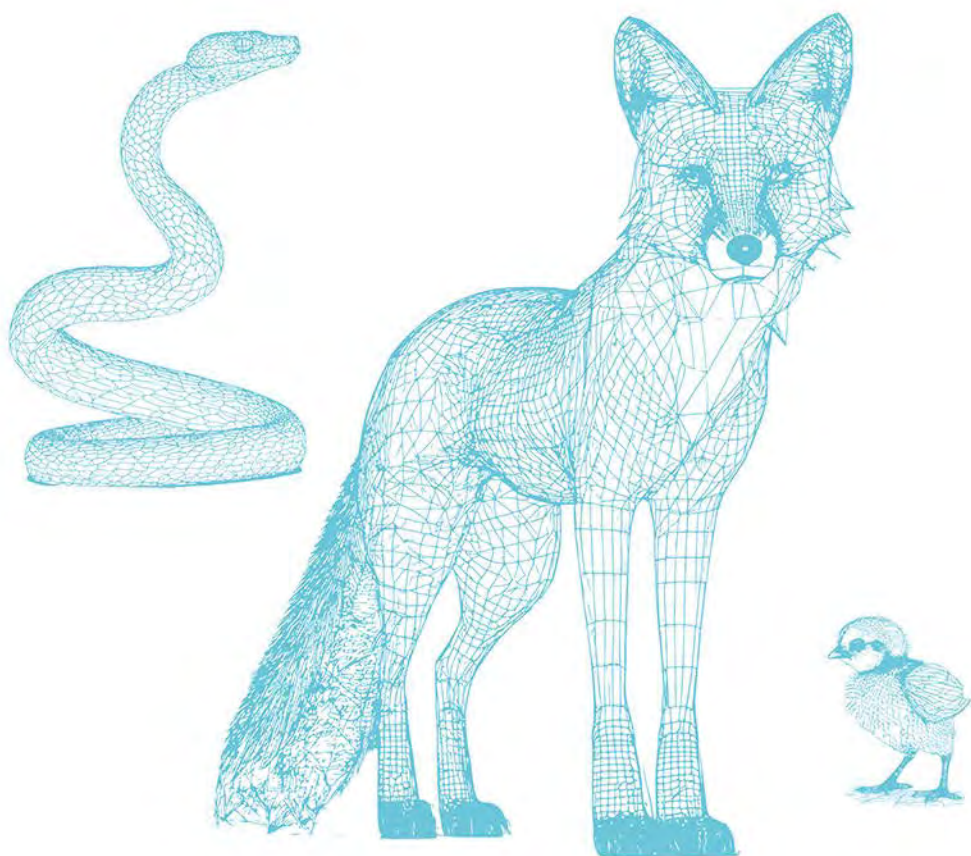




Ina Bolinski, Thomas Hawranke,
Stefan Rieger (Hg.)

Virtuelle Tiere

Lebewesen zwischen Code und Kreatur



[transcript] VIRTUELLE
Lebenswelten

Ina Bolinski, Thomas Hawranke, Stefan Rieger (Hg.)
Virtuelle Tiere

Editorial

Die Reihe des DFG-Sonderforschungsbereichs 1567 **Virtuelle Lebenswelten** versammelt interdisziplinäre Perspektiven auf Prozesse der Normalisierung von Virtualität. An Wissensinhalten, Praktiken, Aushandlungsformen und Vernetzungsdynamiken zeigt sich, wie sich virtuelle Lebenswelten entfaltet haben und diverse Formen der Virtualität zur treibenden Kraft für gesellschaftliche und kulturelle Transformationen geworden sind. Im Fokus der Reihe stehen Funktion und Folgen des Virtuellen für die Subjektkonstitution, für lebensweltliche und ästhetische Praxen, für soziale Organisationen und Operationen und nicht zuletzt für die Wissenschaften selbst.

Die am Sonderforschungsbereich beteiligten Fächer – Erziehungswissenschaft, Geschichtswissenschaft, Kunstgeschichte, Linguistik, Literaturwissenschaft, Medienwissenschaft und Sozialwissenschaft – treffen sich in ihrer Forschung dort, wo es um die unterschiedlichen medialen und technischen Bedingungen virtueller Welten geht: Diese können erzählt, errechnet oder immersiv erfahren, modelliert oder imaginiert werden. Mit dem Begriff der Virtualität fokussiert die Schriftenreihe auf den Gebrauch von, den Umgang mit und die Teilhabe an möglichen Lebenswelten.

Die Reihe wird herausgegeben von Stefan Rieger, Florian Sprenger und Anna Tuschling. Sie vertreten den SFB 1567 »Virtuelle Lebenswelten«.

Ina Bolinski ist wissenschaftliche Koordinatorin des Sonderforschungsbereichs 1567 »Virtuelle Lebenswelten«. Sie promovierte an der Ruhr-Universität Bochum zur Mediengeschichte der elektronischen Tierkennzeichnung und des datengestützten Herdenmanagements. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind Human-Animal Studies, Tiere und Virtualität, lebendige Datenspeicher, Tiere in digitalen Medien und Tracking Technologien.

Thomas Hawranke ist Professor für Motion Design und Animation an der Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle. Er promovierte praxisbasiert an der Bauhaus-Universität Weimar und lehrte im Bereich Multispecies Storytelling an der Kunsthochschule für Medien Köln. In seiner künstlerischen Forschung erkundet er den Bildraum von KI-Netzwerken nach kulturell geprägten Spuren von Tier-Mensch-Verhältnissen.

Stefan Rieger ist Professor für Mediengeschichte und Kommunikationstheorie am Institut für Medienwissenschaft der Ruhr-Universität Bochum. Seit Juli 2022 ist er Sprecher des Sonderforschungsbereichs 1567 »Virtuelle Lebenswelten«. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Wissenschaftsgeschichte, Medientheorie und Kulturtechniken. Er publiziert u.a. zum virtual turn in den Humanities und zum multispecies turn in den Medienwissenschaften.

Ina Bolinski, Thomas Hawranke, Stefan Rieger (Hg.)

Virtuelle Tiere

Lebewesen zwischen Code und Kreatur

[transcript]

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) – DFG-Projekt »Artenübergreifende Kollaborationen. Zum Multispecies Turn in der Medienwissenschaft« (269221844) und Sonderforschungsbereich 1567 »Virtuelle Lebenswelten« (470106373)

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://dnb.dnb.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.

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

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.

Erschienen 2024 im transcript Verlag, Bielefeld

© Ina Bolinski, Thomas Hawranke, Stefan Rieger (Hg.)

Umschlaggestaltung: Maria Arndt, Bielefeld

Umschlagabbildung: erstellt mit KI Adobe Firefly

Druck: Majuskel Medienproduktion GmbH, Wetzlar

<https://doi.org/10.14361/9783839471944>

Print-ISBN: 978-3-8376-7194-0

PDF-ISBN: 978-3-8394-7194-4

Buchreihen-ISSN: 2943-6915

Buchreihen-eISSN: 2943-6923

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.

Inhalt

Virtuelle Tiere

Schauplätze codierter Natürlichkeit

Ina Bolinski, Thomas Hawranke und Stefan Rieger 7

Ameise

Tierwerdungen – Projekte künstlerischer Forschung

Daniel Fetzner und Martin Dornberg 25

Chimäre

Scanning als de-domestizierende Praxis

Pascal Marcel Dreier 39

Fledermaus

What is it like to be ...?

Stefan Rieger 49

Flusspferd

Künstlerisches Forschungsprojekt zu einem Kupferstich aus der *Histoire Naturelle*

Anne Hölck 69

Fuchs

Tierwissen zwischen Begegnung, Kalkulation und Imagination

Sophia Gräfe 81

Hund

Gassi gehen im Latent Space

Lasse Scherffig und Thomas Hawranke 101

Kuh

180° – 330° – 360° – Annäherungen an tierliche Perspektiven und Wahrnehmungsweisen <i>Ina Bolinski</i>	127
---	-----

Küken

How to Tamagotchi <i>Raphaela Gilles und Sandra Abmann</i>	145
---	-----

Löwe

»For as-yet-unknown uses«: Mögliche Geschichten und die Zukunft der ›Maneaters‹ von Tsavo <i>Sam Hopkins und Marian Nur Goni</i>	167
--	-----

Papagei

Von Karten, Fabeln und Schubladen <i>Ute Hörner und Mathias Antlfinger</i>	173
---	-----

Qualle

Von Mode, Fleisch und Frieden <i>Verena Meis</i>	183
---	-----

Reh

VR-Erfahrung zur Trauer um überfahrene Tiere in <i>On the Road</i> (2019) <i>Jiha Jeon</i>	193
---	-----

Vogel

Virtuelle Wanderungen in der Sphäre Auspicia <i>Christina Katharina May</i>	197
--	-----

Gesamtbibliografie	217
---------------------------------	-----

Abbildungsverzeichnis	241
------------------------------------	-----

Autor*innen	249
--------------------------	-----

Virtuelle Tiere

Schauplätze codierter Natürlichkeit

Ina Bolinski, Thomas Hawranke und Stefan Rieger

»Die virtuelle Bewegung konstituiert also das Wahrnehmungsbild, das den Grund des Verhaltens bildet. Stimmt es, daß ohne Motilität keine Sensibilität möglich ist (und damit der unbeweglichen Pflanze ein Empfinden abgesprochen werden muß), so läßt sich das Wesen des Tieres als ein ›phantasierender Automat‹ kennzeichnen.«¹

»Man kann [...] die offenste, liberalste Bestandsaufnahme erstellen, vom Wolf bis zum Fuchs, vom Löwen bis zum Lamm, von der Schlange bis zum Adler, von den Ameisen bis zu den Fröschen, und man wird feststellen müssen, dass nicht alle Tiere der Erde und des Himmels vertreten sind [...].«²

I.

Tiere gelten und galten als Agenten einer – zunehmend problematisch gewordenen – Natürlichkeit. Im Zuge dieser Konvention werden sie in der allgemeinen Wahrnehmung oft als etwas betrachtet, das mit Technik nur wenig zu tun hat.

-
- 1 Buytendijk, Frederik J. J. (1938): *Wege zum Verständnis der Tiere*, Zürich, Leipzig: Niehans, S. 135.
 - 2 Derrida, Jacques (2015): *Das Tier und der Souverän I. Seminar 2001–2002* (Orig. 2008). Aus dem franz. von Markus Sedlaczek, hg. von Michel Lisse/Marie-Louise Mallet/Ginette Michaud, Wien: Passagen Verlag, S. 126.

Als Folge dieser Vorstellung unterliegt das Tier einer Hegung, die einen vielerorts kultivierten und entsprechend besetzbaren Gegenentwurf zur Technik darstellt. Gerne phantasiert man sich das Tier als von Technik unberührt. Wie brüchig derartige Konstellationen und im Umkehrschluss die Vorstellung einer sowohl gehegten als auch hegbaren Natur geworden sind, tritt unter den Bedingungen des Anthropozäns allerorten und mit einem Nachdruck in Erscheinung, der die damit befassten Wissenschaften aus ihrer politischen Abstinenz löst und zur Handlung drängt.³ Gegenüber der ausschließlichen Fokussierung auf den Menschen erfährt das Tier nicht zuletzt im Zuge von Theoriebewegungen wie der Akteur-Netzwerk-Theorie Bruno Latours eine systematische Aufwertung und wurde, vergleichbar mit anderen Entitäten, mit einer eigenen Handlungsmacht ausgestattet. Unter Bezeichnungen wie Animal Studies, Human Animal Studies, Critical Animal Studies oder Environmental Studies haben sich in den letzten dreißig Jahren Forschungsinitiativen aus zum Teil sehr unterschiedlichen Fachdisziplinen verdichtet und institutionell verfestigt.⁴ Diese haben sich bei aller Diversität in ihrer Ausrichtung einem anderen Umgang mit Tieren verschrieben – und zwar bezogen auf alle denkbaren Lesarten dieser Formel, die von der Ethik bis zur Epistemologie, von der Ästhetik bis zur Ökonomie, von der individuellen Lebensführung bis zur kollektiven Raumbewirtschaftung reicht.⁵

Die Welt, in der das Tier dem Menschen nie das Wasser hat reichen können, hat sich in vielerlei Hinsicht verändert und ruft gar, wie bei Donna Haraway, neue Epochenbezeichnungen wie das *Chthuluzän* auf den Plan – verbunden mit einer gesellschaftlichen und politischen Agenda, die mit Blick auf globale und planetarische Konstellationen nicht nur für den Zustand dieser Welt immer dringlicher wird.⁶ Es treten neue Akteure und Modalitäten in Erscheinung, es erfolgt eine Überkreuzstellung der Arten und eine Veränderung gewohnter Asymmetrien. Die anthropologische Differenz scheint durch die allgegenwärtige Forderung nach einer Kritik am Anthropozentrismus brüchig geworden. Ordnungskonzepte wie das der Taxonomie

-
- 3 Vgl. dazu etwa Braidotti, Rosi (2014): *Posthumanismus. Leben jenseits des Menschen*, Frankfurt a.M. u.a.: Campus Verlag.
 - 4 Zu einem Überblick über den Animal Turn vgl. etwa Bolinski, Ina/Rieger, Stefan (Hg.) (2019): *Das verdatete Tier. Zum Animal Turn in den Kultur- und Medienwissenschaften*, Stuttgart: J. B. Metzler.
 - 5 Vgl. dafür stellvertretend DeMello, Margo (2012): *Animals and Society: An Introduction to Human-Animal Studies*, New York: Columbia University Press; zur Frage nach der Ethik, den Teilbereichsethiken und ihrer Übertragbarkeit vgl. Hagendorff, Thilo (2017): »Animal Rights and Robot Ethics«, in: *International Journal of Technoethics* 8(2), S. 61–71 und Bendel, Oliver (2013): »Considerations about the relationship between animal and machine ethics«, in: *AI & Society. The Journal of Human-Centred Systems and Machine Intelligence*, Open Forum.
 - 6 Haraway, Donna J. (2018): *Unruhig bleiben. Die Verwandtschaft der Arten im Chthuluzän*, Frankfurt a.M.: Campus Verlag.

und der Ontologie scheinen zur Beschreibung dieser Lage nur noch bedingt in Geltung. Konzeptualisiert werden diese Veränderungen unter dem Begriff der *Multispecies Communities*.⁷

Die *Multispecies Communities* sind die Heimstatt neuer Akteure und Handlungsmächte, neuer Kommunikationen und Kollaborationen, neuer Designentwürfe und Teilhaben, neuer Verantwortlichkeiten und Sozialformen, neuer Darstellungsformen und Verdaltungsstrategien. Sie lösen in ihrer zum Teil unterschwelligem Pragmatik ein, was Donna Haraway, stellvertretend für eine Reihe von Autor*innen aus dem Umfeld von Post- und Transhumanismus als Forderung für das Zusammen- und das gemeinsame Überleben der Arten beschrieben hat: Mit Blick auf die so genannten Critter ruft sie dazu auf, sich miteinander vertraut und untereinander verwandt zu machen und sich in einem strategischen Differenzverzicht zu üben, der auf gewisse Weise auch zu einem politischen Programm wird: »In diesem Text verwende ich *critter* großzügig: für Mikroben, Pflanzen, Tiere, Menschen, Nicht-Menschen und manchmal auch für Maschinen.«⁸ Angesiedelt sind die Critter in einer auf vielfältige Weise technisierten Lebenswelt, die ihrerseits aufgespannt ist zwischen Menschen und Tieren, Pflanzen und Algorithmen, Artefakten und Biofakten, Maschinen und Medien, Belebtem und Unbelebtem, Realem und Virtuellen, Belassenem und Augmentierten, Vorgefundenem und Konzeptualisierten, Simuliertem und Modelliertem, zwischen Gesteigertem und in seiner Steigerung Reduzierten.⁹ Gerade mit dem zuletzt genannten Punkt leisten sie einen eigentümlich kontraintuitiven Beitrag zu den sonst üblichen Narrativen, in denen Technik verhandelt wird. An die Stelle vermeintlich teleologisch ausgerichteter und quantitativ erfassbarer Steigerungen, die gerade für das 20. Jahrhundert maßgeblich waren, treten vermehrt Gesten der Zurücknahme und der Einschränkung.¹⁰ Immer wieder geraten dabei besonders auch Tiere als Agenten einer entsprechend veranlagten und ihnen zugeschriebenen Natürlichkeit in den Blick.

7 Zu einem Überblick vgl. Bolinski, Ina/Rieger, Stefan (Hg.) (2021): *Navigationen – Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft* 21(2) (*Multispecies Communities*).

8 Haraway: *Unruhig bleiben*, S. 231. Im Gegensatz zur terminologischen Großzügigkeit bei Haraway beharrt Hayles auf Differenzen zwischen Menschen, Tieren, Maschinen und bloßen Dingen. Vgl. dazu Hayles, Katherine N. (2009): »RFID: Human Agency and Meaning in Information-Intensive Environments«, in: *Theory, Culture & Society* 26(2-3), S. 47–72; zur Verschränkung von RFID-Technologie und Herdenbewirtschaftung Bolinski, Ina (2020): *Von Tierdaten zu Datentieren. Eine Mediengeschichte der elektronischen Tierkennzeichnung und des datengestützten Herdenmanagement*, Bielefeld: transcript.

9 Zu solchen Verschränkungen und den damit verbundenen Öffnungen zum Technischen vgl. etwa Gribovskiy, Alexey/Halloy, José/Deneubourg, Jean-Louis u.a. (2010): »Toward Mixed Societies of Chickens and Robots«, in: *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems* 11, S. 4722–4728, hier S. 4722.

10 Vgl. dazu Rieger, Stefan (2022): *Reduktion und Teilhabe. Kollaborationen in Mixed Societies*, Berlin: Matthes & Seitz.

Die Ausdehnung auf tierliche Agenten erlaubt und erzwingt andere Formen der Kommunikation und überzieht die Welt der Technik mit Gesten der Naturalisierung. Diese finden ihre Umsetzung in den so genannten NUI (Natural User Interfaces), die nicht zufällig, sondern ausgesprochen systematisch andere Sinnlichkeiten bemühen und sich im Zuge dessen konsequent jenen tierlichen Sinnen zuwenden, die in der kulturellen Einschätzung über weite Strecken einen schweren Stand hatten und entsprechend vernachlässigt wurden. Es kommt in Einlösung entsprechender Natürlichkeitsofferten auf dem Feld der Schnittstellengestaltung zu einem regelrechten *multisensory storming*.¹¹ Im Zuge dessen werden Interfaces erwogen, mit denen nicht nur gesehen und gehört, sondern auch gerochen und geschmeckt, gegriffen und gefühlt wird.¹² Mit diesem Prozess gehen Strategien einer alternativen Kommunikation einher, die mit den gewohnten Vorstellungen brechen: Kanalsoptimierung und zeichentechnische Effizienz, Entropie und Eindeutigkeit als Kennzeichen einer mathematischen Theorie der Kommunikation, wie sie Claude E. Shannon und Warren Weaver in der Mitte des 20. Jahrhunderts mit ihrer mathematischen Theorie der Kommunikation ins Spiel zu bringen wussten, bleiben dabei weitgehend außen vor – wie auch die Zentrierung auf Personen.¹³ Die neuen Elaborate sind schlicht und bunt, sie folgen einfachen Mustern und Formen und sie unterlaufen gängige Vorstellungen von Kommunikation und ihren Symmetrien. Nicht zuletzt befördern sie eigene Formen der Rationalität und überschreiten dabei die Artengrenzen: »Becomings often involve the development of hybrid, embodied and multisensorial languages to communicate across species boundaries.«¹⁴

An die Stelle einer allmächtigen Human Computer Interaction (HCI) treten im akronymreichen Geschäft einer um Akzeptanz bemühten Schnittstellengestaltung eine Animal Computer Interaction (ACI), eine Plant Computer Interaction (PCI) oder eine Human-Computer-Biosphere Interaction (HCBI).¹⁵ Gerade mit

11 Caon, Maurizio/Angelini, Leonardo/Khaled, Omar Abou u.a. (2018): »Towards Multisensory Storming«, in: Conference on Designing Interactive Systems (Companion Volume), S. 213–218.

12 Vgl. dazu Vi, Chi Thanh/Ablart, Damien/Arthur, Daniel u.a. (2017): »Gustatory interface: the challenges of ›how‹ to stimulate the sense of taste«, in: MHFI'17, November 13, Glasgow, UK, S. 29–33; Amores, Judith/Maes, Pattie (2017): »Essence: Olfactory Interfaces for Unconscious Influence of Mood and Cognitive Performance«, in: CHI 2017, May 06–11, Denver, CO, USA, S. 28–34; sowie zum Übergang ins Virtuelle Cheok, Adrian David/Karunanayaka, Kasun (2018): *Virtual Taste and Smell Technologies for Multisensory Internet and Virtual Reality*, Cham: Springer.

13 Shannon, Claude Elwood/Weaver, Warren (1949): *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana: University of Illinois Press.

14 Wright, Katherine (o.J.): »Becomings«, in: Multispecies-Salon. Online unter: <https://www.multispecies-salon.org/becomings/> (letzter Zugriff: 10.06.2024).

15 Vgl. zu dieser Reihe Chisik, Yoram/Mancini, Clara (2017): »Of Kittens and Kiddies: Reflections on Participatory Design with Small Animals and Small Humans«, Vortrag, IDC, 17 Pro-

dem zuletzt genannten Konzept des japanischen Wissenschaftlers und Aktivisten Hiroki Kobayashi ist eine Bewegung vollzogen, die das andere Ende von Tieren als identifizierbare und benennbare Entitäten darstellt. Das Tier zählt nicht mehr, wie in der Kulturgeschichte hinreichend verhandelt, als erzählbares Wesen, als gut eingespieltes Motiv unter anderen Motiven, als Gegenstand von Tiergeschichten und Fabeln, sondern in einer unzählbaren Komplexität und damit auch jenseits eingespielter Tiernarrative. Es braucht weder Zahl noch Namen. »HCBI extends the subject of Human Computer Interaction (HCI) from countable people, objects, pets, and plants into an auditory biosphere that is uncountable, complex, and non-linguistic.«¹⁶ Dieser Anonymisierung entspricht eine Bewegung, die das Tier auf das nackte Leben seiner Daten verpflichtet, die an die Stelle schwadronierender Hunde wie bei Cervantes, parlierender Affen wie in Kafkas *Ein Bericht für eine Akademie* oder E.T.A. Hoffmanns tagebuchschreibenden Katzen etwas anderes setzt. An die Stelle von Berganza, Rotpeter und Murr tritt eine Nullform der Verhandlung, in der das Tier zu dem mutiert, was der Umweltwissenschaftshistoriker Etienne Benson als *minimal animal* beschrieben hat. »Both the tracking techniques and the simulations they inspired contributed to the imagination of what might be called the ›minimal animal‹: an animal that is nothing but a stochastic pattern traced across a blank page.«¹⁷ Das derart beschriebene und konzeptualisierte Tier ist ein veritabler Papiertiger, der im Habitat seiner Daten lebt.

II.

Tiere sind Teil einer Technisierung von Lebenswelten und folgen damit zwangsläufig auch deren Schüben.¹⁸ Das betrifft als eine besonders virulente Form der Technisierung die Virtualität. Die Verschränkungen von Tieren und Virtualität sind vielschichtig: Virtuelle Tiere treten in Spielwelten und als Haustierersatz in Erscheinung, sie sind Gegenstand einer eigenen Verhaltensforschung, ihre Lebensbedingungen werden virtuell augmentiert und zugleich schränken virtuelle Zäune den

ceedings of the 2017 Conference on Interaction Design and Children, Stanford, California, USA, June 27–30; Aspling, Frederik/Wang, Jinyi/Juhlin, Oskar (2021): »Plant-Computer Interaction. Schönheit und Dissemination«, in: *Navigationen – Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaften* 21(1), S. 73–99, sowie Kobayashi, Hill Hiroki/Matsushima, Jun (2014): »Hill Human-Computer-Biosphere Interaction«, in: *Buildings* 4, S. 635–660.

