evelyn Dyson (2014): Animal Personas: Acknowledging non-human stakeholders in designing for sustainable food systems. In: *OzCHI 14*, Proceedings of the 26th Australian Computer-Human Interaction Conference on Designing Futures: the Future of Design, Sydney, New South Wales, Australia, 2.-5. Dezember, S. 27.

Abb. 4.6: Kreislauf im geschlossenen Gewächshaus zur Herstellung von Erträgen aus Fisch- und Gemüsezuht. Quelle: Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei IGB (Hg.) (o.J.): *Der Tomatenfisch*. Online verfügbar unter: www.tomatenfisch.igb-berlin.de/tl_files/tomatenfisch/bilder/Tomatenfisch_Grafik476.jpg (25.03.2019).

Abb. 4.7: Conceptual layout design of a vertical Aquaponics farm. Quelle: Shamshiri, Ramin, Fatemeh Kalantari, K.C. Ting, Kelly R. Thorp, Ibrahim A. Hameed, Cornelia Weltzien, Desa Ahmad und Zahra Mojgan Shar (2018): Advances in greenhouse automation and controlled environment agriculture: A transition to plant factories and urban agriculture. In: *International Journal of Agricultural and Biological Engineering* 11 (1), 22 S., hier S. 14.

Abb. 4.8: Grazing deer to enhance a virtual environment. Quelle: Delago-Mata, Carlos (2004): *Emotion Signalling in Multiple Intelligent Virtual Agents for Believable Artificial Animals*. Dissertation, May 2004 am Centre for Virtual Environments, Information Systems Research Institute, University of Salford, Salford, UK, hier S. 141. Online verfügbar unter: <https://pdfs.semanticscholar.org/1902/62f8d2c934b407a88efaa38857ea7c5b6dcc.pdf> (13.08.2018).

Abb. 4.9: Emotional signalling through pheromones. Quelle: Delago-Mata, Carlos (2004): *Emotion Signalling in Multiple Intelligent Virtual Agents for Believable Artificial Animals*. Dissertation, May 2004 am Centre for Virtual Environments, Information Systems Research Institute, University of Salford, Salford, UK, hier S. 120. Online verfügbar unter: <https://pdfs.semanticscholar.org/1902/62f8d2c934b407a88efaa38857ea7c5b6dcc.pdf> (13.08.2018).

Abb. 5.1: Überwachung und Einteilung von kleinteiligen Agrarflächen mit Sensortechnik. Quelle: Jayaraman, Prem Prakash, Ali Yavari, Dimitros Georgakopoulos, Ahsan Morshed und Arkady Zaslavsky (2016): Internet of Things Platform

for Smart Farming: Experiences and Lessons Learnt. In: *Sensors* 16, S. 1-17, hier S. 4.

Abb. 5.2: Vermessung der Agrarfläche mit einer Drohne. Quelle: 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.

Abb. 5.3: Karte mit NDVI. Quelle: www.geoagro.com: <https://www.geoagro.com/en/content/ndvi-maps-scouting-and-crop-health-monitoring> (18.07.2018).

Abb. 5.4: Verschiedene Verfahren zum Einfärben von Pflanzenarten auf digitalen Karten. Quelle: Sa, Inkyu, Zetao Chen, Marija Popovic, Raghav Khanna, Frank Liebisch, Juan Nieto und Roland Siegwart (2018): weedNet: Dense Semantic Weed Classification Using Multispectral Images and MAV for Smart Farming. In: *IEEE Robotics and Automation Letters* 3 (1), S. 588-595, hier S. 593.

Abb. 5.5: Ausrichtung der Tiere am Magnetfeld der Erde. Quelle: 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, hier S. 13452.

Abb. 5.6: Screenshot einer virtuell dargestellten Farm unter heutigen Bedingungen (links) und in Zukunft bei zunehmender Trockenheit (rechts). Quelle: 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, hier S. 606. http://ifsa.boku.ac.at/cms/fileadmin/Proceeding2010/2010_WS1.7_Aurabout.pdf (09.12.2016).

Abb. 5.7: Beispiel für eine Visualisierung der Fußballentzündung bei Hühnern mit dem foot pad score (oben) mit der entsprechenden Skala (unten). Quelle: Van Hertem, T., L. Rooijackers, 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, hier S. 4.

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

Abb. 5.9: »Cyber-physical management cycle« beim Smart Farming. Quelle: 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, hier S. 70.

