

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 Merkmalsträgern 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. Böhler, 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 verdatezte 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*. Beihet 10, Philologie im Netz. Online verfügbar unter: <http://web.fu-berlin.de/phin/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 Begriffspaars 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 kleinteilige 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, Jane (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

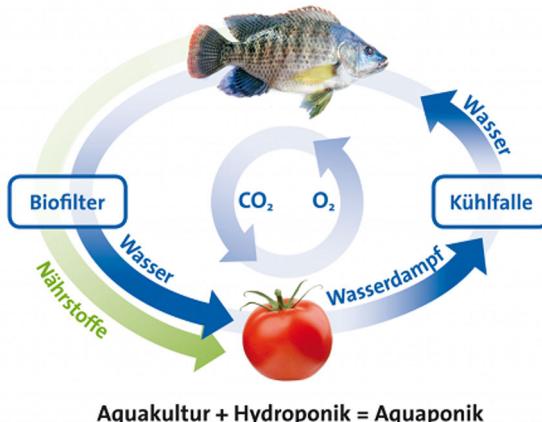
¹¹⁴ Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei IGB (Hg.) (o.J.): *Tomatenfisch-Broschüre*. Online verfügbar unter: www.tomatenfisch.igb-berlin.de/downloads.html?file=tl_files/tomatenfisch/bilder/Downloads/Broschuere_Tomatenfisch.pdf, S. 9 (10.03.2019).

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/!](http://www.taz.de/5527910/) (16.03.2019).

Abb. 4.6: Kreislauf im geschlossenen Gewächshaus zur Herstellung von Erträgen aus Fisch- und Gemüsezucht.



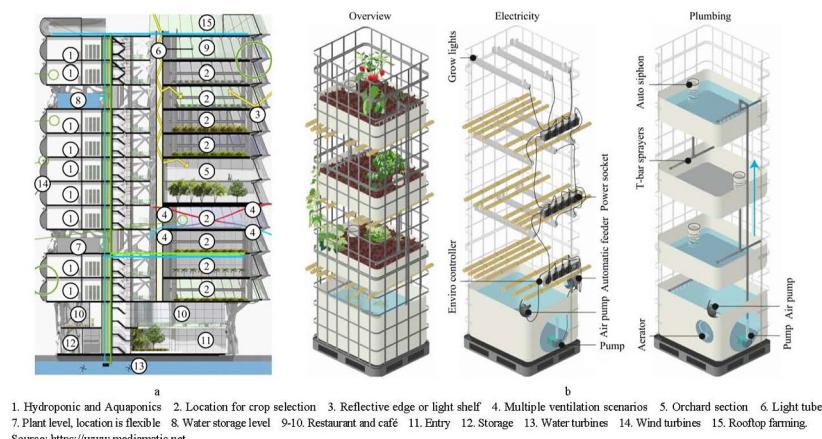
Quelle: Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei IGB (Hg.) (o.J.): Der Tomatenfisch.

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 Welten

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 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 ausschaut 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 Müggelnburg 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 übersetzen 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 programmiert 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. Bodí, 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.zfberlin.org/tl_files/zf/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. Griesner, 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 einer 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.



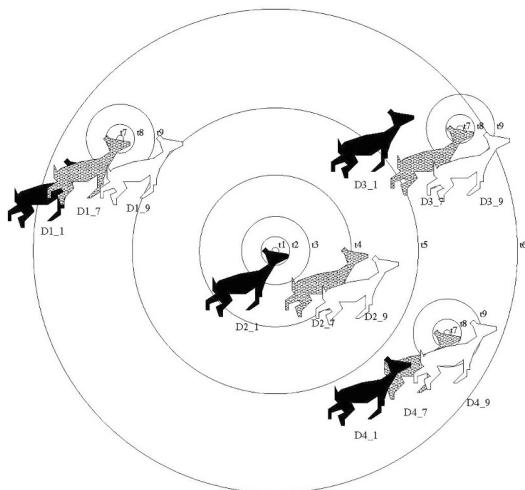
Quelle: Delago-Mata (2004): Emotion Signalling in Multiple Intelligent Virtual Agents for Believable Artificial Animals, S. 141.

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 Sensorotypen.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 Sensorotypen 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.