- 16 Kobayashi, Hill Hiroki (2010): *Basic Research in Human-Computer-Biosphere Interaction*, Doctor of Philosophy, The University of Tokyo.
- 17 Benson, Etienne (2014): »Minimal Animal: Surveillance, Simulation, and Stochasticity in Wildlife Biology«, in: *Antennae. The Journal of Nature in Visual Culture* 30, S. 39–53, hier S. 39.
- 18 Blumenberg, Hans (2009): *Geistesgeschichte der Technik*. Mit einem Radiovortrag auf CD. Aus dem Nachlaß hg. von Alexander Schmitz/Bernd Stiegler, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Aktionsraum realer Tiere ein.¹⁹ Umgekehrt tritt Natur selbst immer stärker in Formen technischer Vermittlung in Erscheinung. Eine durch VR angereicherte Natur soll Habitate für Tiere bereichern, sie soll artgerechte Haltung befördern und sie soll zur Entspannung von Menschen und Tieren beitragen – sie soll Tiere vorführen, ohne sie vorzuführen, ohne sie an bestimmten Orten einzusperren und ihr »natürliches« Verhalten zu behindern.²⁰ Virtuelle Tiere können ausgestorbene Tiere zu neuem Leben erwecken und Erkenntnisse zutage fördern, die einer Beobachtung natürlicher Tiere verschlossen bleiben. Als Wissensfigur wird das virtuelle Tier relevant für Belange der Unterhaltung und der Sozialität, der Aisthesis und der Alterität, der Ästhetik und der Epistemologie. Es stellt auf seine Weise Eigensinn heraus und setzt Dynamiken der Wissensproduktion, zum Beispiel in virtuellen Environments (VE) in Gang:

»VEs have become reliable tools for studying vision, cognition, and sensory-motor control in animals. In turn, the knowledge gained from studying such behaviors can be harnessed by researchers designing biologically inspired robots, smart sensors, and multi-agent artificial intelligence. VE for animals is becoming a widely used application of XR technology but such applications have not previously been reported in the technical literature related to XR.«²¹

Zu dieser Vielschichtigkeit gehört es, dass Tiere selbst als Nutzer virtueller Realitäten in Erscheinung treten, dass Kühe mittels VR zu höherer Milchproduktion angeregt und Hühnern im Rahmen eines spekulativen Projekts zu einem stressfreien

-
- 19 Vgl. zu Tieren in digitalen Spielwelten stellvertretend Dreier, Pascal Marcel/Hawranke, Thomas (2020): »Capturing the Wild. Virtuelle Pferde im Computerspiel Red Dead Redemption 2«, in: Tierstudien: Tiere und/als Medien, S. 97–110; Zu der Anreicherung von Nutztierumgebungen mit Gamig-Elementen Driessen, Clemens/Alfrink, Kars/Copier, Marinka/Langerweij, Hein/van Peer, Irene (2014): »What could playing with pigs do to us?«, in: *Antennae: The Journal of Nature in Visual Culture* 30, S. 79–102; Zu Haustieren in Computerspielen Kato, Hiloko (2022): »Gefährte, Haustier oder Spielobjekt?: Analysen des Umgangs mit virtuellen Tieren an und ausgehend vom digitalen Spiel THE LAST GUARDIAN«, in: Miriam Lind (Hg.), *Mensch-Tier-Maschine: Sprachliche Praktiken an und jenseits der Aussengrenze des Humanen*, Bielefeld: transcript, S. 245–284; Zu den virtuellen Zäunen vgl. Acosta, Néstor/Barreto, Nicolás/Caitano, Pablo u.a. (2020): »Research platform for cattle virtual fence«, in: *ICIT*, S. 797–802.
- 20 Vgl. Borgards, Roland (2016): »Eintauchen!« Ozeanium versus Vision NEMO«, in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 7(2), S. 125–136 sowie weiterführend zu virtuellen Tieren in Zoos Davies, Gail (2000): »Virtual animals in electronic zoos: the changing geographies of animal capture and display«, in: Chris Philo/Chris Wilbert (Hg.), *Animal spaces, beastly places: new geographies of human-animal relations*, London, New York: Routledge, S. 243–267.
- 21 Naik, Hemal/Bastien, Renaud/Navab, Nassir u.a. (2020): »Animals in Virtual Environments«, in: *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 26(5), S. 2073–2083.

Leben verholfen werden soll.²² In der Vielfalt der möglichen Bezüge schlägt sich das im Titel *VR für Tiere von Tieren* nieder, ein Text, der einen Überblick über die Einsatzmöglichkeiten von VR-Technik für die Erforschung von tierlichem Verhalten gibt.²³

Von diesen Überlegungen ausgehend spürt die »Menagerie virtueller Tiere« den unterschiedlichen Einsatzorten und Verwendungsweisen der Virtualität nach.²⁴ Statt Technik dabei als das Andere einer wie auch immer gearteten Vorstellung von Natürlichkeit zu fassen und diese dann im Tier seine natürliche Verkörperung finden zu lassen, ist der Einsatzpunkt die unhintergehbare Verschränktheit von Tieren und Technik, von Codierung und Kreatürlichkeit. Die Beiträge richten ihre Aufmerksamkeit auf Übergängigkeiten und funktionale Äquivalente, auf Affektbindungen und epistemologische Leistungen sowie auf die Alterität von Wahrnehmungsweisen. Sie stellen damit gerade nicht ontologische oder taxonomische Unterscheidungen in den Mittelpunkt. Das geschieht in einer Form, die ihrerseits im Analogen, in der Textsorte der Bestiarien, ihre Tradition hat: In der Anordnung des Alphabets werden virtuelle Wesen eingefangen und gebändigt, die man anderweitig kaum zu einer Konstellation wird fügen können. »Gerade an jenen Stellen der Argumentation, an denen sich die Gründe für die Hegemonialität einer bestimmten Ordnung gegenüber allen anderen besonders deutlich artikulieren, finden sich regelmäßig die herbeizitierten Tiere, die auf diese Weise zu rhetorischen Figuren der Evidenzerzeugung werden.«²⁵

Die Versammlung verschiedener Tiere hat ihre eigenen Topologien und Schreiborte, sie schürt Ängste und sie begründet Faszinationen. Michel Foucault hat in einem programmatischen Aufschlag zu dem, was er eine Heterotopologie nennt, auf die Typologie anderer Orte und dabei auf die Entstehung der Tiergärten hingewiesen. In der Vorform der Menagerie waren Anordnungen im Raum vorgezeichnet, die

-
- 22 Vgl. dazu Stewart, Austin (o.J.): »Second Livestock«. Online unter: <https://dublin.sciencegaller.y.com/field-test-exhibits/second-livestock> (letzter Zugriff: 09.05.2024). Zur Balance der Vor- und Nachteile vgl. Reedy, Christianna (2017): »A VR Developer Created an Expansive Virtual World for Chickens. The birds can enjoy the free-range lifestyle without any of the stress«. Online unter: <https://futurism.com/a-vr-developer-created-an-expansive-virtual-world-for-chickens> (letzter Zugriff: 05.06.2024).
- 23 Naik, Hemal (2022): »VR für Tiere von Tieren«, in: VIGIA – Zeitschrift für Technologie und Gesellschaft 1 (Virtuelle Realitäten), S. 93–104.
- 24 Siehe zu virtuellen Menagerien Berland, Jody (2019): *Virtual menageries: animals as mediators in network cultures*, Cambridge, Massachusetts; London: MIT Press und Berland, Jody (2014): »A Visitor's Guide to the Virtual Managerie«, in: *Antennae: The Journal of Nature in Visual Culture* 30, S. 54–71.
- 25 Kling, Alexander (2018): »Die Tiere der Politischen Theorie«, in: Roland Borgards (Hg.), *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*, Stuttgart: Metzler, S. 97–110, hier S. 99; vgl. darüber hinaus zu aktuellen Formen des Bestiariums Nova, Nicolas/Org. Disnovation/Schalansky, Judith (Hg.) (2023): *Ein Bestiarium des Anthropozäns. Über hybride Mineralien, Tiere, Pflanzen, Pilze ...*, Berlin: Matthes & Seitz.

nicht nur der Aufbewahrung vertrauter und der Zurschaustellung exotischer Tiere diene.²⁶ Wie er mit Blick auf das Raumkonzept Gaston Bachelards ausarbeitet, so werden die anderen Orte zum Anlass, imaginäre und phantasmatische Besetzungen mit einzubeziehen und im Spiel zu halten – nicht als Beiwerk zur Ordnung jener Grundrisse, die Foucault von den Anordnungen der Tiergärten bis zum Panoptismus der Gefängnisse auszubuchstabieren wusste, sondern mit dem Anspruch des Konstitutiven.²⁷ Schlangenfrauen und andere Wesen, die an flüchtigen Orten der Zurschaustellung, also dort, wo Zirkusse und Wanderausstellungen für einen begrenzten Zeitraum ihr Lager aufschlugen, wo es zu provisorischen Kopplungen des (vermeintlich) Exotischen und des Erotischen kam, belegen seine untergründige Wirkmacht. Über derartige Eigenheiten informiert eine oftmals in Vergessenheit geratene Literatur, die, wie in einem Drama zu Beginn des 20. Jahrhunderts, derartige Bezüge ausreizte.²⁸ Mit Verweis auf Bachelard stellte Foucault heraus, dass wir nicht in neutralen oder gar leeren Räumen leben. Der Vorstellung von der Jeweiligkeit der Konstituierung von Räumen spielt aber nicht nur phantasmatischen Besetzungen in die Hand, vielmehr entspricht es dem, was als Allgemeinplatz der Systemtheorie gelten könnte: Weil die Systeme und Umwelten in einer wechselseitigen Konstituierungsbewegung befinden, ist die Ausprägung von Umwelten vom jeweiligen System abhängig. Nicht die Vorgabe eines geometrisch neutralen, eines euklidischen Raumes, dafür aber die Anerkenntnis spezifischer Räume gefüllt mit spezifischen Dingen sind die Folge. Jakob von Uexküll hat das sehr früh und im Vorfeld späterer Systemtheorien in plastische Redeweisen von Hunde- und Libellenwelten, von Menschen- und Hundedingen gefasst, die ihrerseits nicht ineinander übersetzbar sind, die ihren Eigensinn und ihre Bedeutung gerade der Jeweiligkeit der System-Umwelt-Beziehungen verdanken und selbst den Übertrag auf die Welt technischer Artefakte erlauben.²⁹

-
- 26 Foucault, Michel (1991): »Andere Räume«, in: Karlheinz Barck/Peter Gente/Heidi Paris/Stefan Richter (Hg.), *Aisthesis. Wahrnehmung heute oder Perspektiven einer anderen Ästhetik*, Leipzig: Reclam, S. 34–46.
- 27 Zum zoologischen Garten und zu Versailles als Brennpunkt späterer Menagerien vgl. May, Christina Katharina (2015): »Geschichte des Zoos«, in: Roland Borgards (Hg.), *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*, Stuttgart: Metzler, S. 183–193.
- 28 Dautendey, Max (1911): *Menagerie Krumholz*, Leipzig: Rowohlt.
- 29 Vgl. dazu Uexküll, Jakob von/Krischat, Georg (1934): *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen*, Hamburg: Rowohlt; zur Kritik Sprenger, Florian/Schnödl, Gottfried (2021): *Uexkülls Umgebungen: Umweltlehre und rechtes Denken*, Lüneburg: meson-press sowie zum Übertrag auf technische Artefakte Emmeche, Claus (2001): »Does a robot have an Umwelt? Reflections on the qualitative biosemiotics of Jakob von Uexküll«, in: *Semiotica* 134(1-4), S. 653–693.

III.

Im Gegensatz zu anderen Versammlungen versucht unser Vorhaben, sich in mehrfacher Hinsicht zu unterscheiden: Die *erste Absetzbewegung* zielt darauf ab, Tiere nicht nach Maßgabe ihrer biologischen oder narrativen Konventionen in den Blick zu nehmen, sondern im eigentümlichen Gestus einer De-Realisierung, die schon im Moment ihrer konzeptuellen Fassung zu kurz greift. Statt probater und alltagssemantisch eingespielter Unterscheidungen von Realität und Virtualität lassen wir uns angesichts des Tieres mit Übergängigkeiten und einem Schwinden der Trennschärfe des Konzepts Virtualität selbst konfrontieren und nehmen dieses als Herausforderung an. Dabei wird ein Spektrum von unterschiedlichen Virtualitätskonzepten durchlaufen, die sich auf eine produktive Weise nicht synthetisieren lassen und der Virtualität ihren Eigensinn zugestehen. Anders gesagt: Die Verwendungen sind unterschiedlichen Graden der Eigentlichkeit geschuldet.

Daniel Fetzner und Martin Dornberg fragen in ihrem Beitrag zur *Ameise*, die stellvertretend für viele Tiere steht, nach dem Zusammenhang von »Virtualität und Animalität« und deren Komplexität in einer Welt, in der »more-than-human« existieren: Nach »Virtualität und Animalität« zu fragen, bedeutet, sich in Netze unlösbarer Fragen, Bezugspunkte und Projekte bzw. Artefakte zu begeben« und die Autoren stellen fest, dass diese existenzielle Frage auch immer mit den technischen Bedingungen zusammenhängt. Im Beitrag von Sophia Gräfe über den *Fuchs* wird das Tier zu einer Übergangsfigur unterschiedlicher Darstellungsarten und wissenschaftlicher Verfahren. Als fluide erweist sich sein damit einhergehender virtueller Status zwischen Erzählung und statistischer Erfassung, zwischen Kalkulation und Simulation, zwischen Imagination und Dokumentation. Der Fuchs wird zum Meister des Entzugs. Einigen Beiträgen liegt ein alltagspramatisches Verständnis von Virtualität zugrunde. Sie handeln sowohl von virtuellen Haustieren als auch von der spezifischen Haustierlichkeit virtueller Tiere und untersuchen etwa die sozialen Umgangsformen, z. B. ausgelöst von einem Wesen wie dem Tamagotchi, wie im Beitrag von Raphaela Gilles und Sandra Aßmann zum *Küken*. Andere Beiträge wiederum verstehen das Virtuelle in Gestalt unterschiedlicher Zustände, wie im Beitrag von Ute Hörner und Mathias Antlfinger, die im Fall von Vogelbälgen und anlässlich ihrer Auseinandersetzung mit *Papageien* auf die Rede vom Virtuellen zurückgreifen. Vergleichbar gehen Sam Hopkins und Marian Nur Goni in der Transformationsgeschichte der *Löwenfeller*setzungen vor. Auch im Beitrag über das *Flusspferd* werden verschiedene Formen von Virtualität rund um den Tierkörper verhandelt – in der Mischung aus *Multispecies Storytellings* und einer uneigentlichen Immersionserfahrung, die von einem Kupferstich eines Flusspferdes aus dem Jahr 1764 ausgelöst, sichtbar und im Rahmen einer künstlerischen Herangehensweise erfahrbar wird. In einer Verschränkung von Präsentationsformen in naturkundlichen Museen und ihren »Taxidermie-Objekten« stellen sich Fragen nach den Darstellungsweisen und

dem Stellenwert individueller Tierkörper. Neben Konstellationen, in denen die Erfahrung mit Tieren wie den Papageien geteilt, erlitten und selbst erlebt werden, treten solche, die wie im Beitrag von Lasse Scherffig und Thomas Hawranke ausschließlich einer algorithmischen Erzeugung von *Hunden* geschuldet sind. In einer radikalen Künstlichkeit verstärkt sich das Spannungsfeld zwischen Code und Kreatur mit Abbildern von Hunden und deren Zugerichtetheit durch Züchtung. Dieser Beitrag, der sich konkret auf den Yorkshire Terrier bezieht, verweist auf die Beziehung von taxonomischer Bestimmung und technisch erzeugten Bildern durch Künstliche Intelligenz. Diese Vielfalt und die damit verbundene Resistenz gegenüber einer Verallgemeinerbarkeit von Virtualität in den verschiedenen Beiträgen ist symptomatisch für die Besetzungsmöglichkeiten und Hinsichten, mit denen man dem Virtuellen begegnen kann.

Damit unterscheiden wir uns in einer zweiten *Absetzbewegung*, die in der Preisgabe tierlicher Identität und ihrer Öffnung gegenüber Momenten technischer Anreicherung gilt: Die Virtualität und das, was sie in einem durchaus pragmatischen Sinn als medientechnisch vermittelte Möglichkeit zum Wechsel von Perspektiven einräumt, wird damit zur Einlösung jenes Heterotops, das Foucault am Beispiel der anderen Orte und mit Blick auf die Menagerie untersucht hat – oder genauer: Es tritt an als die Behauptung der Möglichkeit einer solchen Einnahme. An die Stelle des anderen Ortes (unter)stellt sie die Möglichkeit eines anderen Erfahrungsraums. Das Eintauchen in den Tierkörper, das Faszinosum des Tier-Werdens, das Deleuze und Guattari in *Tausend Plateaus* beschrieben haben, findet im Virtuellen statt, es findet im Virtuellen seine konkrete Umsetzung.³⁰ Die Frage, wie es wäre, ein Tier zu sein, wird damit verhandelbar. Der Beitrag von Stefan Rieger spürt der wirkmächtigen Frageformel des Philosophen Thomas Nagel nach und nimmt mit der *Fledermaus* das Paradetier der Alteritätserfahrung in den Blick, das auf eigentümliche Weise Forschungsgegenstand und Untersuchungsmethode im Rahmen der Virtualitätsforschung wird.³¹ Die Fledermaus soll virtuelle und reale Objekte voneinander unterscheiden können – und sie soll sogar selbst als Gegenstand einer Virtualisierung in Erscheinung treten.³² Der Perspektivwechsel geschieht immer nur annäherungsweise und hängt sowohl vom Wissen über das Tier als auch von den technischen Vor-

30 Deleuze, Gilles/Guattari, Félix (2015): »Intensiv-Werden, Tier-Werden, Unwahrnehmbar-Werden (1980)«, in: Roland Borgards/Esther Köhring/Alexander Kling (Hg.), *Texte zur Tiertheorie*, Stuttgart: Reclam, S. 191–215; Fuchs, Michael (2021): »Playing (With) the Non-human: The Animal Avatar in Bear Simulator«, in: Chiara Mengozzi (Hg.), *Outside the anthropological machine: crossing the human-animal divide and other exit strategies*, London: Routledge, S. 261–274.

31 Nagel, Thomas (1974): »What is it like to be a Bat?«, in: *Philosophical Review* 83(4), S. 435–450.

32 Dazu Andreasen, Anastassia/Nilsson, Niels Christian/Zovnercuka, Jelizaveta u.a. (2018): »What Is It Like to Be a Virtual Bat?«, in: Anthony L. Brooks/Eva Brooks/Cristina Sylla (Hg.), *Interactivity, Game Creation, Design, Learning, and Innovation*, 7th EAI International Confer-

aussetzungen ab, wie der Beitrag zur *Kuh* von Ina Bolinski zeigt. Das »Sehen« und das »Sehen wie ein Tier« bewegt sich dabei zwischen Imagination, dem Wissen über ein Tier in verschiedenen wissenschaftlichen und alltagspraktischen Kontexten und dem Einsatz verschiedener Medientechniken. Es sind aber auch konkrete VR-Anwendungen, wie die von dem Künstler Jiha Jeon, der Menschen mit einer virtuellen Welt konfrontiert, in der im Straßenverkehr getötete Tiere wie *Rehe* als Mahnmale in Erscheinung treten und im Bereich des Sichtbaren und des Imaginären auf einen Perspektivwechsel in die Umwelt der Tiere abzielen. Und auch die künstlerische Auseinandersetzung von Anne Hölck mit dem *Flusspferd* beinhaltet eine VR-Erfahrung, die einen Streifzug aus der Perspektive eines Tieres durch die nächtliche Umgebung zulässt und gleichzeitig ein virtuelles und immersives Erleben des historischen Kupferstichs ermöglicht, der Ausgangsmaterial der Arbeit war. Das vorgelegte Buch handelt also von Alteritätserfahrungen: solchen, die im Tier angelegt und solchen, die in Technik verkörpert sind. In eigentümlicher Solidarität machen Tiere und Medien, machen natürliche und nachgestellte Wahrnehmungs- und Weltzugangsweisen das Potential der Virtualität sichtbar und halten es in Geltung: in Geschichten über journalistisch ausgeschlachtete Löwen oder über eine – mehrfach vermittelte – Immersionserfahrung ausgelöst durch einen altertümlich anmutenden Kupferstich, in Geschichten, die über die Arten hinweg erzählt werden oder in Installationen, die davon handeln, wie ein Tier wahrzunehmen oder wie ein Tier überfahren zu werden.

In einer *dritten Absetzbewegung* lenken wir den Blick nicht auf die Resultate, die Produkte und die Ergebnisse, sondern wir widmen uns konkret den Transformationsprozessen, den kleinen und großen Zwischenschritten, dem Einsatz von verschiedenen Medien und Zugängen, den verschiedenen Orten und Zeiten, die dabei eine Rolle spielen und die es möglicherweise zu überwinden gilt. Es sind zum Beispiel heute nicht mehr lebende Tiere, die in ihrem virtuellen Dasein nach ihrem Tod Einfluss auf das heutige Handeln der Menschen haben, wie in dem Text über die *Chimäre* von Pascal Marcel Dreier beschrieben, der sich den Transformationsprozessen anhand von Knochenfunden aus Schlachthäusern an der Themse widmet; es sind die toten Körper von *Papageien* in naturhistorischen Sammlungen, die in ihrer materiellen und darüber hinaus virtuellen Daseinsform die Arbeiten von Ute Hörner und Mathias Antlfinger nicht nur begleiten, sondern Teil der eigenen kleinen *Multispecies Community* sind und sie an verschiedene Orte auf der Welt führen; es sind die im Straßenverkehr getöteten Tiere, wie die *Rehe*, aber auch Hasen oder Schlangen in Jiha Jeons VR-Anwendung *On the Road*, die einen Diskursraum über die gemeinsame Nutzung von kulturell geprägten Landschaften eröffnen sollen; es sind

die verschiedenen Darstellungsformen, szenischen Inszenierungen und Annäherungen, die das *Flusspferd* bei Anne Hölck durchläuft, indem es immer wieder vom Kupferstich aus dem Jahr 1764 bis zur VR-Anwendung eine Transformation erfährt; es sind *Löwen*, deren Geschichte nicht nur – aber eben auch – durch den vorliegenden Text von Sam Hopkins und Marian Nur Goni weitergetragen wird, und deren materielle Körper (oder Teile davon, wie Fellstücke) zu unterschiedlichen Zeitpunkten in unterschiedlichen Kontexte zur Sichtbarkeit gelangen und die an verschiedenen Orten eine jeweils eigene Wirkmächtigkeit entfalten; es sind die epistemologischen Transformationsprozesse, welche bei Virtual Reality-Anwendungen für *Kühe*, wie sie in dem Text von Ina Bolinski eine Rolle spielen, zu einer signifikanten Vertiefung der Erkenntnisse über die Sehgewohnheiten von Menschen und Tieren führen und somit eine tiefere Annäherung an das Verständnis des Tierverhaltens ermöglichen; es sind die *Füchse*, anhand derer Sophia Gräfe Transformationsprozesse der »Datenfüchse« über die Stationen von »Archivfüchsen«, »Spurenfüchsen« und »Modellfüchsen« beschreibt; es ist die bemerkenswerte Fluidität der *Quallen* und es sind ihre spezifischen kulturellen Orte des Auf- und Abtauchens, die im Text von Verena Meis präsent sind und die zeigen, welche vielfältigen Gestalten sie annehmen, welche Narrative zum Einsatz kommen und welche Transformationen sie durchlaufen; es sind ebenfalls diese flüchtigen Momente, die keine greifbare Materialität besitzen, aber dennoch zentral für das Verständnis der Interaktionen und des Flugverhaltens der *Vögel* sind, mit denen sich Christina May beschäftigt, und die Übersetzungsschritte und Praktiken der Sichtbarmachung von Flugrouten, mit denen das Verhalten und die Existenz der Tiere in visuellen und digitalen Medien transformiert und dargestellt werden.

Virtualität dient uns in einer *vierten Absetzbewegung* weniger als Gegenstand, sondern vielmehr als Werkzeug und Methode. Untersucht und gefragt werden soll, in welchen virtuellen Umgebungen im Umgang mit Tieren Wissen Kontur gewinnt, wie etwa aus der Konfrontation von »echten« Tieren und ihren Simulakren tierliches Verhalten beobachtbar wird. Tiere zeichnen sich nicht nur dadurch aus, dass sie in der Lage sind (für sie angepasste) Medien zu nutzen, sondern sie tragen auch selbst zur Verwissenschaftlichung ihres eigenen Mediennutzungsverhaltens bei. Oder anders gesagt: Tiere reagieren selbst auf ihre Mediatisierung.³³ Das methodische Potential liegt darin, dass das Tier nicht nur Zugang zu Medientechnologie hat, sondern selbst in der Lage ist, in einer bestimmten Form darauf reagieren zu können,

33 Vgl. stellvertretend für eine Fülle von Arbeiten Hirskyi-Douglas, Ilyena/Read, Janet C. (2016): »Using Behavioural Information to Help Owners Gather Requirements from their Dogs' Responses to Media Technology«, in: BCS HCI.

so dass Tiere, Menschen und Technik gemeinsam in einer »Mischökologie« miteinander konfrontiert werden.³⁴

Daniel Fetzner und Martin Dornberg beleuchten in ihrem Beitrag über die *Ameise* die Verbindung von »Virtualität und Animalität« und deren Komplexität in einer Welt, in der viele verschiedene Akteure existieren. Die Untersuchung dieser grundlegenden Frage ist eng mit technischen und theoretischen Voraussetzungen von Virtualitätskonzepten verknüpft. Christina May richtet ihren Virtualitätsbegriff auf die Umgebung der *Vögel* und die Medienpraktiken der Aufzeichnung, insbesondere auf die Raumerkundungen und das Tracking von Vögeln sowie ihren Flugrouten. Ihr Argument fokussiert dabei den flüchtigen Moment, der durch diese Praktiken eingefangen und durch den die dynamische Interaktion zwischen Vogel und Umwelt erfahrbar gemacht wird und somit zur Konstruktion und Vorstellung von Räumen beiträgt. Der »Latent Space« rückt im Text von Lasse Scherffig und Thomas Hawranke zur Erforschung Künstlicher Intelligenz (KI) in den Fokus, wobei die dort virtuell und technisch erzeugten Bilder von *Hunden* nicht nur auf Trainingsdaten eben dieser Tiere beruhen, sondern zugleich eine bedeutende Rolle für die (Weiter)Entwicklung von KI spielen. Der Hund ermöglicht einen Zugang zu den zugrunde liegenden Prozessen, indem sich an ihm die Interaktion mit KI-Systemen zeigen lässt. Diese Interaktionen haben technisch weniger komplexe Vorläufer, bieten aber gerade in dieser Form die Möglichkeit, um über die virtuellen Tiere das gemeinsame Miteinander von »realen« und virtuellen Akteuren zu erforschen. In dem Beitrag von Raphaela Gilles und Sandra Aßmann fungiert das Tamagotchi, das in den 1990er Jahren äußerst populär war, stellvertretend für das *Küken*. Über den Umgang mit diesem virtuellen Haustier wird es möglich, gesellschaftliche Interaktionen mit virtuellen Akteuren zu beschreiben. Diese virtuellen Tiere sind nicht nur Gegenstand der Forschung, sondern eröffnen auch einen methodischen Zugang zu Fragen, die in der Erziehungswissenschaft relevant sind, und bieten die Möglichkeit, die Interaktion zwischen Menschen und virtuellen Tieren in der Gesellschaft zu untersuchen. Sowohl Tamagotchis als auch andere Tiere zeigen, wie sehr und wie lange unsere Gesellschaft schon von virtuellen Tieren durchdrungen ist, ohne diese als solche in den Fokus der Aufmerksamkeit zu rücken. Diese scheinbare Unsichtbarkeit virtueller Tiere betrifft auch die *Quallen*, die sowohl in unserer gesellschaftlichen Wahrnehmung als auch im Miteinander erstmal keine große Rolle zu spielen scheinen, sie begegnen uns dennoch immer wieder in unterschiedlichen Kontexten. Im Beitrag von Verena Meis wird die Fluidität der Qualle als zentraler Aspekt des Virtualitätsverständnisses hervorgehoben, da sie sowohl die Beweglichkeit als auch die Veränderlichkeit virtueller Phänomene symbolisiert. Diese Flüchtigkeit spiegelt sich in der

34 Schmickl, Thomas/Müggenburg, Jan/Warke, Martin (2018): »Perverse Bienen Artificial Life und der Apfel der Erkenntnis«, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft 18, S. 98–110, hier S. 110.