- Abb. 5.10: ICARUS. International Cooperation for Animal Research Using Space.** Quelle: <https://www.icarus.mpg.de/en>, online verfügbar unter: <https://icarusinitiative.org/technical-solution> (26.07.2018).
- Abb. 5.11 – 5.13: Pig Chase.** Quelle: Driessen, Clemens, Kars Alfrink, Marinka Copier, Hein Langerweij und Irene van Peer (2014): What could playing with pigs do to us? In: *Antennae* 30, S. 79-102, hier S. 87, 88 und 89.
- Abb. 5.14: Zaunkonstruktionen für Rentiere bei A: Jägern, B: Hirten, C: einer kommerziellen Ranch.** Quelle: Ingold, Tim (1986): Reindeer Economies: And the Origins of Pastoralism. In: *Anthropology Today* 2 (4), S. 5-10, hier S. 9.
- Abb. 5.15: »One of a collection of drawings made by the Swedish Lapp Johan Turi (1854-1936) to illustrate his book Mitalus samid birra, Copenhagen 1910«.** Quelle: Ingold, Tim (1986): Reindeer Economies: And the Origins of Pastoralism. In: *Anthropology Today* 2 (4), S. 5-10, hier S. 9.
- Abb. 5.16: Standorte der Sensoren zur Erfassung von Parametern zur Bodenbeschaffenheit.** Quelle: Online verfügbar unter: http://acbi.net.au/wp-content/uploads/2012/11/soil_moisture_data1.jpg (28.03.2013).
- Abb. 5.17: Zeichnung der anzubringenden Technik für ein Virtual Fence System.** Quelle: Anderson, Dean M. (2010): *Ear-a-round equipment platform for animals*. United States Patent, Patent No.: US 7,753,007,B1. 13. Juli 2010. Online verfügbar unter: <https://docs.google.com/viewer?url=patentimages.storage.googleapis.com/pdfs/US7753007.pdf> (13.08.2013).
- Abb. 5.18: Grasendes Rind mit angebrachter Technik für die virtuellen Zäune.** Quelle: Anderson, Dean M. (2007): Virtual fencing – past, present and future. In: *The Rangeland Journal* 29, S. 65-78, hier S. 72.
- Abb. 5.19: Aufbau des Gürtels als virtuelle Zaungrenze mit den verschiedenen Zonen.** Quelle: Anderson, Dean M. (2007): Virtual fencing – past, present and future. In: *The Rangeland Journal* 29, S. 65-78, hier S. 68.
- Abb. 5.20: Unterschiedliches Ansprechverhalten von zwei Rindern am virtuellen Zaun.** Quelle: Anderson, Dean M. (2007): Virtual fencing – past, present and future. In: *The Rangeland Journal* 29, S. 65-78, hier S. 70.
- Abb. 5.21: GPS-Positionsdaten von allen Rindern im Testpaddock an der virtuellen Zaungrenze.** Quelle: Campbell, Dean L.M., Jim M. Lea, William J. Farrer, Sally J. Haynes und Caroline Lee (2017): Tech-Savvy Beef Cattle? How Heifers Respond to Moving Virtual Fence Lines. In: *Animals* 7 (9), 72, S. 1-12, hier S. 6.
- Abb. 5.22: Bevorzugte Höhenlage von zwei Kühen.** Quelle: George, Melvin, Derek Bailey, Michael Borman, David Ganskopp, Gene Surber und Norm Harris (2007): Factors and Practices That Influence Livestock Distribution. In: *Rangeland Management Series Publication* 8217, hier S. 16. Online verfügbar unter: <http://anrcatalog.ucdavis.edu/pdf/8217.pdf> (26.09.2016).
- Abb. 5.23: Simulation von Umweltfaktoren und Konstruktion von Korridoren, in denen sich Tiere bewegen.** Quelle: Butler, Zack J. (2006): Corridor Planning for

Natural Agents. In: *Proceedings 2006 IEEE International Conference on Robotics and Automation, ICRA 2006*, S. 499-504, hier S. 500.

Abb. 5.24: Visualisierung von aufgezeichneten Kaugeräuschen bei der Futteraufnahme. Quelle: Chelotti, José O., Sebastián R. Vanrell, Julio R. Galli, Leonardo L. Giovanni und H. Leonardo Rufiner (2018): A pattern recognition approach for detecting and classifying jaw movements in grazing cattle. In: *Computers and Electronics in Agriculture* 145, S. 83-91, hier S. 86.

Abb. 5.25 – 5.27: GoatMan. Quelle: Online verfügbar unter: www.thomasthwaites.com/a-holiday-from-being-human-goatman/ (07.07.2018).

Abb. 5.28: Visualisierung vom geplanten Ozeanium Basel. Quelle: Online verfügbar unter: <https://www.ozeanium.ch/de/projekt/visualisierungen.php> (07.07.2018).

Abb. 5.29: Vision NEMO. Quelle: Online verfügbar unter: www.vision-nemo.org/vision-nemo/ (07.07.2018).

Abb. 5.30: Verschiedene Experimente in immersiven virtuellen Umwelten. Quelle: Ahn, Sun Joo (Grace), Joshua Bostick, Elise Ogle, Kristine L. Nowak, Kara T. McGillicuddy und Jeremy N. Bailenson (2016): Experiencing Nature: Embodying Animals in Immersive Virtual Environments Increases Inclusion of Nature in Self and Involvement With Nature. In: *Journal of Computer-Mediated Communication* 21 (6), S. 399-419, hier S. 405.