Wahl verschiedener Beispiele und methodischer Zugänge wider, von der Wissenschaftsgeschichte bis zur Populärkultur, um die Vielschichtigkeit und dynamische Natur des Virtuellen des Tieres zu erforschen. Die häufig auftretende Flüchtigkeit und die Tendenz zum Entzug, die sich bei vielen virtuellen Aspekten beobachten lässt, eröffnen die Frage, ob diese Merkmale gerade eine grundsätzliche Eigenschaft des Virtuellen darstellen. Im Beitrag von Stefan Rieger zur *Fledermaus* wird in der philosophischen Frage, wie es ist, eine Fledermaus zu sein, der Moment des Virtuellen erkennbar, da die Frage zwar Potentialitäten offenbart, jedoch keine Antwort zulässt. Durch die Verwendung von Virtualität werden Möglichkeiten geschaffen, die Perspektiven nicht nur in Bezug auf das Tier, sondern auch auf das Konzept der Virtualität zu erweitern. Somit dient Virtualität nicht nur als Werkzeug, sondern auch als methodischer Zugang, um die Theorie der Virtualität zu erweitern und neue Erkenntnisse zu gewinnen.

In vielen Beiträgen des vorliegenden Bandes werden mit Beschreibungen von Perspektivwechseln und dem *Multispecies Storytelling* die Erzählung mit Tieren und über Tiere mit Momenten des Virtuellen verknüpft, um die komplexen Beziehungen zwischen verschiedenen Arten erlebbar zu machen und alternative Sichtweisen sowie Erfahrungen von Welt zu erforschen. Durch den Einsatz virtueller Technologien und dem Erzählen von Geschichten aus verschiedenen Perspektiven wird ein tieferes Verständnis für die Interaktionen zwischen Mensch und Tier ermöglicht: Dieser stellt zugleich einen wichtigen Beitrag zur Virtualitätsforschung dar und bildet einen methodischen Einsatzpunkt. Diese Methode ermöglicht es, neue narrative Möglichkeiten zu erschließen und die Grenzen menschlicher Vorstellungskraft zu erweitern, indem sie virtuelle Welten als Grundlage für empathische Begegnungen zwischen verschiedenen Spezies nutzt.

IV.

Die *Multispecies Communities* des vorliegenden Sammelbandes sind facettenreich. Diese waren Gegenstand eines von der DFG im Rahmen einer Sachbeihilfe geförderten Forschungsprojekts mit dem Titel »Artenübergreifende Kollaborationen. Zum *Multispecies Turn* in der Medienwissenschaft«, das mit einer Veranstaltung und dem vorliegenden Sammelband zu den virtuellen Tieren das Ende seiner Förderung und damit in diesem institutionellen Rahmen einen vorläufigen Abschluss findet.³⁵

35 Vom 05.-06.12.2022 fand die Veranstaltung »Menagerie virtueller Tiere« im Makerspace der Ruhr-Universität in Bochum als Abschlussveranstaltung des DFG Projekts »Artenübergreifende Kollaborationen. Zum *Multispecies Turn* in den Medienwissenschaften« (Stefan Rieger, Ina Bolinski) in Kooperation mit Thomas Hawranke von der Kunsthochschule für Medien Köln statt. Der *Animal Turn* und der *Multispecies Turn* begleiten weiterhin und nachhaltig

Mit den »Lebewesen zwischen Code und Kreatur« stellen wir grundlegende Fragen über das Wesen und die Existenz lebendiger Organismen. Auf der einen Seite steht der »Code«, welcher sich auf zweierlei Arten manifestieren kann: als genetische Sequenz, die DNA, und als informatischer Code, der Technologien wie künstliche Intelligenz und digitale Simulationen von Lebensformen umfasst. Während die genetische Sequenz, also die DNA als fundamentale Instruktion für die biologische Entwicklung und das Verhalten von Organismen dient sowie zugleich auf eine Vorherbestimmtheit und Manipulierbarkeit hindeutet, erweitert der informatische Code das Spektrum durch das Erschaffen technisch generierter Lebewesen, die schließlich die Linie zwischen Biologischem und Künstlichem verwischen. Beide Formen verweisen auf die Möglichkeit, Lebewesen auf ihre Codes zu reduzieren, gezielt zu beeinflussen oder sogar neu zu erschaffen und das in einer Fülle von grenzenlosen Möglichkeiten. Auf der anderen Seite steht die »Kreatur«, ein Begriff, der eine kulturelle Prägung ausweist und eine Einzigartigkeit der Lebewesen impliziert. Hier wird dieses nicht nur als Produkt seiner genetischen Information, sondern als ein autonomes Wesen anerkannt, das zu einer Existenz jenseits reduktionistischer, deterministischer Betrachtungsweisen führt. Zwischen diesen beiden Polen entfaltet sich ein Feld von ethischen, philosophischen und ökologischen Fragestellungen. Es gilt zu erkunden, inwiefern diese Dichotomie Einfluss auf unser Verständnis von Lebensformen und unseren Umgang mit ihnen hat. Die Erforschung der Beziehungen und Abhängigkeiten zwischen (genetischen und dem technischen) Code und Kreatur ist somit nicht nur eine wissenschaftliche Angelegenheit, sondern auch eine grundlegende gesellschaftliche Herausforderung, die unsere Haltung gegenüber allen Daseinsformen tiefgreifend prägt.

Entstanden ist eine Publikation, die die verschiedenen Text- und Kunstformen bewusst zulässt, um die Vielfalt an Perspektiven und tiefgreifende Auseinandersetzungen mit einem spezifischen Tier zu ermöglichen. In diesem Band verschmelzen unterschiedliche Ausdrucksweisen zu einem artenreichen Miteinander der Perspektiven, zu einem breiten Spektrum an Erkenntnissen und Erfahrungen. Die Bandbreite der Beiträge erstreckt sich über ein weites Feld von Genres und Stilen, von der Beschreibung eigener künstlerischer Arbeiten, die das Tier in verschiedensten Kontexten und Medien einfangen, über klassische wissenschaftliche Publikationen, die aus einer kulturwissenschaftlichen Perspektive auch seine Biologie, sein Verhalten und seinen Lebensraum studieren, bis hin zu experimentelleren und lyrisch anmutenden Texten, die ihre Eleganz und ihr Wesen in Worte kleiden. Jeder Beitrag ist – um im Jargon von Flora und Fauna zu bleiben – wie ein eigenständiger Organismus, der jedoch einen essenziellen Teil eines größeren biodiversen Ökosystems innerhalb dieses Sammelbandes darstellt. Durch das Storytelling über

unsere aktuellen Forschungen sowohl im SFB 1567 »Virtuelle Lebenswelten« in Bochum als auch an der Burg Giebichenstein University of Art and Design Halle.

Tiere und ihre künstlerischen und wissenschaftlichen Orte entstehen narrative Biotope, in denen komplexe tierliche Verhaltensweisen und Interaktionen mit ihren Geschichten verwoben werden. Diese Ansätze versuchen die Welt der Tiere für die Menschen zugänglicher und erfahrbarer zu machen, sie erweitern traditionelle Darstellungen.

Die verschiedenen Beiträge gewähren dabei Einblicke in ganz unterschiedliche Prozesse, Fachkontexte und Auseinandersetzungen, die durch ein jeweils spezifisches Tier inspiriert sind. Sie ermöglichen den Leser*innen, die künstlerische und wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Tier sowohl technisch als auch konzeptionell nachzuvollziehen und bieten ein umfassendes Verständnis für die Verknüpfung von Gesellschaft, Kunst und Kultur im Zusammenspiel mit Natur und Technik. Dies wird ergänzt durch Bildstrecken, die wie kleine visuelle Feldforschungen wirken und als essenzielle Instrumente zur Wissensvermittlung und für ästhetischen Erfahrungen fungieren.

Die künstlerischen Arbeiten reichen von Fotografien, über durch Computer generierte Tiere und Szenarien, sowie interaktive Installationen, die das Publikum einladen, Teil des digital-animalischen Settings zu werden, bis hin zu virtuellen Realitäten, die es ermöglichen, in die Perspektive dieser von Menschenhand geschaffenen Tiere einzutauchen. Die wissenschaftlichen Texte hingegen beleuchten Themen wie die Bedeutung von Tieren und ihren Sinneswahrnehmungen in der Wissenschaftsgeschichte, Ethik im Umgang mit virtuellen Lebewesen und die ökologischen sowie gesellschaftlichen Implikationen dieser technologischen Fortschritte. Sie bieten Einblicke in die komplexen Strukturen und Bedingungen von Tracking-Technologien, die Aufenthaltsorte von Tieren abrufbar machen, ebenso wie Einblicke in Annahmen über Tiere in KI-Systemen, die Tierdarstellungen generieren, und sie diskutieren die biologischen, technischen und ethischen Grenzen, die dabei verschwimmen.

Die Kombination aus wissenschaftlichen und künstlerischen Perspektiven ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtung unserer immer stärker digitalisierten Umgebung und ihrer Auswirkungen auf die Wahrnehmung und Repräsentation von tierlichem Leben. Hier begegnen uns Tiere nicht nur als biologische Wesen, sondern auch als virtuelle Kreaturen, erschaffen und modelliert durch digitale Codes. Diese Dualität öffnet spannende Diskussionsräume, die die Beiträge eint: Wie beeinflusst die digitale Darstellung unser Verständnis und unsere Beziehung zu Tieren? Inwiefern verschmelzen Natur und Technik zu neuen hybriden Formen? Auf welcher Ebene findet echte Interaktion statt, wenn die Tiere, die wir beobachten, durch Algorithmen generiert werden? Welche Annahmen von Virtualität liegen zugrunde?

Die Beiträge dieses Bandes stellen methodisch diversifizierte Zugänge dar, die darauf abzielen, diese und weitere Fragen zu erkunden. Auf unterschiedliche Weise wird gezeigt, dass die üblichen Kategorien von »natürlich« und »künstlich«, von

»lebendig«, »lebend« und »lebhaft« nicht mehr ausreichen, um die faszinierende Welt mit »realen« und »virtuellen« Tieren zu erfassen: Code und Kreatur koexistieren nicht nur, sondern sie sind in vielfältiger Weise miteinander verflochten, sie interagieren miteinander, sie hinterfragen und gestalten eine gemeinsame Lebenswelt.³⁶

Der vorliegende Sammelband möchte somit nicht nur ein breites Spektrum an Kreaturen präsentieren, sondern auch zum Nachdenken anregen über das, was Natur im digitalen Zeitalter für ein artenübergreifendes Miteinander bedeutet. Es ist eine Einladung, die Grenzen unseres Verständnisses von Leben zu explorieren und neu zu definieren – und eine Momentaufnahme, um das dynamische Geschehen zwischen verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen, technischen Entwicklungen und künstlerischen Annäherungen festzuhalten.

36 Müggenburg, Jan (2018): Lebhaftes Artefakte. Heinz von Foerster und die Maschinen des Biological Computer Laboratory, Konstanz: Konstanz University Press.

Ameise

Tierwerdungen – Projekte künstlerischer Forschung

Daniel Fetzner und Martin Dornberg

Die Infragestellung des Menschen findet für uns gerade durch die kleinen Tiere statt. Ameisen¹, Wespen, Parasiten. Wie generieren sie ihre Umweltbezüge? Wie kommunizieren sie miteinander? Wie sind »soziale Tierarten« sozial? Wie konturiert sich unsere Empathie in Tiere, die nicht Säugetiere oder Haustiere sind? Und wie geschehen Begegnungen mit ihnen, Sorge für sie? Welche Übertragungen nehmen wir auf sie vor – etwa wenn wir anthropomorph von Ameisenköniginnen und Arbeiterinnen sprechen? In wie weit nützt objektivierende Forschung doch auch immer Übertragungen, ein »Von sich auf Andere schließen«? In wie weit nutzen wir dabei Mit-Gefühl? Und in wie weit zerstören manche Arten von Forschungen gerade dieses?

Nach »Virtualität und Animalität« zu fragen, bedeutet, sich in Netze unlösbarer Fragen, Bezugspunkte und Projekte bzw. Artefakte zu begeben. Wie sind wir Menschen heute von »Virtualität und Animalität« bestimmt? Von diesem »more-than-human«? Wir haben keine fertigen Definitionen und Antworten zu diesen Themen, sondern werden im Folgenden einige künstlerisch-philosophischen Projekte unserer gemeinsamen Zusammenarbeit seit 2008² vorstellen, ein »Meshwork«³ bzw. ei-

-
- 1 Ameisen sind eine Familie der Insekten innerhalb der Ordnung der Hautflügler (Hymenoptera, Apocrita). Bekannt sind zwischen 11.000 und etwa 12.500 Ameisenarten, davon etwa 200 in Europa. Alle bekannten Ameisenarten sind in Staaten organisiert. Sie stellen die bedeutendste Gruppe eusozialer Insekten dar. Ameisenstaaten bestehen aus einigen hundert bis mehreren Millionen Individuen und sind arbeitsteilig organisiert. Ameisen bilden eine große Vielzahl unterschiedlicher Lebensweisen aus, von nomadischen »Jägern« über »Sammler« und »Züchter« bis hin zu Arten, die Pilze als Nahrungsquelle kultivieren: z.B. die Blattschneiderameisen. Einige Arten betreiben Sklaverei, indem sie Arbeiter anderer Arten »versklaven« oder Sozialparasitismus, indem ihre Weibchen in bestehende Staaten einer anderen Art einwandern und ihre Nachkommen von diesen aufziehen lassen. Die Ameisen zeigen »Kognition« und »Kooperation«, weshalb ihr Verhalten nur bedingt als Instinkt beschrieben werden sollte.
 - 2 Die Projekte dieser Zusammenarbeit sind dokumentiert unter <http://www.deglobalize.com> sowie unter <http://metaspace.de>.
 - 3 Ingold, Tim (2015): *The Life of Lines*, London: Routledge.

ne »Menagerie virtueller Tiere«⁴ (siehe Bilderstrecke zu sieben Projekten im Zeitraum von 2008–2024). Verschiedene medienökologische »Streifzüge«⁵ realisieren unterschiedliche Formen von »Tierwerdungen«⁶ im »Zwischenreich«⁷ von Philosophie und Medienkunst, von »Virtualität« und »Aktualität«⁸. Dabei überschneiden und transformieren sich Performances, Vorhaben, Ausstellungen und deren interaktive Dokumentation, Theorie, Printmedien und künstlerische Forschungen gegenseitig. Wir vertreten dabei Konzepte und Methoden des Situationismus und des Embodiment, in denen eine minoritäre, »ambulante Wissenschaft« eher Fragen generiert, als Antworten schafft.⁹

»Virtualität und Animalität« sind feste Bestandteile unserer »technischen Existenz«¹⁰, unseres Seins-in-und-mit-und-als-Welt bzw. als »Natur/Kultur«¹¹, als »Cyborgs« und tentakulär verbundener »Criticter«¹². Virtualität und Animalität bestimmen die Agencements und Maschinen¹³ mit, die wir sind und die wir mit unseren Körpern und denen der »Natur/Kultur« unterhalten.

»Virtualität und Animalität« verweisen zugleich auf ganz bestimmte »Kippunkte«, an denen das Tierische oder auch das Künstliche, das Virtuelle ins Menschliche einbricht und es zutiefst beeinflusst, und uns z.B. als Tier oder technisch-medial als »Cyborg«¹⁴ sein, fühlen und erleben lässt. Und – gerade dadurch – uns erst zum Menschen und gleichzeitig zum Nicht/Menschen macht, der nicht im Ansatz autonom existieren kann.¹⁵ »Virtualitäten und Animalitäten«, die

-
- 4 Vgl. die Tagung »Menagerie virtueller Tiere«, Bochum, Dezember 2022: <https://ifm.rub.de/2022/12/menagerie-virtueller-tiere-5-6-12-22/>.
 - 5 Uexküll, Jakob Johann von/Krischat, Georg (1934): Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen, Hamburg: Rowohlt; Dornberg, Martin/Fetzner, Daniel (2017): »Experimentelle Taktilität: zur künstlerischen Erforschung von Zwischenkörpern«, in: Karin Harrasser (Hg.), Auf Tuchfühlung. Frankfurt a.M.: Campus Verlag, S. 39–63.
 - 6 Deleuze, Gilles/Guattari, Félix (1980): Tausend Plateaus, Berlin: Merve.
 - 7 Waldenfels, Bernhard (2002): Bruchlinien der Erfahrung, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
 - 8 Deleuze, Gilles (1996): Das Bewegungs-Bild, Frankfurt a.M.: Suhrkamp; Deleuze, Gilles (1996): Das Zeit-Bild, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
 - 9 Fingerhut, Joerg/Hufendiek, Rebekka/Wild, Markus (Hg.) (2013): Philosophie der Verkörperung. Grundlagentexte zu einer aktuellen Debatte. Frankfurt a.M.: Suhrkamp; Deleuze/Guattari: Tausend Plateaus.
 - 10 Bense, Max (1998): »Technische Existenz«, in: Ausgewählte Schriften, Band 3, Stuttgart: J.B. Metzler, S. 122–158.
 - 11 Latour, Bruno (2008): Wir sind nie modern gewesen, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
 - 12 Haraway, Donna J. (2018): Unruhig bleiben. Die Verwandtschaft der Arten im Chthuluzän, Frankfurt a.M.: Campus Verlag.
 - 13 Deleuze/Guattari: Tausend Plateaus.
 - 14 Haraway, Donna J. (1995): Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen, Frankfurt a.M.: Campus Verlag.
 - 15 Fetzner, Daniel (2018): »Autonomie in parasitären Verhältnissen«, in: Thomas Breyer-Mayländer (Hg.), Das Streben nach Autonomie. Baden-Baden: Nomos Verlag, S. 81–121.

in Gegensatz zu und im Zusammenspiel mit Körpern und sozialen und technischen Umwelten menschliches Erfahren, Begreifen und Verhalten durchstimmen und kreuzen. Genau dadurch überschreiten und erweitern sie das Humanum immer wieder auf das »Inhumane«¹⁶. Für beides gilt in besonderer Weise, womit bei Ernst Bloch das Prinzip Hoffnung beginnt: »Ich bin. Aber ich habe mich nicht, dadurch werden wir erst«.¹⁷ »Virtualität und Animalität« zeigen an, dass wir als Menschen uns nicht in der Hand haben und wir uns erst im Loslassen finden, wenn uns Vorgeformtes, Starres entgleitet und wir neue Symbiogenesen mit Natur/Kultur eingehen.¹⁸ Wir leben in Netzen und »Meshworks«¹⁹ gegenseitiger Parasitosen mit Stoffwechsel- und Beeinflussungsprozessen.²⁰

Mit diesem Ansatz, der alle unsere Projekte durchstimmt, weisen wir strenge Entgegensetzungen wie Mensch-Natur/Umwelt, Mensch-Tier-Technik oder Virtualität-Aktualität-Möglichkeit zurück. Vielmehr nutzen und erfahren wir Differenzen, Übergänge, Unterschiede und »Ununterschiedenheitszonen«²¹, denen wir begrifflich und medial nachspüren wollen.

Im Rahmen unserer Zusammenarbeit haben wir uns intensiv mit dem »Experimentalsystem« der »zweigriffigen Baumsäge«²² aus dem Umkreis der anthropologischen Medizin der Heidelberger Schule um den Neurologen und Psychosomater Viktor von Weizsäcker beschäftigt, welche auch modellbildend für die »kybernetische Anthropologie« Stefan Riegers sind.²³ In Prozessen gegenseitiger Bezugnahme, Verkörperung und gemeinsamer Umweltbildung von Menschen, Techniken und Dingen entstehen, so zeigen unter anderem die Baumsägeexperimente neue »überpersonale« Wirklichkeiten und »Drittkörperlichkeiten«²⁴ mit eigenen Fähig-

16 Lyotard, Jean-François (2007): *Das Inhumane*, Zürich: Passagen Verlag.

17 Bloch, Ernst (1985): *Werkausgabe*: Band 5: *Das Prinzip Hoffnung*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

18 Haraway: *Unruhig bleiben*.

19 Ingold: *The Life of Lines*.

20 Serres, Michel (1981): *Der Parasit* (1987), Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

21 Deleuze, Gilles (2016): *Francis Bacon. Logik der Sensation*, München: Wilhelm Fink.

22 Dornberg, Martin/Fetzner, Daniel (2020): »Die zweigriffige Baumsäge«. Ein biokybernetisch-medienökologisches Experimentalsystem«, in: Beate Ochsner/Sybilla Nikolow/Robert Stock (Hg.), *Affizierungs- und Teilhabeprozesse zwischen Organismen und Maschinen*, Wiesbaden: Springer VS, S. 123–142.

23 Rieger, Stefan (2003): *Kybernetische Anthropologie. Eine Geschichte der Virtualität*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

24 Dornberg, Martin (2013): »Die zweigriffige Baumsäge. Überlegungen zu Zwischenleiblichkeit, Umweltbezogenheit und Überpersonalität«, in: Thimo Breyer (Hg.), *Grenzen der Empathie. Philosophische, psychologische und anthropologische Perspektiven*, München, Paderborn: Wilhelm Fink, S. 239–259; Dornberg, Martin (2014): »Dritte Körper. Leib und Bedeutungskonstitution in Psychosomatik und Phänomenologie«, in: Arno Böhler/Christian Herzog/Alice Pechriggl (Hg.), *Korporale Performanz. Zur bedeutungsgenerierenden Dimension des Leibes*, Bielefeld: transcript, S. 107–127; Dornberg, Martin (2017): »Mitgeteilte und pa-

keiten von »Merken und Wirken«. Diese sind in Außen- und Innenwirkung höchst komplex. Zugleich über- als auch unterdeterminiert schaffen sie einen gemeinsamen Wirklichkeits- und Möglichkeitsraum, der treffend als »virtuell« beschrieben werden kann.²⁵ Dieser ist zugleich körperlich als auch sensorisch-medial-emotiv-mental, zugleich wirklich als auch nicht/noch nicht/nie »gegeben«, zugleich technisch als auch organisch-organismisch. Manchmal ist er mehr, manchmal weniger als die »Summe seiner Teile«.²⁶ Manchmal ist er technischer, manchmal tierlicher, manchmal menschlicher. Auf jeden Fall ist dieser Raum jenseits oder vor allen diesen Unterscheidungen.²⁷

Mit Timothy Morton verstehen wir also Natur/Kultur, uns Menschen und technische Artefakte als »auf einer Ebene« angesiedelt, als »Hyperobjekte«, bei denen die »Teile mehr (und anders) als das Ganze« sind.²⁸ Mit Morton begeben wir uns auf die Suche nach Null-Personen-Perspektiven in Form von sensorischen Ethnografien und künstlerischen Visualisierungen.²⁹

In diesem Sinne weisen wir übersituative Ganzheitsansprüche zurück. Unsere Projekte, Ausstellungen, Filme sowie unser interaktives Webarchiv DE\GLOBALIZE versuchen, auf »Aughöhe mit den Dingen« zu sein, und nicht distanziert und von »oben herab« zu denken und zu handeln.³⁰ Der »God-Trick« von oben und distanziert zu schauen, funktioniert nicht mehr, er ist vielen von uns heute nicht mehr plausibel.³¹ Wenn »Gott tot« ist bzw. stirbt, stirbt auch eine bestimmte Art von Mensch und damit zieht eine bestimmte Art von Animalität, ein »Tier werden« und eine »Maschinität«³² auf der Erde ein, ein »Terrestrisch-werden«³³. »Virtualität

rasitäre Emergenz. Zwei Modelle verkörpernder Evolution«, in: Gregor Etzelmüller/Thomas Fuchs/Christian Tewes (Hg.), *Verkörperung. Eine neue interdisziplinäre Anthropologie*, München: De Gruyter, S. 281–311.

25 Rieger: *Kybernetische Anthropologie*.

26 Dornberg: *Mitgeteilte und parasitäre Emergenz*.

27 Die Baumsägeexperimente waren auch erkenntnis- und handlungsleitend für unseren Zyklus von drei Skype-Performances »Intercorporeal Splits«, Fetzer, Daniel/Dornberg, Martin (Hg.) (2015): *Intercorporeal Splits. Künstlerische Forschung zur Medialität von Stimme, Haut, Rhythmus*. Leipzig: Open House Verlag.

28 Morton, Timothy (2013): *Hyperobjects. Philosophy and Ecology after the End of the World*, Minnesota: University of Minnesota Press.

29 Fetzer, Daniel (2017): »Wild Topologies in 360° Video«, in: Adrian Miles (Hg.), *The Material Turn and Interactive Documentary: A Panel*. Melbourne: RMIT University, S. 35–49.

30 Vgl. DE\GLOBALIZE, online unter: <https://www.degloablize.com>.

31 Vgl. Haraway, Donna J. (1988): »Situated Knowledges. The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective«, in: *Feminist Studies* 14(3), S. 575–599.

32 Deleuze/Guattari: *Tausend Plateaus*.

33 Latour, Bruno (2018): *Das terrestrische Manifest*, Berlin.: Suhrkamp.

und Animalität« sind keine »definitiven Begriffe« sondern »sensitising concepts«. ³⁴ Sie wollen Existenzweisen und Erfahrungen möglich(er) machen. ³⁵ Sie haben als Begriffe selbst virtuelle und animalische Qualität.

Unser Ansatz ist körperbezogen. ³⁶ Ohne Embodiment (embeddedness, extended mind, enaction) keine Erfahrung, kein Verhalten, keine Welt. Damit werden Affekte, Body-Politics, aber auch Gewalt und Traumata zentrale Referenzpunkte. Klaus Theweleit versteht die brutale Gewalt von Massakern in Kriegen oder von Massenmördern als Folge eines »Nicht-zuende-geboren-Seins« von insbesondere Männern, das durch frühe Gewalterfahrungen entsteht, auch durch Armut, Existenz- und Zukunftsängste, Demütigungen, Drill und Züchtigungen. ³⁷ Die »Oberfläche des Körpers« – Haut, Körper und dadurch auch die Psyche – können so nicht positiv, nicht lustvoll besetzt werden. ³⁸ Daraus resultiert eine archaische Angst vor Überflutung und Zerstückelung: jegliches Andere, was nicht der eigenen Stabilisierung bzw. der Stabilisierung der Körpergrenzen dient, wird als bedrohlich und invasiv erfahren. ³⁹ Der Mensch als »existentielle Frühgeburt« ist, deutlich stärker als das Tier, auf Zuwendung, Liebe und Fürsorge angewiesen, um seine biopsychische Geburt zu vollenden. ⁴⁰ Wenn rohe Gewalt, Impulsdurchbrüche, etwas »Tierisches« darstellen sollen, dann ist eben dies eher dem Menschen vorbehalten. Er ist mehr der Gemeinschaft ausgesetzt, fragil, verletzlich, eruptiv.

Lachen, Weinen, Sexualität bzw. der Orgasmus oder aber Schutz-, Abwehr- und Kampfreflexe (Husten, Lidschlag usf.) können den »Einbruch des Tierischen ins Menschliche« erfahrbar machen und zugleich ermöglichen gerade sie damit besonders tiefe biopsychische, »menschliche« Erfahrungen. ⁴¹ Sie machen jene Kritikalität sichtbar, erfahrbar und denkbar, an dem das »Mehr-als-menschliche« in unsere Existenz einbricht, diese erhält und schützt. Oder uns als körperliche und unserer mitmenschlichen und natürlichen Umwelt zutiefst verbundene (Lebe-)Wesen erleben lässt, als besonders differenziert, lebendig und bezogen. Lachen und Weinen zeigen uns eben nicht nur als »exzentrische Lebewesen«, als zu einer Selbst-Distanz befähigt, wie Plessner sehr schön darstellt, sondern in eins damit auf existentielle Weise mit Anderen und gerade unserem (mehr-als-menschlichen)

34 Blumer, Herbert (1954): »What is Wrong with Social Theory«, in: American Sociological Review 18, S. 3–10.

35 Latour, Bruno (2013): Existenzweisen. Eine Anthropologie der Moderne, Berlin: Suhrkamp.

36 Fetzner/Dornberg (2015): Intercorporeal Splits. Berlin: Open House.

37 Theweleit, Klaus (1977): Männerphantasien, Berlin.: Matthes & Seitz.

38 Ebd.

39 Fetzner, Daniel (2009): »Max Bense als Vordenker des Postmedialen«, in: Stefan Selke/Ullrich Dittler (Hg.), Postmediale Wirklichkeiten. Hannover: Heise Verlag, S. 223–238.

40 Dornberg, Martin (2023): Sorge/Care, Baden-Baden: Nomos.

41 Vgl. Nancy, Jean-Luc (2019): Sexistenz, Zürich: Diaphanes.

Körper verbunden.⁴² Ohne diese Abhängigkeiten, ohne diese »Anderen«, ohne diese »Mehr-als-menschliche« Ausgesetztheit und Verbundenheit wären wir nicht wir selbst. Gerade Humor, Lachen, Spiel, Sexualität, Verletzlichkeit, Trauer, Weinen und Melancholie machen uns erst zum (Mehr-als-)Mensch.

Damit treiben »Animalität und Virtualität« uns aus den Grenzen unseres Menschseins hinaus. Nicht mehr »Können« und »Wollen« und der un/heimliche Ableismus selbstbezüglich-souveräner »Subjekte« wird erkenntnis- und handlungsleitend, sondern Abhängigkeiten, Bezogenheiten, Verletzlichkeiten. Ein »Mit-sein«⁴³, das von einem Exponiert-sein mit- und durcheinander gegebener Körper ausgeht, die immer neue Formen von Bezügen, Vermischungen und »Ex-Peau-Sitionen«⁴⁴ eingehen. Mit Derrida »folgen« wir damit dem »Tier, das ich bin« (*l'animal donc je suis*).⁴⁵ Wie jedes Tier sind wir in »unsere« Umwelten und die Natur verwoben, existieren in und mit ihr, ja durch sie, durch die Erde.⁴⁶ Virtualität pur. Ja: »nur« als Tier, sind wir wirklich auf Körper und Erde/Natur bezogen. Auch durch Triebe und Instinkte sind wir mit dem verbunden, was uns reizt, ermöglicht, erhält und ernährt.

Diese Verbundenheit und die Fähigkeit, verkörpert zu sein, sehen wir vor allem, wenn Tiere (und Kinder) spielen. Freiheit und Bezogenheit, Kreativität und Abhängigkeit stellen dann keine Gegensätze mehr dar – und beim Spiel auch nicht Aktualität, Virtualität und Möglichkeit. Existenz, Körper-und-Umwelt-Interaktionen und sich-ausprobieren, sich-erweitern und sich-bescheiden wird im Spiel erfahren, geübt, einem ungefragt zuteil, geschenkt. Diese Fähigkeit zu Virtualität und Spiel ist fast jeder Form von Erleben und Verhalten zueigen, schon seit frühester Kindheit an, und nicht erst mit »entwickelten« Formen von Begrifflichkeit, Medialität und symbolischer Interaktion⁴⁷. Das Spielen von Hunden, Katzen, Kaninchen usf. zeigt auf eine »Drittkörperlichkeit«,⁴⁸ welche Aktualität und Möglichkeitssinn, und das N/ich/t der Virtualität, ins »Gleiten« und »ins Spiel« bringt – ähnlich wie die »Übergangsobjekte«, welche Winnicott so treffend analysiert.⁴⁹ Diese operieren in einem

42 Plessner, Helmuth (1982): »Lachen und Weinen«, in: *Gesammelte Schriften*, Band 7, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 201–387.

43 Nancy, Jean-Luc (2003): *Corpus*, Zürich: Diaphanes.

44 Ebd.

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

46 Uexküll, Jakob Johann von (1920): *Theoretische Biologie*, Berlin: Paetel.

47 Deshalb haben Th. v. Uexküll, E. Krejci und ich (M.D.) – gegen M. Dornes und andere – schon beim frühen Säugling die Fähigkeit zum Phantasieren gesehen und sie diesem nicht abgesprochen, vgl. Uexküll, Thure von/Krejci, Erika/Dornberg, Martin (1996): »Der Säugling und das Phantasieren. Zu Martin Dornes' ›Können Säuglinge phantasieren?‹«, in: *Psyche* 11, S. 1019–1035.

48 Dornberg: *Dritte Körper*.

49 Winnicott, Donald W. (2019): *Vom Spiel zur Kreativität*, Stuttgart: Klett-Cotta.

»Spiel- und Übergangsraum« der (mehr als) menschlich ist, kindlich-kindisch, tierlich-tierisch, voller Instinkt, Kraft, virtuellen Verbindungen, Phantasie und Möglichkeit-Wirklichkeit.

Die Fähigkeit zum Spiel, zur Bildung von Spiel- und Übergangsräumen, zur lustvollen Besetzung des eigenen Körpers und von »dritten Räumen« wird vielen Menschen ausgetrieben, oft schwerer gemacht durch eine lust- und wahrnehmungsfeindliche Erziehung und durch eine entfremdete Art zu wirtschaften, zu lernen, zu genießen und nicht zuletzt Sorgeverhältnisse zu gestalten.⁵⁰ Wollen wir wirklich in solchen Krankenhäusern, Schulen und Pflegeheimen, wie den unseren, leben? Das Spiel der Tiere, Lachen und Weinen, Musik, Tanz und Kunst zeigen ein »Tier-werden« und Verbinden an, das intensiv und zugleich bescheiden ist.⁵¹ Das aus gemeinsamer Bezogenheit und Verletzlichkeit entsteht. Und welches mit Virtualität spielt.

50 Dornberg: *Sorge/Care*.

51 Deleuze/Guattari: *Tausend Plateaus*.

Abbildungen

Abbildung 1: FOGPATCH (2008)

Performative Installation zu einem Text von Max Bense. Der Kybernetiker erleidet im Alter von sechzig Jahren eine Nierenkolik auf der Golden Gate Bridge. In der darauffolgenden Nacht imaginiert er sich schmerzgekrümmt in die Körperlichkeit der Spannseilbrücke zu einem tierischen Mensch-Maschine Gefüge, der »Existenzmitteilung aus San Francisco«.

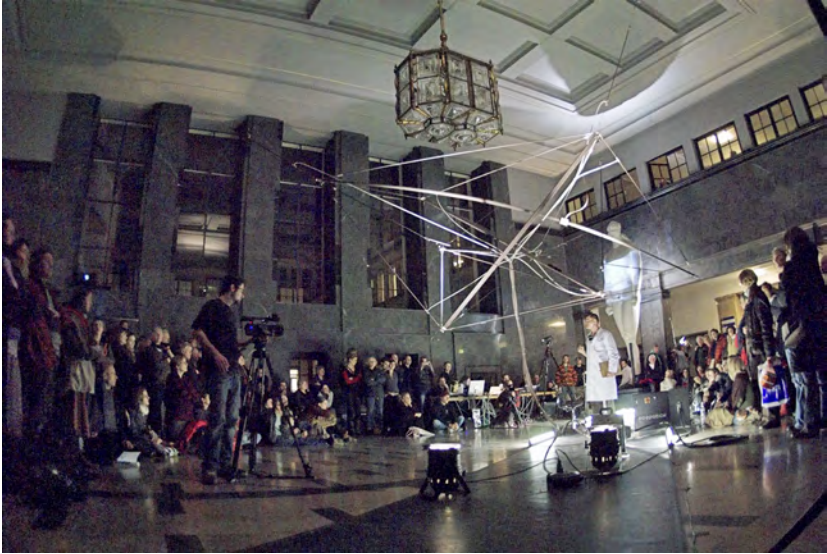


Abbildung 2: PEAU/PLI (2012)

»Ambulante Wissenschaft« (Deleuze 1980) im Arbeiterviertel. Der Tänzer Graham Smith geht via Skype auf Tuchfühlung mit dem »Haut-Ich« von Anzieu und der »Falte« von Deleuze. Eine medienökologische Tierwerdung, die im Krankenwagen endet (vgl. Fetzner/Dornberg 2015).



Abbildung 3: EMBEDDED PHASE DELAY (2012)

Amjad Khan improvisiert zu tierlichen und menschlichen Rhythmen via Skype. Es entstehen nomadische »Drittkörperlichkeiten« zwischen einem Tablaspieler in einem indischen Insektenlabor, einem Tänzer in einem deutschen Mediamarkt im Vorweihnachtsgeschäft sowie einem elektronischen Musiker in einem Stadttheater vor Publikum (vgl. Fetzner/Dornberg 2015).



Abbildung 4: BUZZ (2014)

Kurzwelligensignale aus Indien und Ameisen in einem parasitären Terrarium (Serres 1981) steuern pneumatische Muskeln in einer alten Eiche, die zum Naturdenkmal erklärt wurde. Eine Ausstellung im Geisterhaus T66 als Extended Mind des More-Than-Human (Haraway) (vgl. Dornberg/Fetzner 2017).



Abbildung 5: ABSCHIED VOM AUSSEN (2019)

Der Meteor von Ensisheim (1492) fungiert als narrativer Knoten in einem Erdlabor. Teil eines performativen »Meshworks« aus Filmen, Streifzügen und Theorien. Auf dem Bild zu sehen: eine animistische Vodoosequenz im Kunstverein Freiburg mit dem Freiheitskämpfer Francois Makandal.



Abbildung 6: FUCHSFURZ (2021)

Gelebte Virtualität mit Blicken auf und aus einem tierischen Medium. Ein Stratosphärenballon verbindet das Critical-Zone-Observatory in den Vogesen mit einem Buchenwald bei der Burg Hohenzollern. Multiple Kleinstlebewesen werden bei der Explosion des Ballons über dem Oberrheingraben verstreut. Pilzsporen werden Teil der Gedankenausstellung CRITICAL ZONES am ZKM Karlsruhe.

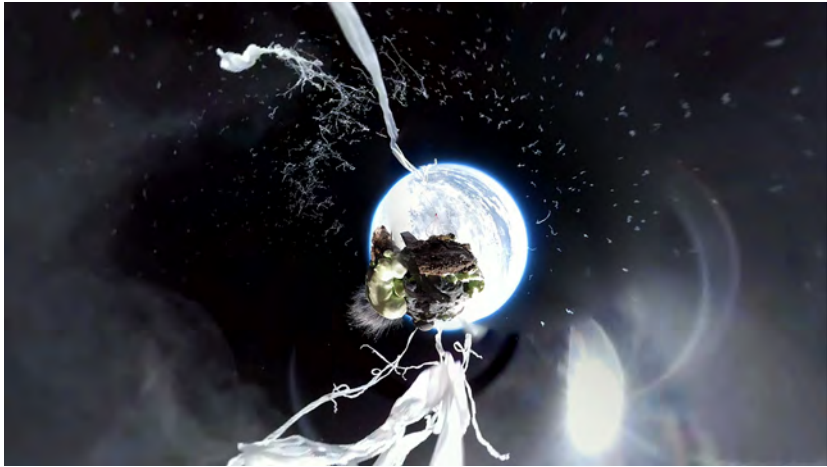


Abbildung 7: BECOMING RIVER (2024)

Eine terrestrische Flußsonde auf der Suche nach N(ull)-Personen-Perspektiven im Murgtal. Mäandernde Verkörperungen und kybernetische Umweltbildungen setzen multiple Tierwerdungen in Gang.



Chimäre

Scanning als de-domestizierende Praxis

Pascal Marcel Dreier

»Im menschlichen Geist existieren Monster, Leviathane und Chimären; sie sind psychische Tatsachen. Drachen sind eine der Wahrheiten über uns. [...] Menschen, die die Existenz von Drachen leugnen, werden oft von Drachen verzehrt. Von innen heraus.«¹

Knochen sind Teil der Agenz von Lebewesen. Als materielle Zeugen sind sie vor der Geburt und über den Tod hinaus präsent. Sie begleiten Leben und schreiben es in sich ein. Knochen von Tieren belegen die Vorgänge in Schlachthäusern und Restaurants, Seifenfabriken und Laboren – eingeschrieben in sie ist der kontinuierliche Widerstand, den die domestizierten Lebewesen mit ihren Körpern den kapitalistischen Ausbeutungspraktiken entgegensetzen. Knochen sind manchmal die einzige Referenz auf das Tier selbst – wenn wir nur ihre Überreste kennen, sind wir, beispielsweise in der Archäologie, gezwungen, uns vorzustellen, wie sie ausgesehen und wie sie gelebt haben könnten. Knochen sind Stoff für Mythen.

Die meisten der unzähligen Lebewesen, die wir verzehren, besitzen Knochen – von groß und robust bis klein und zerbrechlich. Die industrielle Nutzung von Knochen prägt unseren Alltag und bleibt zugleich opak. Die Tierindustrie extrahiert, verarbeitet und distribuiert Massen von Knochen, die Art und Weise aber, wie wir ihre Produkte, Prozesse und die Industrie selbst wahrnehmen und benutzen, ist im Wesentlichen knochenlos.²

1 Le Guin, Ursula K. (2004): »The Question I get asked most often«, in: Dies. (Hg.), *The wave in the mind: talks and essays on the writer, the reader, and the imagination*, Boston: Shambhala, S. 261–282, hier S. 269. [Übersetzung P.D.]

2 Beispielsweise Knochenbrühe, abgepacktes Fleisch, fotografischer Film, Süßwaren.

Denken wir über die unheimliche Aura des Knochens nach, wenn er vom Körper getrennt ist. Stellen wir uns vor, wir sind Archäolog*innen in der fernen Zukunft. Bei unseren Ausgrabungen finden wir Knochen einer Chimäre. Wie kamen die Knochen in den Fluss? Waren sie Opfer eines altertümlichen Rituals? Wie haben sie sich gefunden und zusammengeschlossen? Wir dokumentieren die Stätte, nehmen Beweise auf, nehmen Proben, vermessen und digitalisieren. Wir suchen nach den Geschichten.

Die in diesen Text eingewobene spekulative Erzählung der geisterhaften Knochen-Chimäre basiert auf meiner 15-monatigen Feldforschung in London von Ende 2021 bis Anfang 2023. Dort habe ich unter anderem im Flussbett der Themse Ausgrabungen angestellt. Diese Tätigkeit zwischen Archäozoologie, Mudlarking, Forensik, und Performance-Kunst führte ich durch als Teil des fiktionalen *Institut für mehr-als-menschliche forensische Archäologie*³. Es ging darum, Beweise zu sammeln und bisher übersehene Geschichten zu erzählen. Die zahlreichen ausgegrabenen Knochen wurden von mir 3D-gescannt und für die Installation *Imorthufo* (2022) verwendet, bevor ich sie im Rahmen eines Rituals dem Knochenfluss zurückgab. Die 3D-Scans bleiben als künstlerisches Material, als Beweisstücke, zurück und fließen ein in die hier in Teilen vorliegende Serie von Grafiken sowie die Videoarbeit *Theatrum Osteologicum* (2022).

Kollagen, Protein-Polysaccharide, Glykosaminoglykane, Kalzium, Phosphat, Hydroxylapatit, Kristalle, Karbonat, Wasser. Die Lehrbuchlisten der organischen und anorganischen Materialien, die Knochen und Knochenmark ausmachen, sind zumindest seit dem Industriezeitalter nicht mehr vollständig. Wir zukünftigen Archäolog*innen müssen Arsen, Barium und Blei, Aluminium und Cadmium hinzufügen. Die Liste wird immer länger. Verschmutzen die Knochen den Fluss oder verschmutzt der Fluss die Knochen?

Monstra Marina – Was sind die Versprechen der Monster?⁴

Das Monstrum leitet sich von *monere*, lateinisch für eine Handlung der Warnung oder des Rats, aber auch für das Aufmerksammachen auf etwas ab. In der Literatur sind Monstren oft Personifikationen dessen, was die Autor*innen in der Welt

3 Im englischen Original: Institute for More-Than-Human Forensic Archaeology (Imorthufo).

4 Haraway, Donna J. (1991): »The Promises of Monsters: A Regenerative Politics for Inappropriate/d Other«, in: Lawrence Grossberg/Cary Nelson/Paula Treichler (Hg.), *Cultural Studies*, New York & London: Routledge, S. 295–337.

für falsch halten.⁵ Diese fiktiven Monster der *voluptas*, *luxuria*, *avaritia* oder *vanitas* bestrafen regelmäßig diejenigen, die sie entstehen ließen.

Ist es möglich, sich eine Art von Monster vorzustellen, welches der Fluss selbst und zugleich eine aus ihm hervorgehende Entität ist? Nicht eine Personifikation einer Sünde oder die Allegorie eines Übels, sondern von Widerstand und Hoffnung, geboren aus vielen Seelen, vermischt mit allen Rückständen, Artefakten und Geschichten, die über Jahrhunderte in den Fluss wanderten. Sie sind monströs aufgrund einer mehr-als-menschlichen Energie, die sich über einen langen Zeitraum ansammelt, eine, die in die Zukunft hineinwirkt, konstituiert aus ihrem Willen, sowohl Zeug*innenschaft abzulegen als auch zu verfolgen, Beziehungen sichtbar zu machen, die Erzählungen dessen zu erzählen, was vergessen wurde. Es ist ein monströses Weiterbestehen, das tief mit der Agrilogistik, der Klimakatasrophe und weiteren komplexen Netzwerken von Praktiken verbunden ist, die eine Komplizenschaft mit Gewalt beinhalten.

Jahrhunderte sind vergangen und das Knochen-Monster wächst schneller als je zuvor. Der Asphalt nahe dem knöchernen Fluss ist übersät mit spitzen Hühnerknochen. Das Tempo des industrialisierten Todes im 21. Jahrhundert beschleunigt das Wachstum einer schlafenden Kreatur.

Heimsuchung

Geister erwachen in der Stille des Unerlösten. Wenn wir die Körper und Säfte anderer Tiere konsumieren, werden wir dann von den Tieren heimgesucht, deren Stoffwechsel ihre unfreiwillige Arbeit war? Ist es eine Heimsuchung, wenn ihre Milch unsere Knochen abbaut, genauso wie die ihren porös werden durch andauernde Ausbeutung und geleisteten Widerstand?⁶

Der englische Gelehrte Samuel Johnson bemerkte gegen Ende des 18. Jahrhunderts zur Existenz von menschlichen Geistern, dass alle Argumente dagegen spre-

5 So wurde beispielsweise die vielköpfige Hydra als antithetisches Symbol der Unordnung und des Widerstands angesehen, eine mächtige Bedrohung für den Aufbau von Staat, Imperium und Kapitalismus. Um die lernäische Hydra zu töten, musste Herkules ihr eigenes Gift für seine Pfeile verwenden. Der Herkules-Hydra-Mythos ist mit der englischen Kolonialexpansion zu Beginn des siebzehnten Jahrhunderts verflochten. Die Kräfte des anticolonialen Widerstands wurden als die Köpfe des Monsters dargestellt und Herkules symbolisierte das koloniale Projekt.

6 Hierbei beziehe ich mich auf die u.a. als Argument für vegane Ernährung vorgebrachte These, Milchkonsum hätte negative Auswirkungen auf den Körper, einschließlich der Knochen. Für mich wird diese These durch die Einbeziehung beider Körper und ihrer Verbundenheit – menschlicher und mehr-als-menschlicher – interessant, die ich hier versuchsweise anstelle.

chen, aber aller Glaube dafür.⁷ Es scheint, als seien Fakt und Fiktion nun umgekehrt. Sie sollten uns zu Tausenden heimsuchen und doch – niemand glaubt an die Geister von Tieren oder fürchtet gar nach oder während des Sezierens und Verspeisens heimgesucht zu werden.

Die ent-domestizierte Chimäre spukt durch unseren Metabolismus. Sie dekonstruiert uns von innen nach außen, wie Osteoklasten.

Geisterhafte Punktschleier

Die chimärenhafte Natur von Punktwolken, generiert durch Laserscans und Photogrammetrie, gefolgt von Filterung und Registrierung bis hin zum Meshing, offenbart sich in ihrer Anwendung zur Rekonstruktion von Szenen oder Objekten aus unvollständigen Daten. Die Punktwolke wird zu einer spekulativen Mischung aus bekannten Fakten und fundierten Vermutungen über die ursprüngliche Form und Funktion des Gegenstands, lässt jedoch Raum für weitere Interpretationen (siehe Abb. 1–5).