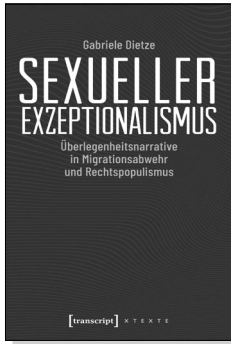
Dank

Für die Betreuung, die große Unterstützung und die zahlreichen Gespräche über Kühe, Kakerlaken, Kängurus und andere Kreaturen hinaus, möchte ich mich zuallererst bei Stefan Rieger ganz herzlich bedanken. Mein besonderer Dank gilt ebenso Armin Schäfer, der mich als Zweitbetreuer auf meinem Weg mit Rat, Anregungen und motivierenden Worten begleitet hat. Für die inhaltlichen Anmerkungen, die vielen Unterhaltungen und die große Geduld, besonders aber für ihre tiefe Freundschaft bedanke ich mich bei Sylvia Kokot. Viele wichtige Diskussionen und inspirierender Austausch fanden in stets freundschaftlicher Arbeitsatmosphäre im Promotionskolloquium statt, dafür danke ich insbesondere Michael Andreas, Anneke Janssen, Dawid Kasprowicz, Nils Menzler, Dennis Niewerth, Cecilia Preiß, Nicola Przybylka und Sebastian Sprenger.

Mein Dissertationsvorhaben profitierte sehr von meiner Zeit als Junior-Fellow in der DFG-Kollegforschergruppe »Medienkulturen der Computersimulation« in Lüneburg und von vielen weiteren und wertvollen Gesprächen mit Mitgliedern des von Roland Borgards, Alexander Kling und Esther Köhring gegründeten Nachwuchsforschernetzwerks »Cultural and Literary Animal Studies (CLAS)«. Der DFG sei für die Förderung des Projekts »Das verdatete Tier. Zum Animal Turn in der Medienwissenschaft«, in dessen Rahmen die Arbeit entstanden ist, gedankt, genauso wie Jennifer Niediek vom transcript Verlag für ihre hilfreiche Betreuung und Begleitung des Publikationsvorhabens.

Meinen Eltern danke ich nicht nur für ihre Ermutigungen und Zusprüche während der Arbeit an dieser Dissertation, sondern auch für ihren Rückhalt auf dem Weg dorthin und für so viel mehr. Auch meinen Schwiegereltern sei an dieser Stelle für ihre vielseitige Unterstützung gedankt. Nicht zuletzt und von ganzem Herzen gilt mein großer Dank meinem Ehemann und meinen beiden Töchtern, denen ich dieses Buch widme.

Kulturwissenschaft



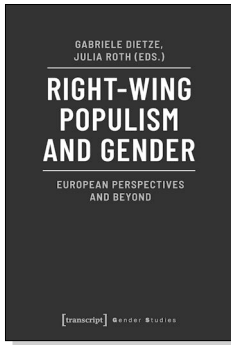
Gabriele Dietze

Sexueller Exzeptionalismus

Überlegenheitsnarrative in Migrationsabwehr und Rechtspopulismus

2019, 222 S., kart., Dispersionsbindung, 32 SW-Abbildungen
19,99 € (DE), 978-3-8376-4708-2

E-Book: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4708-6



Gabriele Dietze, Julia Roth (eds.)

Right-Wing Populism and Gender

European Perspectives and Beyond

April 2020, 286 p., pb., ill.

35,00 € (DE), 978-3-8376-4980-2

E-Book: 34,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4980-6



Stephan Günzel

Raum

Eine kulturwissenschaftliche Einführung

März 2020, 192 S., kart.

20,00 € (DE), 978-3-8376-5217-8

E-Book: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-5217-2

**Leseproben, weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten
finden Sie unter www.transcript-verlag.de**

Kulturwissenschaft



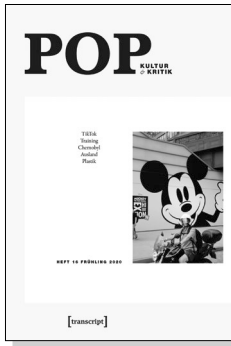
María do Mar Castro Varela, Nikita Dhawan

Postkoloniale Theorie Eine kritische Einführung

Februar 2020, 384 S., kart.

25,00 € (DE), 978-3-8376-5218-5

E-Book: 22,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-5218-9



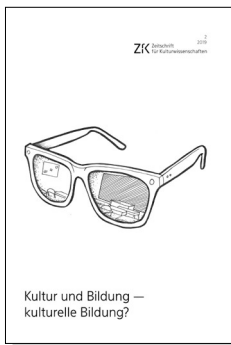
Thomas Hecken, Moritz Baßler, Elena Beregow,
Robin Curtis, Heinz Drügh, Mascha Jacobs,
Annekathrin Kohout, Nicolas Pethes, Miriam Zeh (Hg.)

POP Kultur & Kritik (Jg. 9, 1/2020)

April 2020, 180 S., kart.

16,80 € (DE), 978-3-8376-4936-9

E-Book: 16,80 € (DE), ISBN 978-3-8394-4936-3



Birgit Althans, Kathrin Audehm (Hg.)

Kultur und Bildung – kulturelle Bildung? Zeitschrift für Kulturwissenschaften, Heft 2/2019

2019, 144 S., kart.

14,99 € (DE), 978-3-8376-4463-0

E-Book: 14,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4463-4

**Leseproben, weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten
finden Sie unter www.transcript-verlag.de**