Für das *Institut für mehr-als-menschliche forensische Archäologie* dienen diese Punktwolken als digitales Gewebe, das die untergetauchten Erzählungen domestizierter Tiere verwebt, deren Knochen unter den fließenden Strömungen der Themse liegen. Jeder Punkt in der Wolke repräsentiert nicht nur einen Ort, sondern eine Geschichte, ein Leben, das mit menschlichen und mehr-als-menschlichen Welten verwoben ist. Durch die Präzision der Technologie dargestellt, doch geisterhaft in ihrer Präsentation, laden sie ein, über die fließenden Grenzen zwischen Vergangenheit und Gegenwart, zwischen dem Greifbaren und dem Ätherischen nachzudenken. Aus dem Körper des Wassers, das Geschichten, Geheimnisse und das stille Flüstern derjenigen trägt, die einst neben uns lebten, erhebt sich die ent-domestizierte Chimäre – *Imorthuforma* – und erinnert uns an unsere Verantwortung gegenüber dem mehr-als-Menschlichen und daran, wie Wasser in seinem unermüdlichen Fluss uns mit den unzähligen Wesen verbindet, mit denen wir diesen Planeten und eine ambivalente Geschichte der Domestizierung teilen. Geisterhaft, aus präzisen Messdaten, formt sich der widerständige Körper der Chimäre.

Es folgen Abbildung 1–5: *Chimaera Aquatica I-V* (2024)

7 Boswell, James (1831): *The Life of Samuel Johnson, LL.D.*, including a journal of a Tour to the Hebrides, Band 4, London: John Murray, S. 85.

Abbildung 1

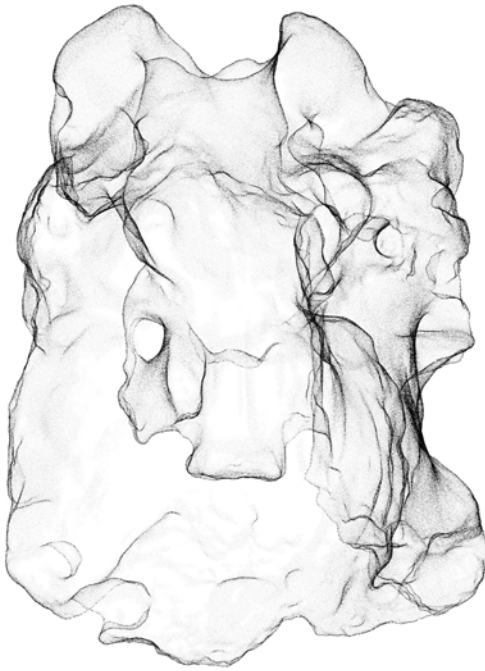


Abbildung 2

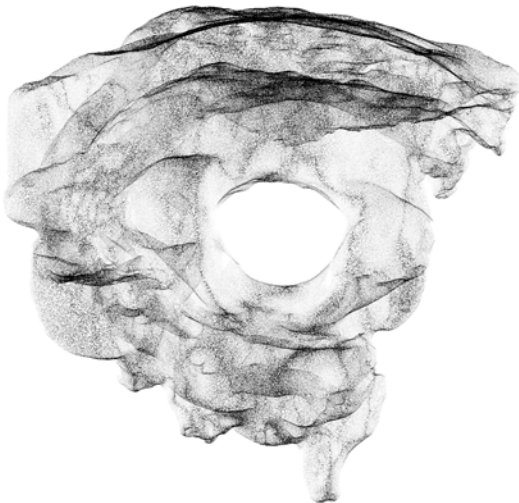


Abbildung 3

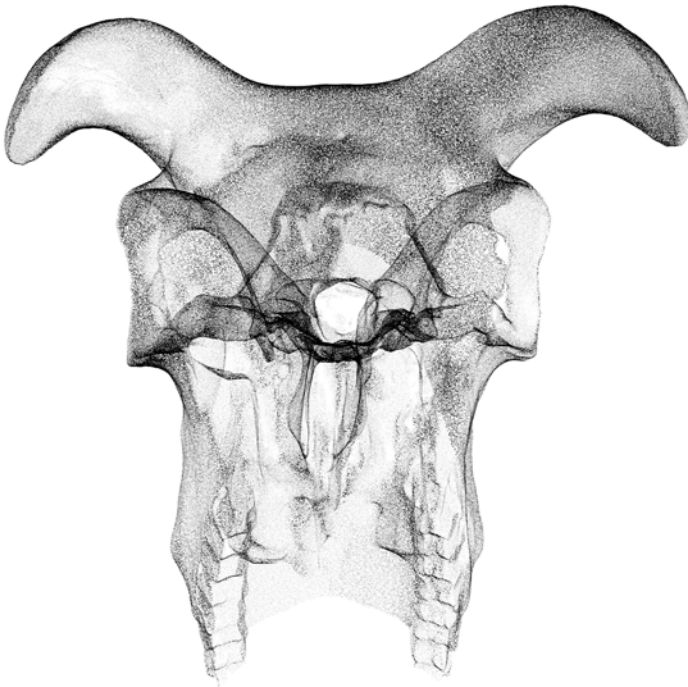
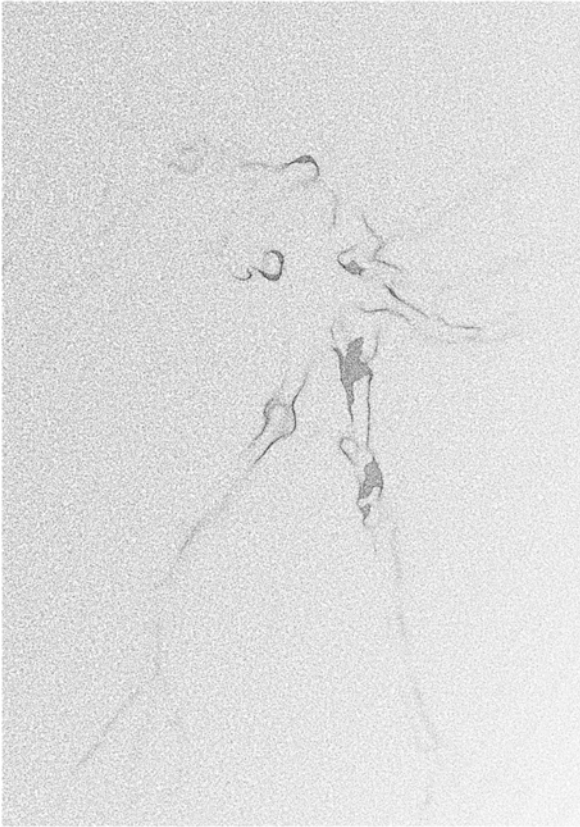


Abbildung 4



Abbildung 5



Fledermaus

What is it like to be ...?

Stefan Rieger

»*Inside Tumucumaque* ermöglichen Besuchern einen einzigartigen Perspektivwechsel vom Mensch zum Tier: Mit Hilfe von ultravioletten Farbspektren, Bewegungen in Superzeitlupe, Visualisierungen von Echolot-Ortungen und Farb-Nachtsichten sowie räumlichem 3D-Sound wird die Wahrnehmung der Tiere als ein für das menschliche Wahrnehmungssystem nachvollziehbares sinnliches Erlebnis interpretiert.«¹

I. Eine andere Welt

Tierliche Wahrnehmung und technische Aisthesis sind auf intrikate Weise verschränkt. Besonders exponiert, wo es um die Belange einer anderen, einer alternativen Welterschließung auf der Grundlage von Wahrnehmungsbesonderheiten geht, war und ist die Fledermaus (Microchiroptera). Wie kein anderes Tier verkörpert sie die Frage, wie es denn wäre, die Welt nach ihrer Maßgabe zu erfahren. Die Formel *What is it like to be a Bat?*, die der Philosoph Thomas Nagel im Jahr 1974 in die Welt gesetzt hat, gilt daher seit einem halben Jahrhundert als immer wieder neu zu besetzende Suchformel für die Einnahme anderer Perspektiven.² Gerade die Immersionsszenarien der VR haben entsprechende Fragen extrem befördert – und das so sehr, dass im Zuge der vielfältigen Perspektivwechsel selbst eine virtuelle

1 Vgl. dazu *Inside Tumucumaque*, online verfügbar <https://inside-tumucumaque.com/de> (letzter Zugriff: 12.03.24).

2 Nagel, Thomas (1974): »What is it like to be a Bat?«, in: *Philosophical Review* 83(4), S. 435–450.

Fledermaus Berücksichtigung findet (siehe Abb. 1).³ Nagel stellt die Unmittelbarkeit fremder Erfahrung zwar in Abrede, hält dafür aber die Möglichkeit der vermittelnden Imagination offen:

»The conclusion is that it is possible for humans to imagine being a bat, and see the world through sonar, but we can never really know what it is like for a ›bat to be a bat‹. Nevertheless, it is still possible for humans to imagine a world where objects are located through echolocation.«⁴

Abbildung 1: Im Körper einer virtuellen Fledermaus

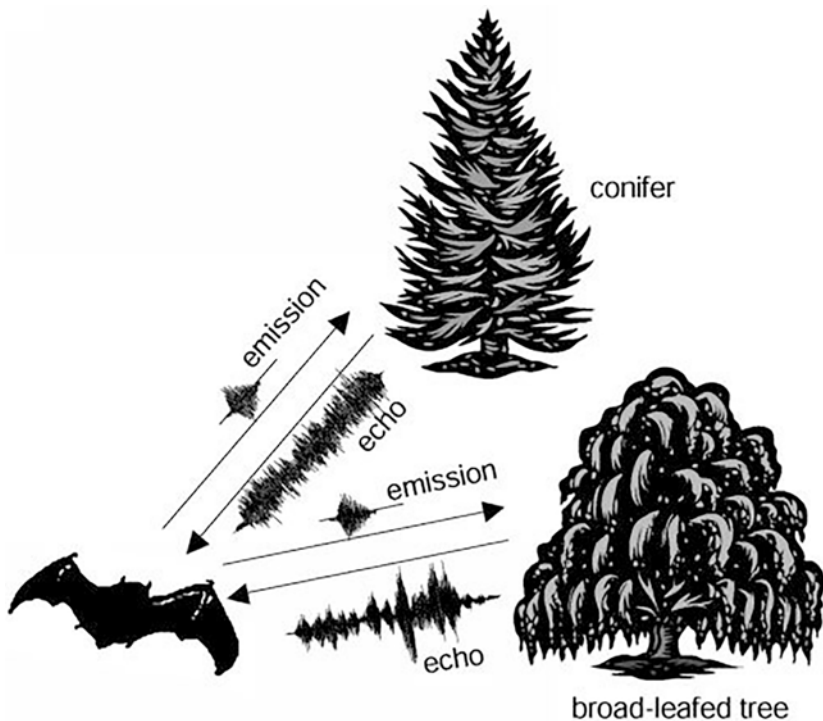


Was aber macht das Faszinationspotential gerade der Fledermäuse aus? Die nachtaktiven Säugetiere, die fliegen können, ohne der Klasse der Vögel anzugehören, sind eingelassen in eine Semantik des Bizarren und Ungewohnten, des Geheimnisvollen und Bedrohlichen. Sie sind in der Lage, Schallwellen zwischen 9 kHz und 200 kHz auszusenden, deren Reflexion sie mit ihren trichterförmigen Ohren empfangen, um aus dem so gewonnenen Datenrücklauf in Echtzeit ein kohärentes Raumbild zu erschließen. Was das Tier ›sieht‹, ist ein vermittelter Raum

- 3 Andreasen, Anastassia/Nilsson, Niels Christian/Zovnercuka, Jelizaveta u.a. (2019): »What Is It Like to Be a Virtual Bat?«, in: Anthony L. Brooks/Eva Brooks/Cristina Sylla (Hg.), *Interactivity, Game Creation, Design, Learning, and Innovation*, 7th EAI International Conference, ArtsIT 2018, and 3rd EAI International Conference, DLI 2018, ICTCC 2018, Braga, Portugal, October 24–26, 2018, *Proceedings*, S. 532–537.
- 4 Waters, Dean A./Abulula, Husam H. (2007): »Using bat-modelled sonar as a navigational tool in virtual environments«, in: *International Journal of Human-Computer Studies*, 65(10), S. 873–886, hier S. 873.

zur schieren Orientierung. Wie auch bei anderen Lebewesen ist ihr Frequenzspektrum gegenüber demjenigen des Menschen erweitert, stoßen doch auch technisch ununterstützte Menschenohren bereits bei Frequenzen unter 10 Hz und über 20 kHz an ihre Grenze. Aber das Orientierungsvermögen beschränkt sich nicht auf die Rezeption: Fledermäuse können die fraglichen Töne nicht nur wahrnehmen, sondern sie auch selbst hervorbringen (siehe dazu Abb. 2).

Abbildung 2: Echos unterschiedlicher Baumarten



Die Ortung und Peilung entsprechender Signale in anderen Frequenzbändern wird zu Beginn des 20. Jahrhunderts zur Vorgabe für eine ganze Reihe technischer Gerätschaften wie dem Sonar, die es dem Menschen erlauben sollen, etwa bei widrigen Sichtverhältnissen oder unter Wasser den Überblick zu bewahren. So wird anlässlich des Untergangs der Titanic im April des Jahres 1912 der sechste Sinn der Fledermaus als Möglichkeit zur Kollisionsvermeidung ins Spiel gebracht. In einem Aufsatz unter dem Titel *The Sixth Sense of the Bat. Sir Hiram's Contention. The Possible Prevention of Sea Collision* wird bereits im Jahr des Unglücks zugleich an Spallanzani als den prominentesten Erforscher dieses Sinnes erinnert:

»For instance, when the Titanic sank in 1912 after striking an iceberg, Sir HIRAM MAXIM turned to the old SPALLANZANI experiments on the bat ›sixth sense‹ in an attempt to devise a system by which ships at sea could locate obstacles in foggy weather.«⁵

II. Der sechste Sinn

Ein Wissen über die Wahrnehmung anderer Lebewesen ist nur indirekt notwendig, weil in Vermittlung möglich. Die Forschungsgeschichte der tierlichen Wahrnehmung war und ist daher um genau solche Belange der Vermittlung angelegt. Entlang der Frage, wie sich diese Vermittlung operationalisieren lässt und wie man auf diese Weise den Bereich des bloßen Mutmaßens über die tierliche Wahrnehmung verlässt, verlaufen entsprechende Diskussionen. Das gilt für die Vergangenheit wie für die Gegenwart. Bei der jüngeren Erforschung der sensorischen Fähigkeiten der Fledermaus tritt allerdings ein Aspekt besonders hervor, den man als eine Art Virtualisierung des Forschungsarrangements beschreiben könnte. Im Rahmen neuerer Wahrnehmungsexperimente, die in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts angesiedelt sind und bis zur Gegenwart anhalten, geraten zunehmend so genannte virtuelle Objekte ins Spiel. Das damit verbundene Forschungsdesign ist um die Frage zentriert, wie Menschen und Tiere mit diesen Objekten umgehen. Bei dieser Virtualisierung der Forschungsarrangements kommt ein Konzept von Virtualität ins Spiel, das kaum theoretisch durchdacht, dafür aber hochgradig pragmatisch ausgerichtet und operativ bestimmt ist. Und genau in dieser Formierung ist es in der Lage, einen Beitrag für die Wissensgeschichte zu leisten, der gerade wegen seiner fehlenden Systematik besonders aussagekräftig wird. Unbeschadet ihrer hochgradigen Kasuistik lösen die Untersuchungen in einem sehr pragmatischen Sinne ein, was die Soziologin Elena Esposito immer wieder zu Bedenken gibt – die Hartnäckigkeit sowie die Belanglosigkeit des Ansatzes, richtige reale und falsche virtuelle Objekte voneinander unterscheiden zu wollen.⁶

Um sich dieser Unterscheidung und damit dem Beitrag der Fledermaus zur Virtualitätsforschung anzunähern, ist ein Stück Wissensgeschichte notwendig. Es waren Versuchsanordnungen mit Fledermäusen und Eulen, auf die Lazzaro Spallan-

5 Galambos, Robert (1942): »The Avoidance of Obstacles by Flying Bats: Spallanzani's Ideas (1794) and Later Theories«, in: *Isis* 34(2), S. 132–140, hier S. 138. Zu dieser tagesaktuellen Beleuchtung der frühen Experimente Spallanzanis vgl. Maxim, Hiram (1912): »The Sixth Sense of the Bat. Sir Hiram's Contention. The Possible Prevention of Sea Collisions«, in: *Scientific American Supplement* (7. September), S. 148–150.

6 Esposito, Elena (1998): »Fiktion und Virtualität«, in: Sybille Krämer (Hg.), *Medien, Computer, Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und neue Medien*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 269–296, v.a. S. 270.

zani (1729–1799) gegen Ende des 18. Jahrhunderts sein obsessives Forschungsinteresse richtete. Der italienische Jesuit und Naturforscher stellte dabei fest, dass sich Fledermäuse in einem vollständig abgedunkelten und mit diversen Hindernissen versehenen Raum durchaus zu orientieren vermögen – und das im Gegensatz zu einer Kontrollgruppe von Eulen, die sich unter den Bedingungen der Abdunklung im Dickicht der gespannten Seile verfangen.⁷ Daher machte sich Spallanzani daran, in einem nächsten Schritt die Fledermäuse zu blenden, um sie so ihrer optischen Wahrnehmung zu berauben. Die Ausschaltung der in Frage kommenden Sinneskanäle war gleichermaßen finitenreich wie grausam – und zirkulierte mitsamt der minutiösen Schilderung ihrer materiellen Details, der verwendeten Werkzeuge und der Ausstattung der Räume, in den zeitgenössischen Briefen einer damit befassten Forschergemeinschaft. Spallanzani belässt es nicht dabei, nur einzelne der Tiere zu beobachten, er setzt auf die Aussagekraft größerer Gruppen – von so vielen Exemplaren jedenfalls, wie er angeblich im Glockenturm der Kathedrale zu Pisa habe habhaft werden können. Nach ihrer Blendung versuchte er einige Tage später, sich möglichst vieler der Tiere wieder zu bemächtigen. Als er vier von ihnen erneut einfing und sezierte, »fand er, daß ihre Mägen ebenso vollgestopft waren mit den Überresten von Insekten wie die Mägen von Fledermäusen, die nicht geblendet worden waren.«⁸ Damit wurde der Mageninhalt zum Indikator dafür, dass auch die um ihre Sehkraft gebrachten Tiere bei ihrer Nahrungssuche orientiert gewesen sein mussten.

Doch auch die anderen Sinne fanden Berücksichtigung: Große Sorgfalt wurde etwa in einem weiteren Schritt auf den Tastsinn verwendet, weil vermutet wurde, dass dieser, vor allem in den filigranen Flügeln, für die besondere Navigationsfähigkeit verantwortlich sein könnte.

»SPALLANZANI wiederholte 1794 die Experimente und suchte weiter nach dem geheimnisvollen Sinn. Er firnisste die Körper der Fledermäuse, bedeckte sie mit Sandarak, bestrich ihre Flügel mit Mehlleim, um den vermuteten Tastsinn zu stören – es änderte sich nichts an ihrem sicheren Flugverhalten.«⁹

Erst als ein Zeitgenosse Spallanzanis, der Schweizer Zoologe Charles Jurine (1751–1819), angeregt durch dessen Forschungen auch noch die Fledermausoh-

7 Vgl. dazu Dijkgraaf, Sven (1960): »Spallanzani's Unpublished Experiments on the Sensory Basis of Object Perception in Bats«, in: *Isis* 51(1), S. 9–20, sowie Galambos: »The Avoidance of Obstacles by Flying Bats: Spallanzani's Ideas (1794) and Later Theories«.

8 Griffin, Donald R. (1959): *Vom Echo zum Radar. Mit Schallwellen sehen*, München, Wien, Basel: Kurt Desch, S. 27.

9 Hinkel, Arthur (1999): »Zum 200. Todestag von Lazzaro Spallanzani (1729–1799)«, in: *Nyclalus* (N.F.) 7(2), S. 185–187, hier S. 186.

ren mit Wachs verschloss, verloren die Tiere die Kontrolle über ihre Navigation.¹⁰ Spallanzanis Schlussfolgerung, Fledermäuse verfügten über einen solchen genuin eigenen Sinneskanal und würden mit den Ohren sehen, war den Zeitgenossen lediglich Anlass zur Belustigung, und das Ganze galt lange Zeit als vielfach bespöttelter Marotte des Italieners. Endgültig aus der Welt geschafft wurde diese für die Zeitgenossen verstörende Anmutung eines katachrestischen Bilderhörens erst im Jahre 1938 und damit viele Versuchsanordnungen später. Donald R. Griffin (1915–2003), einem Biologiestudenten an der Harvard-University, gelang es, die im Ultraschallbereich angelegten Signale der Fledermaus endlich auch technisch nachzuweisen – unter Verwendung eines Ultraschallmikrophons, das von seinem Erbauer, dem amerikanischen Physiker George Washington Pierce (1872–1956), für die Untersuchung von Insektenlauten entworfen worden war.¹¹

Trotz der Erweiterung entsprechender Forschungen auf andere Umgebungen wie das Wasser und trotz der Fülle an Untersuchungen über die Sonarqualitäten etwa von Delfinen blieb der Rang der Fledermaus beim Umgang mit Hindernissen auf der Grundlage eines eigenen Sinnes unangetastet. Sie sollte zum Paradetier dessen werden, was die damit befassten Forscher*innen als »discrimination performance« und »obstacle avoidance performance« beschrieben haben und auch jetzt immer noch beschreiben.¹²

III. Die Fledermäuse und die Epistemologie virtueller Objekte

Man wird sich der Frage stellen müssen, warum derartige Episoden aus der Wissensgeschichte der Fledermausforschung von Belang sein sollen. Es hat den Anschein, als ob man die Bemühungen um den sechsten Sinn der Tiere getrost im ausdifferenzierten Wissenschaftsbereich einer hochspezialisierten Ethologie, einer sie betreffenden Historiographie oder vielleicht sogar in den anekdotischen Hagiographien einzelner Personen belassen könnte. Das, was diese Forschungen angetrieben hat, erreicht allerdings andere technische Formationen, greift auf veränderte

-
- 10 Zu dieser Forschungsgeschichte vgl. etwa Griffin, Donald R./Galambos, Robert (1941): »The sensory basis of obstacle avoidance by flying bats«, in: *Journal of Experimental Zoology* 86(3), S. 481–506.
 - 11 Pierce, George W./Griffin, Donald R. (1938): »Experimental determination of supersonic notes emitted by bats«, in: *Journal of Mammalogy* 19(4), S. 454–455.
 - 12 Zur ersten Formulierung Weißenbacher, Petra/Wiegrebe, Lutz (2003): »Classification of Virtual Objects in the Echolocating Bat, *Megaderma lyra*«, in: *Behavioral Neuroscience* 117(4), S. 833–839, zur zweiten Sändig, Sonja/Schnitzler, Hans-Ulrich/Denzinger, Annette (2014): »Echolocation behaviour of the big brown bat (*Eptesicus fuscus*) in an obstacle avoidance task of increasing difficulty«, in: *The Journal of Experimental Biology* 217, S. 2876–2884.

Experimentalanordnungen ebenso zu wie auf die damit einhergehenden Terminologien. Das gilt besonders dann, wenn in solchen Konstellationen die Rede auf die Virtualität kommt. Was neuere Arbeiten über die Fledermausortung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts auszeichnet, ist ihr in der Regel nicht intendierter und damit nebenläufiger Beitrag zu einer breiter angelegten Virtualitätsforschung. Ausgerechnet am Beispiel der Fledermausnavigation wird das sowohl ontologisch wie epistemologisch brisante Verhältnis von Realität und Virtualität in zum Teil ungewohnten Facetten sichtbar.¹³

Dies geschieht in Untersuchungen über den sechsten Sinn der Fledermäuse und mit dem Ziel, die vermeintlichen Nachteile der dabei verwendeten Materialien durch Alternativen kompensieren zu wollen. Dazu werden so genannte »virtuelle Objekte« ins Spiel gebracht, die als funktionale Äquivalente den sorgsam arrangierten Seilen und minutiös vermessenen Drähten in den Versuchen von Spallanzani entsprechen sollen: Forschungen seit den 1970er Jahren setzen an die Stelle realer Hindernisse zunehmend virtuelle Hindernisse und das, ohne die Rede vom Virtuellen dafür in jedem Einzelfall eigens bemühen zu müssen. Und genau in dieser Gemengelage lassen sich terminologische Ungenauigkeiten, semantische Ausweichmanöver und Logiken der Vermittlung beobachten, die mit ihren alternativen Beschreibungen für ein Verständnis von Virtualität hochgradig symptomatisch sind.¹⁴

Was aber unterscheidet einen realen Gegenstand von dem, was im Zuge dieser Forschungen als virtuelles Hindernis konzeptualisiert wird?¹⁵ Was überhaupt soll ein solches virtuelles Objekt sein, das mit einem nicht unerheblichen Aufwand den Tieren zugespült wird, um diese zu realen, registrier- und beobachtbaren Ausweichmanövern zu motivieren? In dieser Fragekonstellation und an aller Kasuistik vorbei wird nichts weniger als *die* oder als *eine* Differenz zwischen Virtualität und Realität verhandelt: Die Fledermaus wird dabei unter dem Radar intentionaler Verhandlung zu einer Instanz, die zwischen beiden Objekttypen soll unterschei-

13 Vgl. dazu Rieger, Stefan (in Vorbereitung): *Imagination und Immersion. Topologien des Virtuellen*, Bielefeld: transcript.

14 Die Rolle des Virtuellen für die Wissenschaft ist Gegenstand eines Heftes der »Perspectives on Science«. Vgl. dazu Harlander, Robert/Martinez, Jean-Philippe/Steinle, Friedrich u.a. (2024): »Preface: Virtual Entities in Science«, in: *Perspectives on Science* 32(3), S. 263–268, sowie zu den Überlegungen von Pierce Steinle, Friedrich (2024): »How to Conceive Virtual Entities: Peirce's Proposal«, in: *Perspectives on Science* 32(3), S. 269–277.

15 Angelegt sind diese Untersuchungen um eine Unterscheidung, die Charles Sander Peirce in die Bestimmung des Virtuellen eingebracht hat: Die Hindernisse teilen den Aspekt der Wirklichkeit, nicht aber den der Natur. Vgl. Dazu Peirce, Charles S. (1935): »Virtuality (1920)«, Reprint in Ders. (1935/1958): *Collected Papers*, Vol. 6, hg. von Charles Hartshorne/Paul Weiss/Arthur Burks, Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of the Harvard University Press, S. 372.

den können – eine Unterscheidung, die dann für andere Belange fruchtbar gemacht werden kann.¹⁶ Am Ende dieser Diskriminierungsbemühungen werden Sichtweisen auf das Virtuelle möglich, die überraschend und ein Stück weit kontraintuitiv anmuten. Gleichwohl oder vielleicht gerade deshalb verdienen sie Aufmerksamkeit, fügen sie doch dem Spektrum dessen, was unter Virtualität gemeinhin subsumiert wird, eine weitere Bedeutungsnuance hinzu, die für eine Epistemologie des Virtuellen nicht unerheblich ist. Die Unterscheidung von realen und virtuellen Objekten wird dabei im Alltagsbetrieb der Forschung verhandelt: Sie verdankt sich weder vorgängigen Mustern, wie sie etwa im Bereich der Bilder etabliert sind, noch einer ausgewiesenen Theorie.¹⁷

Eine Studie von Petra Weißenbacher und Lutz Wiegrebe aus dem Jahr 2003 schickt sich an, unter dem Titel *Classification of Virtual Objects in the Echolocating Bat, Megaderma lyra* eine bestimmte Fledermausart im Umgang mit virtuellen Objekten zu untersuchen.¹⁸ »The bat *Megaderma lyra* was trained to classify unknown virtual objects according to learned reference objects of different temporal and spectral composition.«¹⁹ Dabei stellt sich den Forscher*innen die Frage nach dem internen Status dieses Wissens. Verfügen die Fledermäuse über ein Bild ihrer Welt und wenn ja, nach welchen nicht zuletzt zeitlichen Vorgaben ist dieses Weltbild modelliert?²⁰ Bei der Klärung dieser Frage spielt die technisch anmutende Unterscheidung zwischen *Impulse Response* und dem *Echo* eine zentrale Rolle.

Es ist genau diese auf den ersten Blick nicht ganz eingängige Unterscheidung, innerhalb derer die Virtualität eines Objektes gegenüber der Realität Kontur gewinnen soll, steckt doch hinter der scheinbar geringfügigen Unterscheidung etwas sehr Grundsätzliches, nämlich die Frage, nach welchem Modell Welt erfahren, repräsentiert, vermittelt, verallgemeinert und damit auch simulierbar wird. Lebt die Fledermaus in einer Welt, die ausschließlich von der situativen Jeweiligkeit ihrer eigenen

16 Goerlitz, Holger R./Genzel, Daria/Wiegrebe, Lutz (2012): »Bats' avoidance of real and virtual objects: Implications for the sonar coding of object size«, in: *Behavioural Processes* 89(1), S. 61–67.

17 Vgl. dazu stellvertretend Shapiro, Alan (2008): »Images: Real and Virtual, Projected and Perceived, from Kepler to Descartes«, in: *Early Science and Medicine* 13(3), S. 270–312.

18 Die Gemeinschaftspublikation folgt in weiten Teilen der Dissertation von Petra Weißenbacher. Vgl. dazu Weißenbacher, Petra (2003): *Objekterkennung durch Echoortung und der Einfluß zeitlicher Integrationsmechanismen bei der Fledermaus Megaderma lyra*, Fakultät für Biologie, Ludwig-Maximilians-Universität München.

19 Weißenbacher/Wiegrebe: »Classification of Virtual Objects in the Echolocating Bat, *Megaderma lyra*«, S. 833.

20 Zu dieser Frage nach dem Weltbild und seiner spezifischen Zeitlichkeit vgl. Heidegger, Martin (1977): »Die Zeit des Weltbildes«, in: Ders.: *Gesamtausgabe. 1. Abteilung: Veröffentlichte Schriften 1914–1970; Band 5: Holzwege*, Frankfurt a.M.: Klostermann, S. 75–97.

Echos bestimmt wird oder verfügt sie über ein eigenständiges akustisches Raumbild, das eine, möglicherweise auch die Artengrenze überschreitende, Verallgemeinerung zulässt? Das Echo selbst ist so sehr beeinflusst von Außenfaktoren, dass es zur verlässlichen Erfassung eines Objekts nur bedingt taugt. »Moreover, the echoes are highly unstable over time, because they are susceptible to both changes of the bat's observation angle and, e.g., wind-induced movement of the object. Thus, a bat will rarely receive the same echo of an individual object twice.«²¹ Wegen dieser Kontextabhängigkeit erlaubt das Echo weder eine Konstanz der Objekte noch deren phänomenale Stabilität. Es ist nicht hinreichend reproduzierbar und daher als Grundlage für eine dauerhafte Weltmodellierung kaum geeignet. Dieser Wankelmütigkeit im ontologischen Design steht mit der *Impulse Response* (IR) etwas gegenüber, das durchaus eine gewisse Verallgemeinerung erlaubt und damit als ein belastbareres Modell für eine alternative Welterfassung gilt. Ein ebenfalls diesem Forschungsanliegen befasster Text unter Beteiligung von Lutz Wiegrebe bringt diese Gegenüberstellung und damit die Eigenheit der Impulsantwort auf den Punkt: »Thus, the IR is a physical object property, whereas the echo as it is perceived by a bat also depends on the structure of the emitted sound.«²²

IV. Von Fledermäusen und Delfinen, von Menschen und Mehlwürmern

Damit bleibt aber weiterhin unklar, ob sich die Fledermäuse nach Maßgabe des Echos oder nach Maßgabe der *Impulse Response* orientieren, ob sie also im Modus eines situativen Reagierens oder in dem eines halberlei stabilen Weltbildes unterwegs sind. Diese Frage ist nicht ganz einfach und kann durch die hier beschriebenen Experimente zunächst nicht geklärt werden – jedenfalls nicht beim aktuellen Stand der Untersuchungen. Allerdings, so die Autor*innen der oben zitierten Studie, lassen sich andere Untersuchungsszenarien ausmachen, die sich genau diesem Aspekt verschrieben haben. Diese Anordnungen handeln von einer erzwungenen Unterscheidung zwischen genau zwei Alternativen. Es sind vor allem Untersuchungen mit Delfinen, mit denen diese Frage Kontur und damit die Möglichkeit ihrer Beantwortung erhält. »This principle problem of a two-alternative, forced choice discrimination experiment is especially apparent in experiments on object discrimination with echolocating dolphins.«²³

21 Grunwald, Jan-Eric/Schörnich, Sven/Wiegrebe, Lutz (2004): »Classification of natural textures in echolocation«, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101(15), S. 5670–5674, hier S. 5670.

22 Ebd.

23 Weißenbacher/Wiegrebe: »Classification of Virtual Objects in the Echolocating Bat, *Megaderma lyra*«, S. 833.

Es kommt in der Einlösung des offensichtlich parallel gehaltenen Fragedesigns zu mehreren Vertauschungen, von denen die Ersetzung von Fledermäusen durch Delfine und realen durch virtuelle Objekte nur die offensichtlichsten sind. Schon der an die zitierte Stelle unmittelbar anschließende Satz nimmt noch eine weitere Stellvertretung vor, indem er Menschen und technisches Equipment an die Stelle der Delfine setzt: »In some of these experiments, the dolphins were replaced by divers equipped with an ultrasonic loudspeaker and two microphones (Fish, Johnson, & Ljungblad, 1976).«²⁴ Die Begründung, warum man diese weiteren Substitutionen vornimmt und es nicht bei der Echolokation der Delfine belässt, sondern auf die Aussagekraft von instrumentierten Tauchern im Umgang mit in welcher Weise noch zu beschreibenden *virtualisierten* Objekten setzt, wird zunächst mit pragmatischen Argumenten im Forschungsgeschäft begründet: »In general, animal experiments are very time consuming and expensive, and sonar target acoustic parameters are interrelated in ways that make interpretation of experimental results difficult.«²⁵

Jene Studie, auf die in der Arbeit über die Echolokation der Delfine verwiesen wird, ist im Jahr 1976 unter dem Titel *Sonar target discrimination by instrumented human divers* erschienen. Ihr Ziel war es, die Echolokation der Delfine auf den Menschen zu übertragen und beide auf ihre jeweilige Leistungsfähigkeit hin zu untersuchen. Bei der angeführten Instrumentierung gelangt eine ungewöhnlich anmutende Tauchmaske zum Einsatz, die, ähnlich wie in den Anordnungen Spallanzanis, den wahrnehmenden Organismus blenden und das Sehen verhindern, zugleich aber die Aussendung von akustischen Impulsen und die Registrierung von deren Rücklauf ermöglichen sollte (siehe Abb. 3):

»FIG. 2. Front view of diver wearing helmet face plate and rebreathing gear. The multielement center transducer was used for projecting the porpoiselike pulses and the two outer transducers, mounted 11.5 cm apart, center to center, for receiving the echoes.«²⁶

24 Ebd.

25 Fish, J. F./Johnson, C. S./Ljungblad, D. K. (1976): »Sonar target discrimination by instrumented human divers«, in: Journal of the Acoustical Society of America 59, S. 602–606, hier S. 602.

26 Ebd., S. 603.

Abbildung 3: Echos geometrischer Formen

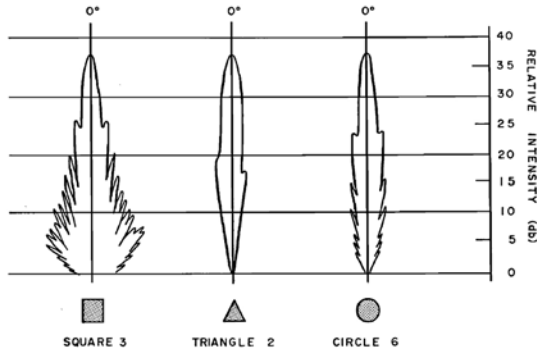
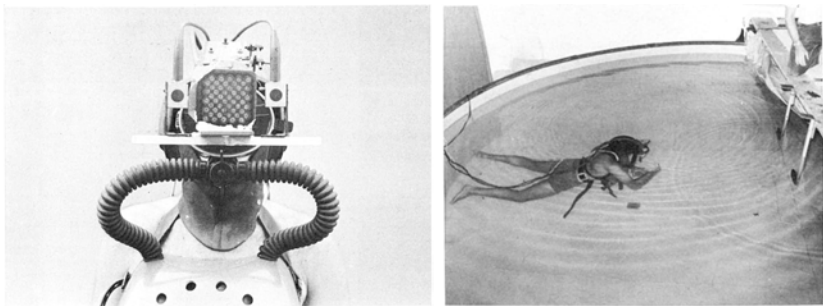


FIG. 7. Polar plots of echo radiation patterns from square, triangular, and circular targets having the same reflectivity for incident sound at 75 kHz (Barta and Evans, 1970).

Als Schauplatz der Experimente diente ein Bassin, in dem einem Taucher in del-
finähnlicher Haltung das Echo sowohl eines Zielobjektes als auch das Echo eines
davon abweichenden Objekts zugespielt wurde. Als Ziel- und Abweichungsobjekte
fanden Platten Verwendung, die einen Durchmesser von circa 30 Zentimeter auf-
weisen. Variiert wurde dabei ihre Gestalt (in der Regel gelangen unterschiedliche
geometrische Muster wie Kreis, Dreieck und Viereck zum Einsatz) sowie ihre mate-
riale Umsetzung (in den meisten Fällen werden Metalle wie Aluminium, Kupfer und
Messing verwendet und deren Dicke verändert) (siehe Abb. 4a und 4b).

Abbildung 4a-4b: Tauchmaske und Schwimmbassin für instrumentierte Taucher



Grundlage der »two alternative, forced-choice discrimination task« waren al-
so Paare bestehend aus dem »target object« und seinem in welchem Detail auch
immer veränderten Anderen. Tauchern wie Tieren wurden diese Paare in vielfach
wiederholten Testläufen immer wieder im Modus der Echolotung präsentiert. An-
hand der Reaktion der Taucher auf diese Paare sollte geklärt werden, ob sie die ein-
zelnen Elemente zu unterscheiden vermögen. Die tierlichen Signale mussten da-

zu dem menschlichen Hören angepasst und entsprechend frequenzmoduliert werden. Der Ablauf des Experiments bestand also darin, die Ausgangssignale der Tiere, Klickgeräusche mit einer Frequenz von 60 kHz (»Porpoiselike broad-band clicks, with energy centered about 60 kHz«) auszusenden, ihre durch die Objekte verursachte Brechung zu registrieren, diese zu bearbeiten und anschließend als ein dem menschlichen Wahrnehmungsbereich angepasstes Echo an die Taucher weiterzuleiten. Auf Grund der derartig aufbereiteten und binaural empfangenen Reize sollten diese dann signalisieren, ob sie in der Lage waren, aufgrund des sich bei ihnen einstellenden Raumbilds Unterschiede zwischen den Objekten wahrzunehmen. Wichtig dabei war, dass die Signalmuster, die den Tauchern im Becken zugespielt wurden, auf eine Weise transformiert waren, die im Text mit dem Verb »to stretch« beschrieben ist (eine Beschreibung, die man aus heuristischen Gründen einmal probeweise mit dem Verb virtualisieren gleichsetzen könnte). »To do this, we electronically digitized the echo signals and played them to the listeners at a reduced clock rate; i.e., we stretched them in time.«²⁷

Und nach dieser eingeschobenen Episode nun noch einmal raus aus dem Wasser und zurück zu den Fledermausexperimenten und zur dort angekündigten Klassifizierung der virtuellen Objekte. Die Autor*innen Petra Weißenbacher und Lutz Wiegrebe kommentieren die knapp 30 Jahre alten Versuche im Tauchbecken wie folgt: »With this equipment, the divers could discriminate objects equally as well as the dolphins. The divers learned to listen to small changes in the echoes associated with the two objects presented.«²⁸ Was sich auf der Ebene der rekonstruierbaren und halberlei gut nacherzählbaren Effekte beschreiben, vergleichen und natürlich auch in seinem Erkenntnisanspruch kritisieren lässt, ist das, was die Forscher*innen anlässlich der in Aussicht gestellten Taxonomie virtueller Objekte scheinbar am wenigsten interessiert: Ihr Interesse zielt nur bedingt auf die Frage der gelingenden Unterscheidung, der nachgewiesenen Unter- oder Überlegenheit von Mensch und Tier, sondern (immer noch) auf die nach der internen Repräsentation.

Diese Verschiebung von einem erwartbaren Narrativ der bilanzierbaren Leistungsfähigkeit ist auch dem Exkurs *Sonar target discrimination by instrumented human divers* inhärent. Auffallend ist, dass sich innerhalb nur eines einzigen Absatzes in der kurzen Abhandlung die Tonlage ändert: An die Stelle der detailreichen Schilderung der arrangierten Versuchsanordnungen tritt eine bloße Vermutung, erfolgt im Schreibgestus der Wechsel in ein Register dessen, was sich nicht bestätigen und nur im Modus des Unwahrscheinlichen beschreiben lässt – kurz gehaltene Mutmaßungen über das Weltbild der technisch instrumentierten Taucher. Einschränkung und Ernüchterung treten an die Stelle technischer Emphase. »However, it is highly unlikely that the divers developed an internal representation of the acoustic image

27 Ebd. S. 602.

28 Ebd. S. 602–606.

of the objects themselves through echolocation.«²⁹ Erneut und parallel zur Frage nach dem oder nach einem Weltbild der Fledermaus ist somit die ursprüngliche Ausgangsfrage nach der internen Aufarbeitung weiterhin im Raum. Die Frage der internen Repräsentation der Umwelt und ihre Abhängigkeit vom dabei zugrunde gelegten Datenmodell bleibt weiterhin ungelöst.

V. Vom höheren Realitätsgehalt der Phantome

Um dem auf die Spur zu kommen und um auf diesem Wege die titelgebende Frage nach dem Status und der Taxonomie der virtuellen Objekte zu klären, müssen die Fledermäuse in die Lage versetzt werden, die für das Diskriminierungsgeschäft nötige Entscheidung nun ihrerseits »in a two-alternative, forced choice paradigm« vornehmen zu können. Das ist der Moment, in dem die virtuellen Objekte, oder sollte man vielleicht einschränkend von virtualisierten Objekten reden, zum Einsatz gelangen. Sie sollen die Wirkweise des *Impulse Response* erklären. »The current experiment recruits exclusively virtual objects. These virtual objects are defined in terms of their IRs. Recently, it has been shown that the IR of a real object, convoluted with the bat's emitted sound, is a valid substitute for the echo that the bat perceives from the real object.«³⁰ Die hier verwendeten virtuellen Objekte sind also Effekte mathematischer Operationen. In ihrer Dissertation beschreibt Weißenbacher die Generierung und Verwendung virtueller Objekte wie folgt (siehe dazu auch Abb. 5):

»Durch Verrechnung der IA eines Objektes mit einem vom echootenden Tier ausgesandten Laut, wird dem Laut die Objektinformation aufgeprägt. Diese Verrechnung kann man digital durch Multiplikation im Frequenzbereich oder durch Faltung im Zeitbereich nachvollziehen, und somit das Echo eines virtuellen, d.h. nicht existenten Objektes generieren. Durch Rückspielung des verrechneten Lautes als Objekt echo besteht die Möglichkeit, echootenden Versuchstieren virtuelle Objekte zu präsentieren.«³¹

29 Ebd.

30 Weißenbacher/Wiegrebe: »Classification of Virtual Objects in the Echolocating Bat, *Megaderma lyra*«, S. 833.

31 Weißenbacher, Petra (2003): Objekterkennung durch Echoortung und der Einfluß zeitlicher Integrationsmechanismen bei der Fledermaus *Megaderma lyra*, Fakultät für Biologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, S. 11.

Abbildung 5: Darstellung einer Impulsantwort

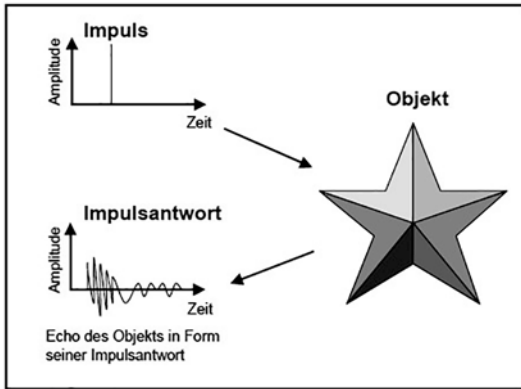


Abbildung 1: Vereinfachte Darstellung der Entstehung einer Impulsantwort (IA). Bei Beschallung eines Objektes mit einem Impuls entsteht durch Reflexion an dessen Oberfläche eine charakteristische IA. Die IA beschreibt die Reflexionseigenschaften des Objektes im Zeitbereich.

Als Schauplatz für Trainingsläufe unter exklusiver Verwendung der virtuellen Objekte sowie der Mehlwürmer, die den Futteranreiz bieten, dient ein schwach erleuchteter Raum mit den Maßen 2,55m, 1,60m und 2,00m.

»The setup consisted of a starting perch on one side of the chamber and one loudspeaker placed in the middle of the chamber. In front of the perch, at a distance of 0.12 m from the bats' head, a 0.25-in. (0.64-cm) microphone (Model 4135; Brüel and Kjaer, Naerum, Denmark) was installed. The distance from the loudspeaker to the bat's head was 1.70 m. A feeding dish was installed on either side of the loudspeaker.«³²

Den Tieren werden in diesem Setting unterschiedlich gestaltete IR vorgespielt. Gearbeitet wird dabei mit jeweils fünf hohen und tiefen IRs, und das Diskriminierungsverhalten wird durch Futtergaben belohnt (siehe Abb. 6).

»The bats were trained to respond to the IRs in a two-alternative, forcedchoice paradigm. When one of the five low IRs was presented, the bats were rewarded for flying toward the left feeding dish; when one of the five high IRs was presented, the bats were rewarded for flying toward the right feeding dish.«³³

32 Weissenbacher/Wiegrebe: »Classification of Virtual Objects in the Echolocating Bat, *Megaderma lyra*«, S. 834.

33 Ebd.

Abbildung 6: Unterschiedliche Impulsantworten

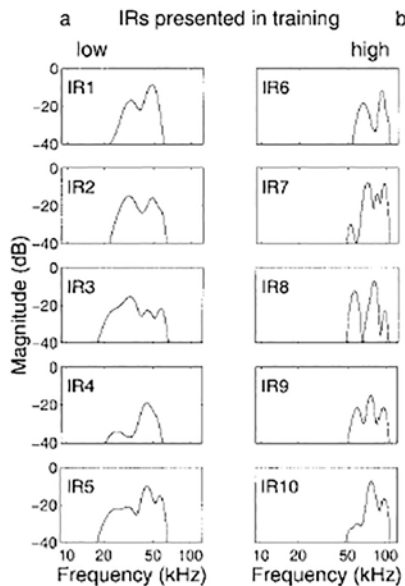


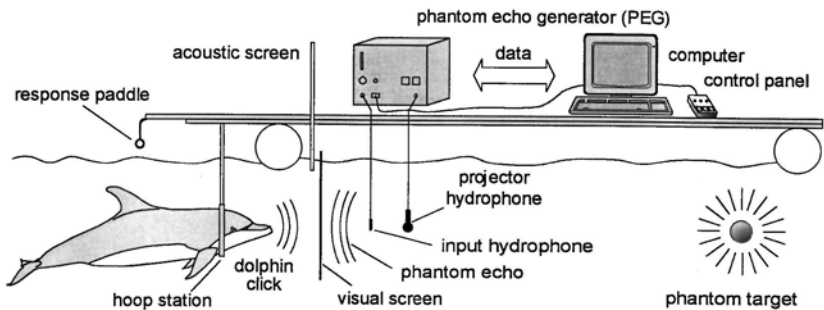
Figure 1. Magnitude spectra of the low (a) and high (b) impulse responses (IRs) used to train the bats. The bandpass center frequency (CF) for the low IRs (IR1–5) was 41 kHz; the bandpass CF for the high IRs (IR6–10) was 82 kHz. In response to a low IR, the bats were trained to fly toward the left feeding dish; in response to a high IR, the bats were trained to fly toward the right feeding dish. Note that the five IRs in each column share the same bandpass region but have individually different transmission characteristics within these frequencies.

Das Ergebnis dieser aufwendigen Anordnungen ist uneigentlich und beantwortet die Frage nach dem Weltbild der Fledermäuse selbst mit einer Frage: Sind die Tiere zu einer weltkonstituierenden Performanz wirklich in der Lage? Mit der Unterscheidung zwischen dem jeweiligen Echo und der physikalischen Totalität der *Impulse Response*, also dem, was als virtuelles Objekt gefasst wird, steht die Frage nach dem Weltbild der Fledermäuse zur Disposition: Prozessiert die Fledermaus ihre Welt lediglich in der Echtzeit des jeweiligen Flugbetriebs oder verfügt sie darüber hinaus über eine interne und die Momenthaftigkeit des Navigationsbetriebs übersteigende Repräsentation dieser Welt, die sie mit den durch die Echolokation jeweils erzeugten Daten in ein Verhältnis setzt und abgleichen kann? Es geht mit der Entscheidung für Echo und IR auf eine intrikate Weise um die Gediegenheit der tier-

lichen Welt – eine Unterscheidung, die sich in einem für die Virtualitätsgeschichte maßgeblichen Adverb *just* verdichtet. »The current experiments investigate whether bats *just* perceive changes in echo composition or whether bats perceive the IR itself through a detailed comparison of the emitted sound with the echo.«³⁴

An dieser Stelle ihrer Argumentation verschränken Weißenbacher und Wiegrebe die IR mit der Virtualisierung der Objekte. Anders gesagt: Im Modus seiner virtuellen Objekthaftigkeit wird dem *Impulse Response* gegenüber dem Echo ein Vorteil zugestanden. In einer sehr kleinteilig angelegten und unterschiedliche Teilaspekte bemühenden Logik der Ersetzungen sollen sie und nicht das Echo den Status der virtuellen Objekte bestimmen und ausmachen – und, so der kontraintuitive Ansatz, für einen notwendigen Realismus im Experimentalbetrieb sorgen, der durch das Echo, also die weniger vermittelte Größe, nicht gewährleistet würde. Als Resultat dieses neuen und das Ungenügen der Echos kompensierenden Verfahrens, das sich selbst als *A new echo simulation method* ausweist, entstehen künstliche oder Phantom-Echos, die den Tieren vorgespielt werden und die als virtuelle oder virtualisierte Objekte eigener Dignität den Experimentalbetrieb erleichtern sollen. Sie gelten als valides Substitut und sind damit den nicht virtualisierten Varianten überlegen. Ihre epistemologische Gediegenheit steht außer Frage (siehe dazu Abb. 7).

Abbildung 7: Anordnung mit Phantom Echos



Dieses Resultat ist beeindruckend, bereitet es doch einer ungewohnten Lesart des Phantomhaften, des Künstlichen oder des Virtuellen den Boden. Ausgerechnet das Phantom wird – wie in den späteren Arbeiten die virtuellen Objekte – entgegen allen üblichen Verwendungsweisen dem Konto eines angestrebten Realismus im Forschungsdesign zugeschlagen. »It could be shown that the acquired impulse responses represent the reflection characteristics independent from the incident

34 Ebd., S. 833 (Herv. SR). Vgl. zur Gediegenheit Rieger, Stefan (2023): »Virtuelles Testen«, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft (zfm) 29, S. 51–59.

signal, so for any signals realistic phantom echoes can be produced.«³⁵ Dem Ungenügen des Echos für eine interne Repräsentation, für ein tierliches Weltbild, wird die virtuelle Objekthaftigkeit im Modus des IR als forschungspragmatisch bessere Alternative gegenübergestellt. Damit wird es im Text aus dem Jahr 2003 und im Rückgriff auf die angeführten Untersuchungen an Delfinen und instrumentierten Tauchern möglich, den ausschließlichen Einsatz virtueller Objekte zu rechtfertigen. Im epistemologischen Ringtausch der Objekte (real object, echo, IR und virtual object) haben die virtuellen Objekte die Nase vorn und verzeichnen forschungsstrategisch einen Wettbewerbsvorteil in Sachen realistischer Experimentalumgebungsgestaltung. Sie sind – trotz oder gerade wegen ihrer unterschiedlichen ontologischen Ausprägung – epistemische Dinge in einem intrikaten Diskriminierungsgeschäft, mit denen sich aus einer Reihe von Gründen besonders gut arbeiten lässt, erlauben sie doch eine systematische Anpassung an bestimmte Ausgangsbedingungen.³⁶

»Virtual objects were used in this experiment because their acoustical properties can be manipulated in a systematic manner and a large variety of objects can be presented without extensive and experimentally critical mechanical effort.«³⁷

Das Phantom schiebt sich – entgegen den Erwartungen einer rein technisch ausgerichteten Erzählung von virtueller Realität – an die Stelle des Virtuellen, nimmt dessen Systemplatz ein. Was so entsteht, sind künstliche Echos, sind virtualisierte Gebilde, sind Phantome zweiter Ordnung. Im Changieren der Terminologie zwischen künstlichen, virtuellen oder phantomhaften Echos sind auf den Textoberflächen der Wissenschaftsprosa Verschiebungen in der Semantik zu beobachten, die für einen genauen Nachvollzug der Experimente vermutlich randständig sind, nicht jedoch für eine Historiographie des Virtuellen und seiner Semantiken.³⁸ Dabei unterscheiden sich die virtuellen Objekte der Fledermausforscher*innen von den verwendeten Objekten im Schwimmbecken – und zwar unterscheiden sie sich im Grad ihrer Vermitteltheit, wenn man so will, im Grad ihrer Virtualisierung. Die Objekte im Schwimmbecken waren vermittelt, indem von realen Objekten Echobilder er-

35 Aubauer, Roland/Au, Whitlow W. L. (1998): »Phantom echo generation: A new technique for investigating dolphin echolocation«, in: *Journal of the Acoustical Society of America* 104, S. 1165–1170, hier S. 1169.

36 Vgl. dazu Rheinberger, Hans-Jörg (2001): *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*, Göttingen: Wallstein sowie Rheinberger, Hans-Jörg (2021): *Spalt und Fuge. Eine Phänomenologie des Experiments*, Berlin: Suhrkamp.

37 Weißenbacher/Wiegrebbe: »Classification of Virtual Objects in the Echolocating Bat, *Megaderma lyra*«, S. 833.

38 Vgl. dazu Weber, Julia (2024): *Dynameis. Bausteine zu einer Geschichte der Virtualität*, Berlin, Boston: De Gruyter.

zeugt und die Frequenzspektren dem menschlichen Wahrnehmungsbereich angepasst waren. Diese wurden den Tauchern vorgespielt und dann deren Diskriminierungsfähigkeit untersucht. Bei den Experimenten mit den Fledermäusen kam noch ein weiterer Schritt hinzu: Die Objekte waren auf eine Weise aufgearbeitet, die dem Unterschied zwischen Echo und IR geschuldet war. Das geschah auf dem Weg mathematischer Operationen, die das einmalige Echogeschehen und seine singuläre Erscheinung mit der *Impulse Response* abglichen, also eine Art ideales und von der jeweiligen Wahrnehmungssituation mit all den damit einhergehenden Unschärfen verallgemeinerbares Konzept heranzogen. Damit wurde dem Befund Rechnung getragen, dass die Tiere zwar sicher navigieren, allerdings in einer Welt, die für sie ohne Weltbild ist. Aus den genannten Gründen wird kein im Echtzeitbetrieb prozessiertes Echo einem anderen gleichen, oder anders gesagt: »Thus, a bat will rarely receive the same echo of an individual object twice.«³⁹ Wieder ist damit die Frage nach der Bildgebung im Raum – genauer: die Frage danach, ob die Fledermäuse diesen Vorgang, der als komplexe Rechenleistung beschrieben wird, selbst vorzunehmen in der Lage sind: »Do bats actually perform this reconstruction?«⁴⁰ Dem Begriff der Virtualität (und natürlich auch den Fledermäusen) wird dabei einiges aufgebürdet – nicht zuletzt die Absicherung einer Eigentlichkeit, die der Virtualität im Zuge einer bestimmten Begriffs- und Konzeptgeschichte immer wieder abgespenstig gemacht wurde und deren vermeintliches Fehlen gerade als Grundlage ihrer Profilierung diente. Für diese Wirrungen hält die Fledermausforschung eine weitere Wendung parat, die eine unscheinbare Pointe im Geschäft der Virtualitätsforschung verbucht:

»Using video-recordings, we first show that the bats evaded a small real object (ultrasonic loudspeaker) despite the familiar flight situation. Secondly, we studied the sonar coding of object size by adding a larger virtual object. The virtual object echo was generated by real-time convolution of the bats' calls with the acoustic impulse response of a large spherical disc and played from the loudspeaker. Contrary to the real object, the virtual object did not elicit evasive flight, despite the spectro-temporal similarity of real and virtual object echoes.«⁴¹

Zu diese Episode, zu dieser nachgerade unerhörten Begebenheit in einem Text, der sich der Gegenüberstellung von realen und virtuellen Objekten verpflichtet, gäbe es viel zu sagen. Beschrieben wird ein Setting, in dem die realen, die material vorliegenden Requisiten zur Erzeugung von virtuellen Objekten, in diesem Fall ein kleiner

39 Grunwald/Schörnrich/Wiegrebe: »Classification of natural textures in echolocation«, S. 5670.

40 Weißenbacher/Wiegrebe: »Classification of Virtual Objects in the Echolocating Bat, *Megaderma lyra*«, S. 833.

41 Goerlitz/Genzel/Wiegrebe: »Bats' avoidance of real and virtual objects: Implications for the sonar coding of object size«, S. 61.

Ultraschall-Lautsprecher, als reale Hindernisse behandelt werden – also analog zu den gespannten Seilen und Drähten, mit denen man seit Spallanzani und über einen langen Zeitraum hindurch dem Fledermaussinn auf die Schliche kommen wollte. In dieser konkreten Anordnung wird beschrieben, dass die Tiere die Unterscheidung zwischen dem Virtuellen und dem Realen nicht vorzunehmen wüssten: Den zum experimentellen Setting zugehörigen Ultraschalllautsprecher weichen sie aus, ein entsprechend aufgearbeitetes *virtual echo object* ignorieren sie.⁴²

VI. Strecken

Was dem Moment des *stretching* als Umsetzung einer entsprechender Virtualisierungsbewegung eigen ist, eröffnet den Bezug zu einer Wahrnehmungsgeschichte der Alterität, bei der erneut Tiere eine Rolle spielen. Diese Geschichte ist deswegen von Belang, weil sie ein Virtualitätsverständnis sichtbar macht, das sich nicht auf Digitaltechnik reduzieren lässt: Ob die Alteritäten möglicher Welten errechnet oder erzählt, kalkuliert oder vermutet, imaginiert oder immersiv erfahren werden, ist dafür zweitrangig. Die fragliche Episode, die genau das untermauert, spielt in einer Zeit, in der es weder den Kinematographen noch den Computer als Instrumente der Zeitmanipulation gab. Und gleichwohl kann diese Episode von Vorgängen handeln, die dem Strecken und dem Dehnen (*to stretch*) als Vorgang einer Datenmanipulation entsprechen. Ausgangspunkt ist ein Text des Biologen, Entomologen, Arztes und Naturforschers Karl Ernst von Baer mit dem Titel *Die Abhängigkeit unseres Weltbilds von der Länge des Moments* aus dem Jahre 1864. Von Baer (1792–1876), spielt für die Modellierung von Wahrnehmungsweisen ein Argument ein, das auf eigenwillige Weise das unterschiedliche Zeitauflosungsverhalten von Tieren und unter der Hand die Bildtechnik einer späteren Kinematographie in Position bringt. Rund hundert Jahre später, im Jahr 1962, erfolgt eine Neuveröffentlichung dieser Abhandlung in den *Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft*, einer Publikationsreihe, die u. a. von Max Bense herausgegeben wird. In einem Beiheft, das die Abhandlung von Baers enthält, würdigt ein Vorwort, für das Helmar Frank (1933–2013) als Schriftleiter verantwortlich zeichnet, sowohl die Begründung des Moments (sowie einer entsprechenden Momentpsychologie) als auch die gedankliche Vorwegnahme der Optikmedien und ihrer Möglichkeiten der Zeitmanipulation. Diese führt direkt zur

42 Verwiesen wird dazu auf die Größe und Beschaffenheit der Objekte, die ein Erkennen verhindern. Vgl. dazu Weißenbacher/Wiegrebe: »Classification of Virtual Objects in the Echolocating Bat, *Megaderma lyra*«, S. 838.

frühen Systemtheorie, genauer noch zur theoretischen Biologie Jakob von Uexkülls und zu seinem Hamburger Institut für Umweltlehre.⁴³

Die dort erprobte Allianz zwischen Medientechnik und biologischem Wissen ist symptomatisch: Dem Ganzen liegt das Konstrukt eines Tempos zugrunde, das sich im Gedankenexperiment manipulieren und im Realexperiment nachstellen lässt. Tiere werden zu natürlichen Agenten der Manipulation von Zeit, des Dehnens und des Raffens: Relativ zur menschlichen Wahrnehmung langsam veranlagte Tiere wie die sprichwörtlich lahme Schnecke oder schnelle Tiere wie der siamesische Kampffisch *Betta splendens* Regan werden in ein epistemisches Feld geführt: Das, was man ihnen als natürliche Verkörperung unterstellt, soll im Experiment nachgewiesen werden. Zugänglich wird so eine Bildverarbeitung, die im Modus von *slow-motion* und Zeitraffer die Welt der Bilder *stretcht* (und die – wie an Untersuchungen an Kampffischen gezeigt – deren Auffassung von Gegenständen, also deren Dingkonstanz zu variieren oder gänzlich außer Kraft zu setzen vermag).⁴⁴ Am Ende der hinreichend weit betriebenen Skalierungen, die unter den vorkinematographischen Bedingungen bei von Baer erzählt und die später mittels optischer Medien umsetzbar werden, würde sich gar die Vertrautheit der physikalischen Welt auflösen: »Dächten wir uns gar das geistige Tempo vertausendfacht oder vermillionenfacht, so würden die Eindrucksqualitäten sich zersetzen, und eine Welt ganz neuer Erscheinungen täte sich auf: der Ton wäre nicht Ton, die Farbe nicht Farbe mehr.«⁴⁵ Die Frage, wie es wäre, die Welt nach Maßgabe anderer Entitäten wahrzunehmen (*What is it like to be a Bat?*), wird von einzelnen Tieren gelöst und in einem Gedankenexperiment nachgestellt, das die Grenzen des menschlichen Weltbilds sprengt.

43 Baer, Karl Ernst von (1962): »Die Abhängigkeit unseres Weltbilds von der Länge unseres Moments«, in: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft 3 (Beiheft), S. 251–275. Vgl. zu den Details Rieger, Stefan (2019): »Zeitseeing. Zur biologischen Modellierung von Temporalität«, in: Claudia Blümle/Claudia Mareis/Christof Windgätter (Hg.), Visuelle Zeitgestaltung, Berlin, Boston: De Gruyter, S. 23–32.

44 Vgl. dazu Beniuc, Mihai (1933): »Bedeutungswechsel der Dinge in der Umwelt des Kampffisches *Betta splendens* Regan«, in: Zeitschrift für vergleichende Physiologie 18, S. 437–458 und Ternus, Josef (1925): Experimentelle Untersuchungen über phänomenale Identität, Dissertation Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin: Springer.

45 Klages, Ludwig (1925): Einführendes Vorwort zu Melchior Palágyi, Wahrnehmungslehre, Leipzig: Johann Ambrosius Barth, S. XI.

Flusspferd

Künstlerisches Forschungsprojekt zu einem Kupferstich aus der *Histoire Naturelle*

Anne Hölck

Ausgangsmedium für das künstlerische Forschungsprojekt ist der Kupferstich *L'Hippopotame* mit einem Flusspferdfötus, gezeichnet von Jacques de Sève, der im Band XII der *Histoire Naturelle* 1764 erschien (siehe Abb.1).¹ Die Enzyklopädie zur Naturgeschichte wurde von dem damaligen Leiter der königlichen Gärten in Paris, Georges-Louis Leclerc, Comte de Buffon (1707–1788), in Zusammenarbeit mit weiteren Naturforschern, Zeichnern und Graveur*innen herausgegeben und gilt als prägend für die Herausbildung moderner Praktiken der Naturwissenschaften Anfang des 19. Jahrhunderts. Als spekulatives Experiment erforscht mein Projekt die Möglichkeiten künstlerisch-praktischer Ansätze, in den Bildraum des Kupferstichs virtuell einzutauchen, um die Entstehung von Wissen über Tiere dieser Zeit zu reflektieren. In Anlehnung an aktuelle kunsthistorische und kunstwissenschaftliche Forschungen zur Naturgeschichte der Frühen Neuzeit folge ich methodisch einer ›antireduktiven Strategie‹ und experimentiere mit analogen und digitalen Medien. In installativen Setups werden visuelle Erzählweisen erprobt, die im Sinne eines Multispecies Storytellings menschliche und nicht-menschliche Perspektiven der dargestellten Dinge auf dem Kupferstich einbeziehen und seine Betrachtung im Kontext naturgeschichtlicher Wissensproduktion um diese erweitern können (siehe Abb. 2). Die Fotoserie *#nature morte* (siehe Abb. 3a-3e), die Objektstudien *#scalpel* (siehe Abb. 4) und *#glas* (siehe Abb. 5a-5b) umkreisen Praktiken und Objekte der anatomischen Untersuchung, die in direkter Berührung mit dem dargestellten Tierkörper standen. Der Virtual-Reality-Film *#waterland* (siehe Abb. 6a-6b) taucht in den Landschaftsausschnitt ein und macht einen möglichen Lebensraum von Flusspferden vorstellbar, der auf dem Kupferstich nur skizziert wurde. Die installativen Setups fügen sich zu einem virtuellen Schauplatz zusammen, der Bezüge zu heutigen naturwissenschaftlichen Repräsentationsweisen von Tierwissen herstellt und

1 Buffon, Georges-Louis Leclerc, Comte de (1764): *Histoire Naturelle générale et particulière, avec la Description du Cabinet du Roi*, Paris: Imprimerie du Roi. Zu Lebzeiten Buffons erschienen 36 Bände (1749–1788).

einlädt, sich auf Perspektivwechsel der Wissensproduktion über Tiere einzulassen. Zum Kupferstich und zur theoretischen Recherche, die sich fortlaufend parallel entwickelt, gibt der folgende Text einen Einblick.

Abbildung 1: *L'Hippopotame*, Jacques de Sève, *Histoire Naturelle* Bd. XII, 1764



Abbildung 2: Multispecies Scenographies – L'Hippopotame (2024)



Unter den zahlreichen Illustrationen der Bände zu Tieren in der *Histoire Naturelle* veranschaulicht der Kupferstich *L'Hippopotame* mit dem Flusspferdfötus gleich mehrere Verfahrensweisen der Mitwirkenden. Wie auch bei den Ganzkörperportraits der anderen Säugetiere unterstützte eine einzige Tierdarstellung stellvertretend die anatomische Beschreibung der jeweiligen Art.² Die Körperhaltung und entgegenblickende Augen vermitteln einen lebendigen Charakter der Tiere, die häufig nur als Kadaver zur Beobachtung vorlagen. Auf die meisten Portraits folgen die Illustrationen ihrer Skelette auf Sockeln in ähnlicher Haltung sowie isoliert dargestellte Glieder oder innere Organe. Während Buffon für heimische Tiere auch eigene Verhaltensbeobachtungen in die Tierbeschreibungen einfließen ließ, wurden für die in Europa damals unbekannte Art des Flusspferds vor allem textliche und bildliche Aufzeichnungen aus historischen Reiseberichten und Beschreibungen diskutiert.³ Der Naturforscher und Mediziner Louis Jean-Marie Daubenton, der für die

2 Vgl. Hoquet, Thierry (2007): »L'illustration de l'Histoire naturelle: ses caractères, ses artistes«, in: Ders. (Hg.), Buffon illustré: Les gravures de l'Histoire naturelle (1749–1767), Paris: Publications scientifiques du Muséum. Online unter <http://books.openedition.org/mnhn/3025> (letzter Zugriff: 12.02.2024) Die Illustrationen der ersten 15 Bände der *Histoire Naturelle* sind in dieser Onlineversion der Publikation einsehbar.

3 Vgl. Meisen, Lydia (2008): Die Charakterisierung der Tiere in Buffons *Histoire Naturelle*, Würzburg: Königshausen und Neumann, S. 159–160. Meisen hält fest, dass die Autoren Buffon und Montbeillard Tierverhalten anthropozentrisch begründeten und nicht nur domestizierte Tiere in ihrem Verhalten gegenüber Menschen charakterisierten.

rein anatomischen Beschreibungen der *Histoire Naturelle* verantwortlich war, notierte die bildliche Quellenlage zum Kupferstich:

»Wir haben kein Flusspferd in seiner völligen Größe gesehen, diese Beschreibung ist nach einem Fötus und nach entfleischten Köpfen von Flußpferden gemacht, die sich in dem Cabinette des Königs befinden. [...] Dieser Fötus ist auf der dritten Kupferplatte vorgestellt, wie er auf einem Tische neben anatomischen Instrumenten liegt, die zu seiner Sezierung dienen sollen. Durch ein Fenster nimmt man in der Ferne ein großes Flusspferd wahr, welches eine Copie von der Figur ist, die Fabius Columna** von diesem Thiere gegeben. Dieses Flusspferd steht an dem Ufer des Senegalstromes, der durch einen Baobab*** bezeichnet wird.«⁴

Daubenton kommentierte in den Fußnoten den von Jacques de Sève bewusst skizzenhaft angelegten Stil der Zeichnung des ausgewachsenen Flusspferdes im Landschaftsausschnitt, der dem vagen Kenntnisstand der Naturforscher entsprechen sollte. Antike mythologische Vorstellungen von Flusspferden wie der eines im Meer lebenden Pferdes wurden im vorangestellten Text als »Irrtümer« verworfen, die die naturgeschichtliche Beschreibung verfälscht hätten.⁵ »Wahre« Begebenheiten lieferten den Autoren und Zeichnern erst Reiseberichte ab Mitte des 16. Jahrhunderts, aus denen Vergleiche zur Beschaffenheit von Zähnen oder der Haut ähnlich großer Tiere wie Nashörner oder Elefanten abgeleitet und Vermutungen zur semiaquatischen, nachtaktiven Lebensweise von Flusspferden notiert wurden. Die Provenienz des als weiblich identifizierten Flusspferdfötus schien unbekannt zu sein und nur bis ins dargestellte Präparationsglas aus dem Naturalienkabinettt König Ludwig XV. zurück verfolgbar. Als Dokumente seiner Existenz verblieben neben dem Kupferstich die detaillierten Beschreibungen und Listen der einzelnen Körperteile und ihre Maße nach der Zergliederung, von denen der innere Magen geschlossen und geöffnet illustriert wurde.⁶

4 Daubenton, Louis Jean-Marie (1764): »Description de L'Hippopotame«, in: G.-L. Buffon: *Histoire Naturelle*, Bd. 12, S. 50. Die deutsche Übersetzung ist der Leipziger Ausgabe entnommen: G.-L. Buffon (1769), *Allgemeine Historie der Natur*: nach allen ihren besonderen Theilen abgehandelt; nebst einer Beschreibung der Naturalienkammer Sr. Majestät des Königes von Frankreich, Bd. 6,2, Hamburg, Leipzig: Grund und Holle, in: <https://www.digitale-sammlungen.de>. Online unter: <https://www.digitale-sammlungen.de/en/view/bsb11220426?q=%28Allgemeine+Historie+der+Natur+,+Das+Flusspferd%29&page=50,51> (letzter Zugriff: 11.02.2024).

5 Ebd., S. 15–16. Daubenton bezieht sich u.a. auf die Flusspferd-Beschreibungen der antiken Autoren Plinius und Aristoteles.

6 Buffon: *Histoire Naturelle*, Bd. 12, S. 53–58 und Tafeln IV + V, S. 68.

Abbildung 3a-3e: #nature morte, Fotoserie (2024)



Ähnlich einem Mahlzeitstillleben, das den Moment vor dem Verzehrer oder der Zubereitung festhält, deutet die Anordnung der Objekte auf dem Tisch um den Flusspferdfötus auf eine unmittelbar folgende Handlung hin: Die Sektion steht dem Flusspferdfötus direkt bevor. Für die Fotoserie »nature morte« (frz. für Stillleben) wurde das Setting des Kupferstichs auf einer Tischplatte nachgestellt und durch verschiedene Eingriffe in zeitlich fiktive Momente »davor« und »danach« verändert.

Die *Histoire Naturelle* gilt zusammen mit Carl von Linnés *Scalae Naturae* (1756) als prägendes Werk für die Entwicklung moderner Naturwissenschaften und ihren Repräsentationsweisen in naturhistorischen Sammlungen und musealen Räumen. Die Epoche der Frühen Neuzeit ist von der Suche nach Ordnungssystemen natürlicher Dinge und ihrer Verbundenheit untereinander bestimmt. Während Linnés schriftliche Abhandlung eine hierarchische Ordnung unveränderbarer Arten entwickelte, deren Nomenklatur bis heute erhalten blieb, formulierte Buffon bereits evolutionär bedingte Veränderlichkeiten über längere Zeiträume durch vergleichende anatomische Studien.⁷ Aus dem umfangreichen Bildmaterial der *Histoire Naturelle* gelten die Skelett-Illustrationen als wegweisend für die vergleichende Anatomie, die sich im 19. Jahrhundert etablierte.

Die Klassifizierungs- und Ordnungsbemühungen im 17. und 18. Jahrhundert beschreibt Michel Foucault in seiner Abhandlung *Die Ordnung der Dinge* (orig. 1966) als einen Reinigungsprozess, der die vielfältigen Geschichtssammlungen zu Lebewesen aus Beobachtungen, Dokumenten und Fabeln voneinander trennte und in eigene Wahrnehmungsräume überführte:

»Die Dokumente dieser neuen Geschichte sind keine anderen Wörter, Texte oder Archive, sondern klare Räume, in denen die Dinge nebeneinandertreten: Herbarien, Naturalienkabinette, Gärten. Der Ort dieser Geschichte ist ein zeitloses Rechteck, in dem die Wesen, jeden Kommentars und jeder sie umgebenden Sprache bar, sich nebeneinander mit ihren sichtbaren Oberflächen darstellen, gemäß ihren gemeinsamen Zügen aneinandergerückt und dadurch bereits virtuell analysiert und Träger allein ihres Namens. Oft sagt man, daß die Bildung der botanischen Gärten und der zoologischen Sammlungen eine junge Neugier für die Pflanzen und die exotischen Tiere anzeigte. Tatsächlich hatten diese bereits seit langem das Interesse geweckt. Was sich geändert hat, ist der Raum, in dem man sie sehen kann oder von wo aus man sie beschreiben kann.«⁸

Nach Foucaults Analyse reduzierten sich die Strukturen der naturgeschichtlichen Beschreibungsweisen in der Frühen Neuzeit auf ein exklusives »Privileg der Sehkraft«⁹. Das Feld der Sinneserfahrungen wurde eingeeignet, indem der Tast-, Geruchs- und Geschmackssinn sowie das Hörensagen in Form von mündlich übertragenen Geschichten eingeschränkt beschrieben oder ganz ausgeschlossen

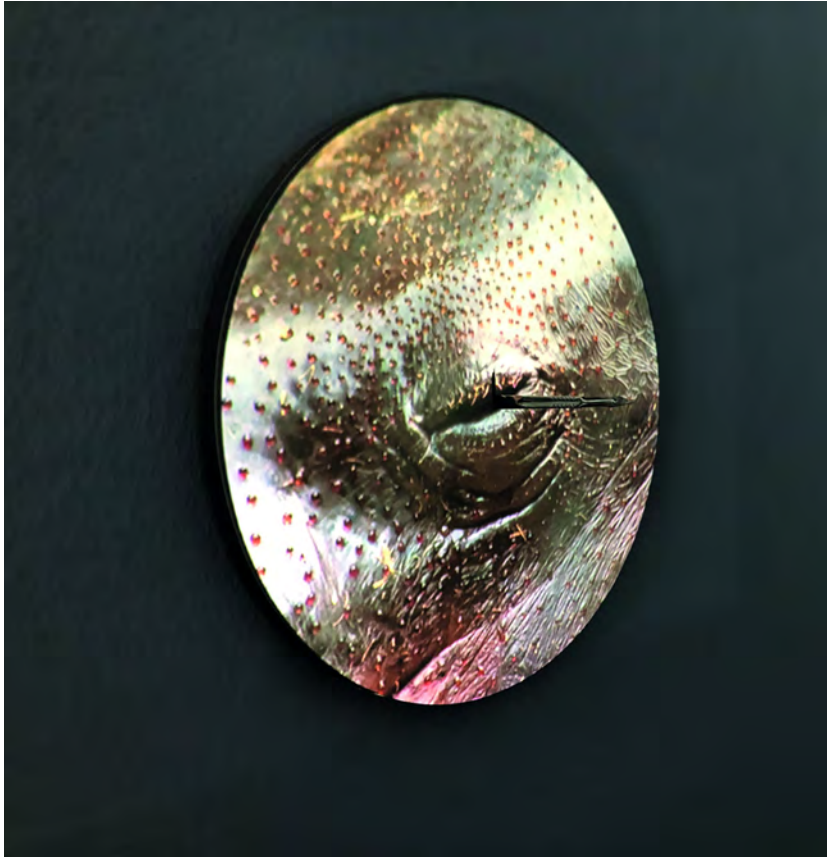
7 Vgl. Feuerstein-Herz, Petra (2007): Die große Kette der Wesen. Ordnungen in der Naturgeschichte der Frühen Neuzeit, Wiesbaden: Harrassowitz Verlag, S. 12.

8 Foucault, Michel (1971): Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 172.

9 Ebd., S. 174.

wurden: Natur zu beobachten hieße vielmehr, »systematisch wenige Dinge zu sehen«.¹⁰

Abbildung 4: #scapel, Objektstudie (2022)



Skalpell, Holzscheibe (50x50cm), Video (9min). Als Präzisionswerkzeug für Hautschnitte gehört ein Skalpell bis heute zu den wichtigsten Instrumenten der anatomischen Forschung. Nachdem der Flusspferdfötus lange Zeit vor der Zeichnung für den Kupferstich vermutlich mit einem Skalpell-ähnlichen Messer aus dem Muttertier herausgeschnitten wurde, war es das erste Objekt, das mit dem Tierkörper nach der Zeichnung in Berührung kam. In der Objektstudie spielt das Skalpell auf einen mit ihm verbundenen sezierenden Blick an. In die Mitte einer Holzscheibe montiert, auf die Fotografien von Flusspferdhäuten projiziert werden, richtet es sich den Betrachtenden und der Videoprojektion entgegen.

¹⁰ Ebd., S. 175.

Neuere kunsthistorische Forschungen fassen Foucaults diskurstheoretisches Modell als eine Möglichkeit unter vielen auf, den historischen Verlauf der Naturgeschichte in der Frühen Neuzeit zu beschreiben. In Anlehnung an Methoden der Akteur-Netzwerktheorie wird die Entstehung von Wissen in historischen Kontexten und in seiner sozio-kulturellen, materiellen und räumlichen Bedingtheit analysiert. Die Wissensproduktion wird als kollektiver Aushandlungsprozess verstanden, an dem menschliche und nicht-menschliche Akteur*innen beteiligt waren.¹¹ Die Vielfalt und Dynamik empirischer und ästhetischer Verfahrensweisen des Sammelns, Darstellens und Klassifizierens tritt dabei als wesentliches Merkmal der frühneuzeitlichen Naturgeschichte hervor. Das produzierte Material der naturhistorischen Bildsprache in Form von Büchern, Kupferstichen und Naturalienkabinetten zeigt fließende Grenzen zwischen künstlerischen und wissenschaftlichen Bildfindungen auf, die sich unter anderen in Austauschprozessen von Malerei, wissenschaftlicher Zeichnung und Graphik dieser Zeit ausmachen lassen.¹² Während herkömmliche Erklärungsmuster den naturwissenschaftlichen Fortschritt dieser Zeit und einzelne Naturforscher in den Vordergrund stellen, kann die Berücksichtigung von Kriterien wie sozialer Stand, Geschlecht und Herkunft der etablierten Naturforscher die Entwicklung eines exklusiven Wissenschaftsstandpunkts in der Aufklärungszeit ausmachen, der subjektiven, europäischen Perspektiven den Vorrang einräumte:

»In den Augen der Zeitgenossen machte das alleinige Sammeln aus der Naturgeschichte noch keine Wissenschaft. Erst wer es verstand, die gesammelten Objekte in eine ›vernünftige‹ Ordnung zu bringen, d.h. diese gegebenenfalls zu sezieren und gemäß den zeitgenössischen Systemen zu klassifizieren, galt als ehrbarer Naturforscher. Im Umkehrschluss wurden bestimmte soziale oder – in kolonialen bzw. imperialen Kontexten – ethische Gruppen aus diesem Prozess der Wissensproduktion ausgeschlossen.«¹³

11 Förschler, Silke/Mariss, Anne (Hg.) (2017): *Akteure, Tiere, Dinge. Verfahrensweisen der Naturgeschichte in der Frühen Neuzeit*, Köln/Weimar/Wien: Böhlau, S. 24. Dieser kunstwissenschaftliche Ansatz lehnt sich u.a. an Methoden der Akteur-Netzwerk-Theorie von Bruno Latour et al. an. Vgl. dazu auch Schröter, Jens/Hensel, Thomas (2012): »Die Akteur-Netzwerk-Theorie als Herausforderung der Kunstwissenschaft. Eine Einleitung«, in: *Zeitschrift für Ästhetik und Allgemeine Kunstwissenschaft* 57(1), S. 6–19.

12 Vgl. Förschler/Mariss: *Akteure, Tiere, Dinge*, S. 14–15. Vgl. auch Feuerstein-Herz: *Kette der Wesen*, S. 13–15.

13 Förschler/Mariss: *Akteure, Tiere, Dinge*, S. 14.

Abbildung 5a-5b: #glas, Objektstudie (2023)



Glas, Wasser, Lasercutting/-gravur auf Acrylglas, Drehscheibe, Videoprojektion, Videoloop (3min). Das Setup #glas stellt den Versuch eines virtuellen Rücktransfers des Flusspferdfötus in das Präparationsglas dar, die letzte bekannte Station seines Körpers. Durch eine Projektion der Aufnahmen von Flusspferdhäuten durch das Glas erscheint die Shilhoute des gezeichneten Fötus wie ein Ultraschallbild. In Analogie zum Präparationsglas als Aufbewahrungsort für tote Tiere wird das Setup durch ein Video aus dem Flusspferdhaus des Berliner Zoologischen Gartens ergänzt. Im Verhältnis zum Lebensraum von ausgewachsenen Flusspferden in der Wildnis ist auch das Schaubecken für lebende Tiere im Zoo nur ein Glas.

Aus kunstwissenschaftlicher Praxis und aus der Perspektive der Animal Studies, an die sich auch mein Forschungsprojekt anschließt, wird der anthropozentrische, westliche Standpunkt einer Naturgeschichte kritisiert, die auch die Wirk- und Handlungsmacht nicht-menschlicher Tiere und Dinge nicht ausreichend berücksichtigte. Multiperspektivische, antireduktive Beschreibungsmethoden für komplexe Tier-Mensch-Objekt-Beziehungen sprengen hierarchische Systeme einer Wissensproduktion auf:

»At this point some analogies in animal studies, posthumanism, and object-oriented ontology can be seen to emerge. These disciplines, in different ways, conceive of nonhumans, whether animals or objects, as actants in knowledge production. This turn entails surpassing the western tradition of scientific materialism

and its reduction of objects to physical microcomponents. The ultimate aim becomes that of devising and embracing antireductive strategies that can free us from the primacy of human consciousness in epistemology.«¹⁴

Antireduktive Strategien kennzeichnen auch zeitgenössische künstlerische Positionen, die sich mit naturhistorischen Sammlungskontexten auseinandersetzen. Gemeinsam ist ihnen der Ansatz, entgegen dem objektivierenden Wahrheitsgehalt musealer Displays die Vielfalt der Beziehungsgeflechte von beteiligten Akteur*innen ästhetisch wahrnehmbar zu machen. Für die Künstlerin Marlene Bart fungiert künstlerische Forschung dabei mittels neuer technischer Medien als »praxisbasiertes Reflexionswerkzeug«, das die Wahrnehmungsmöglichkeiten abstrakter Kategorien von Ordnung und Chaos der Naturgeschichte erweitert und in Bildern begreifbar zu machen sucht.¹⁵

Eine Erweiterung naturgeschichtlicher Erzählweisen, die ein Handlungspotential von Tierkörpern einbezieht, beschreibt der Kunstwissenschaftler Giovanni Aloï in Bezug auf die Häute von Tierpräparaten: Anders als herkömmliche Präsentationsformen in Naturkundemuseen können künstlerische Arbeiten die spekulative Frage eines »kulturellen Nachlebens« von Tierpräparaten aufwerfen. Mit filmischen oder installativen Mitteln adaptieren sie biografische Erzählweisen und rücken die Beziehung von Tierhäuten zu individuellen Tierkörpern in den Fokus der ästhetischen Wahrnehmung.¹⁶

Meine Suche nach neuen Erzählweisen eines Multispecies Storytellings über das virtuelle Eintauchen in den Kupferstich *L'Hippopotame* nahm zunächst eine spekulative, biografische Perspektive des Flusspferdfötus ein, dessen Spuren sich jedoch nicht über den Seziertisch hinaus verfolgen ließen. Im Verlauf des Projekts wurde der Kupferstich für mich zum Dokument der Existenz eines Individuums, dessen ursprüngliche Körperlichkeit in der Struktur von Naturbeschreibungen verschwand. Dicht am Tierkörper orientiert, fügen sich die installativen Setups

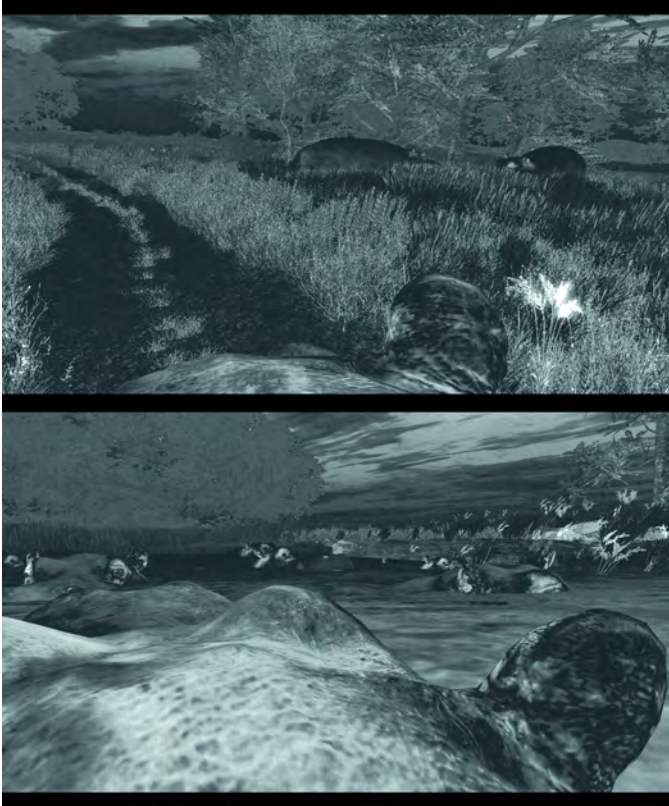
14 Vgl. Aloï, Giovanni (2018): *Speculative Taxidermy. Natural History, Animal Surfaces, and Art in the Anthropocene*, New York/Chichester, West Sussex: Columbia University Press, S. 30.

15 Vgl. Bart, Marlene (2023): *Das Künstlerbuch als multimediale Enzyklopädie*, Bielefeld: transcript, S. 17 u. 62. Mit der Rauminstallation »Theatrum Radix« (2023), der Kombination aus einer Virtual-Reality-Animation, artifiziellen 3D-Skulpturen und Sammlungsobjekten des Museums für Natur Berlin, dokumentiert M. Bart ihre künstlerisch-praktische Interpretation einer »multimedialen Enzyklopädie«.

16 Vgl. Aloï: *Speculative Taxidermy*, S. 54. Als Beispiele künstlerischer Positionen, beschreibt Aloï u.a. die filmische Arbeit *between you and me* (2009) zu einem Präparationsprozess von Seehunden von Snaebjörnsdóttir/Wilson. Zum Begriff des cultural afterlife von Tierpräparaten bezieht er sich auf den Aufsatz »Perpetuating Polar Bears: The Cultural Life of Dead Animals« von Garry Marvin (2006), in: Snaebjörnsdóttir, Bryndis/Wilson, Mark, nanaoq: flat out a bluesome, London: Black Dog Publishing, S. 157–165. Siehe auch den künstlerischen Beitrag von Hörner/Antlfinger in diesem Band.

(siehe Abb. 3–6) nach und nach zu einem virtuellen Schauplatz zusammen, der seine An- und Abwesenheit thematisiert und einlädt, in nicht-anthropozentrische Denkprozesse einzutauchen.

Abbildung 6a-6b: #waterland, Virtual-Reality Film mit Soundspur, 6 min., Videostills (2023)



In dem Virtual-Reality Setup #waterland tauchen Betrachtende in den Landschaftsausschnitt des Kupferstichs ein. Angelehnt an die Ästhetik einer Nachtsichtkamera wird der alltägliche Weg eines nachtaktiven Flusspferds zwischen Land und Wasser erfahrbar. In bäuchlings liegender Körperhaltung auf einem großen Sitzsack nimmt man im Film die Perspektive eines Flusspferd-Junges ein, dass sich auf dem Rücken seines Muttertiers befindet. Die Kamerabewegung erfordert es, sich in körperinterne Prozesse auf ›allen Vieren‹ hineinzuversetzen.

Fuchs

Tierwissen zwischen Begegnung, Kalkulation und Imagination

Sophia Gräfe

Datenfüchse

Der Fuchs ist ein Tier der Wahrscheinlichkeit. Aufgrund der schier unendlichen Varianz seines Verhaltens kann er als ein Wissensobjekt der Statistik gelten. In Alfred Brehms (1829–1884) *Illustrierten Thierleben*, welches nicht nur von allerhand fantastischen Begegnungen mit dem Tier zu berichten weiß, sondern vor allem ein populärwissenschaftliches Panorama aus Diskursständen in Mythologie, Literatur und Zoologie des 19. Jahrhunderts montiert, wird der Fuchs deswegen sowohl als misstrauisch und scheu, als auch als neugierig und zähmbare beschrieben. Darüber hinaus ist *Vulpes vulpes* dazu fähig, so scheint es, sich an jedwede Situation anzupassen und diese trickreich zum eigenen Vorteil zu gestalten.

Was bei Brehm als List und Schläue gedeutet wird und zeitgenössisch für Faszination, Schaudern und Ablehnung sorgt, ist bis zum heutigen Tag das entscheidende Motiv in der Beschäftigung mit dem Fuchs in Wissenschaft und Populärkultur geblieben. Sein reichhaltiges Verhaltensrepertoire hat das hundeartige Raubtier von den Mythen und Fabeln¹ in den Bereich der modernen Verhaltensforschung geführt, die an der Plastizität seiner Verhaltensäußerungen sowohl ihre Annahmen über die inneren und äußeren Umstände von Verhalten als auch das Repertoire ihrer Untersuchungsmethoden zu schärfen sucht. Da der Fuchs der Beobachtung nach ziemlich viel Unterschiedliches, gar teils Widersprüchliches anzustellen vermag, ist er in eine Geschichte der Verrechnung eingetreten. An seinem Verhalten haben sich gleich eine Reihe von Versuchen der statistischen Einhegung entzündet, die fraglich

1 Einen Überblick über die epischen Darstellungen des Fuchses und ihrer kulturellen Kontexte gibt der folgende Sammelband: Varty, Kenneth (Hg.) (2000): *Reynard the Fox. Social Engagement and Cultural Metamorphoses in the Beast Epic from the Middle Ages to the Present*, New York u.a.: Berghahn Books.

werden lassen, ob der Fuchs als epistemisches Ding² jenseits von datengestützten Modellierungen existiert.³

Blickt man in die Logbücher der mit dem Fuchsverhalten beschäftigten Akteure, wird klar, dass die Komplexität seines Verhaltens nur im Modus einer statistischen Zusammenschau ansatzweise hinreichend dargestellt werden kann. Folglich nie im Singular, sondern immer als akkumulierte Masse von bedeutsamen Vorkommnissen auftretendes Subjekt, sind die Datenfüchse zu Modellorganismen⁴ des Wildtierverhaltens geworden. In diesem Sinne ist das Verhalten des Tiers nur als Kompositum zu denken. Auch wenn uns die Begegnung mit dem Lebewesen, mit Roland Barthes Theorie der Fotografie gesprochen, als *punctum*⁵ einer humanimalen Ko-existenz⁶ affiziert, addiert sich in seiner ethologischen Durchdringung doch stets eine Reihe von vorangestellten Überlegungen, Beobachtungen, Wahrnehmungen und Datenerhebungen, die den Fuchs als eine Vorstellung statistisch gebändigter Möglichkeit projektieren. Wie viele Daten sind folglich notwendig, um ein valides Mus-

-
- 2 Siehe hierzu einführend Rheinberger, Hans-Jörg (2001): *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*, Göttingen: Wallstein-Verlag.
 - 3 Aus der umfangreichen Literatur zum Gegenstand des Modells sind die folgenden Referenzen für diesen Text maßgeblich: Zuvorderst die Veröffentlichungen von Bernd Mahr, siehe Robering, Klaus (Hg.) (2021): *Bernd Mahr. Schriften zur Modellforschung*, Paderborn: mentis Verlag, sowie Reichle, Ingeborg/Siegel, Steffen/Spelten, Achim (Hg.) (2008): *Visuelle Modelle*, München: Fink Verlag und Balke, Friedrich/Siegert, Bernard/Vogl, Joseph (Hg.) (2014): *Modelle und Modellierung. Archiv Für Mediengeschichte 14*, Paderborn: Fink Verlag.
 - 4 Siehe v.a. Lederman, Muriel/Burian, Richard M. (Hg.) (1993): »The Right Organism for the Job«, in: *Special Issue des Journal of the History of Biology* 26(2), S. 233–368; Kohler, Robert E. (1994): *Lords of the fly: Drosophila genetics and the experimental life*, Chicago u.a.: University of Chicago Press und Bolman, Brad (Hg.) (2022): *What Right? Which Organisms? Why Jobs?*, *Special Issue des Journal of the History of Biology* 55(1), S. 3–179.
 - 5 Siehe Barthes, Roland (1985): *Die helle Kammer. Bemerkungen zur Photographie*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp Verlag.
 - 6 Vertreter*innen der feministischen Wissenschaftsforschung haben unter Berücksichtigung der jeweils spezifischen Bedingungen von Forschungsumgebungen auf die Bedeutung von technischen und nicht-menschlichen Akteuren und die Relevanz von pluralen Wissensformen und Autorschaften für eine gemeinsame Geschichte von wissenschaftlichen Subjekten und nicht-menschlichen Tieren unterstrichen. Siehe dazu einführend Haraway, Donna J. (1989): *Primate Visions. Gender, Race, and Nature in the World of Modern Science*, New York: Routledge und Dies. (1988): »Situated Knowledges. The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective«, in: *Feminist Studies* 14(3), S. 575–599 sowie weiterführend Birke, Lynda/Bryld, Mette/Lykke, Nina (2004): »Animal Performances: An Exploration of Intersections between Feminist Science Studies and Studies of Human/Animal Relationships«, in: *Feminist Theory* 5(2), S. 167–183 und Despret, Vinciane (2013): »From Secret Agents to Interagency«, in: *History and Theory* 52(4): *Does History Need Animals?*, S. 29–44.

ter im ethologischen Repertoire eines Tiers zu erkennen? Wie breit ist die Skala der Varianz seines Verhaltens?

Parallel zu dieser methodischen Herausforderung ergibt sich ein durchaus auch narratologisch bedeutsames Problem in der Unsicherheit seiner Repräsentation. Datenfuchse⁷ verdanken sich rhetorischen Mitteln und spezifischen Textformen, die den experimentellen Tücken der ethologischen Untersuchung Rechnung tragen.⁸ Die Forschungstexte der modernen Ethologie, die, auch wenn sie sich spätestens ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts um eine möglichst exakte und so auch naturwissenschaftlich respektable Buchführung bemühen, weisen bemerkenswerte Strategien zum Ausgleich der stets mit methodischen Fallen und statistischen Lücken kämpfenden Evidenz ihrer Studien auf. Eigentlich am natürlichen, d.h. durch die Untersuchung unverfälschten Vollzug des Tierverhaltens interessiert, greift die moderne Ethologie verschiedentlich im Zuge der Datenerhebung in das Geschehen ein. Experimentalanordnungen zwischen Labor, Freigehege und Feld⁹ bieten stets nur Kompromisslösungen zwischen einer methodisch gebotenen Kontrolle forschender Umwelten und einer möglichst minimalinvasiven Beobachtungssituation. Trotz fortwährender Versuche einer Automatisierung und somit auch Distanzierung der Beobachtung vereiteln endliche Speicherkapazitäten und Signalreichweiten den Traum einer konstanten Aufzeichnung.¹⁰ Wie sich zeigt, treten textliche Substitute an die Bruchstellen der stets prekären Verhaltensdokumentation. In der Mixtur aus Daten, erzählerischen Brücken und Evidenzen

-
- 7 Zum Konzept des Datentieres siehe Bolinski, Ina (2020): Von Tierdaten zu Datentieren. Eine Mediengeschichte der elektronischen Tierkennzeichnung und des datengestützten Herdenmanagements, Bielefeld: transcript und Bolinski, Ina/Rieger, Stefan (Hg.) (2019): Das verdattete Tier. Zum Animal Turn in den Kultur- und Medienwissenschaften, Stuttgart: J.B. Metzler.
 - 8 Siehe dazu auch: Brandt, Christina (2009): »Wissenschaftserzählungen. Narrative Strukturen im naturwissenschaftlichen Diskurs«, in: Klein, Christian/Martínez, Matías (Hg.), Wirklichkeitserzählungen. Felder, Formen und Funktionen nicht-literarischen Erzählens, Stuttgart u.a.: Metzler, S. 81–109.
 - 9 Die neuere Wissenschaftsgeschichte hat verschiedentlich die Bedeutsamkeit des Ortes für die Erkenntnisbedingungen der experimentell verfahrenen Tierbiologie thematisiert, siehe dazu v.a. Kohler, Robert E. (2002): *Landscapes & labscapes. Exploring the lab field border in biology*, Chicago u.a.: University of Chicago Press und Bont, Raf de (2015): *Stations in the field: A history of place-based animal research, 1870–1930*, Chicago: University of Chicago Press.
 - 10 Einführend zur Geschichte des technologisch gestützten Wild Life Trackings siehe Benson, Etienne (2010): *Wired Wilderness. Technologies of Tracking and the Making of Modern Wildlife*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Dritter wird so abermals das Fuchsverhalten als epistemische Simulation deutlich, die dem Wissensraum des Fuchses den Status des Virtuellen verleiht.¹¹

Archivfuchse

»Will man von einer Tierart die typischen Normen ihres Verhaltens kennenlernen, so muss man alle möglichen individuellen Eigentümlichkeiten ausscheiden.«¹²

Zum ersten Mal taucht Fuchs Nummer 1 im Jahr 1949 in den Korrespondenzen der *Forschungsstätte für Tierpsychologie* auf. Am 4. Januar geht ein kurzes Schreiben vom Zoologischen Institut der Berliner Universität an das Landesgesundheitsamt Berlin. Für einen Jungfuchs, den das Institut erhalten habe, benötige es täglich 500g Futterfleisch.¹³ Spätestens mit der Veröffentlichung von Günter Tembrocks (1918–2011) *Ethologie des Rotfuchses* im Jahr 1957 wird der Name des Tiers publik. »Putzi« ist als erstes Versuchstier der Rotfuchs-Studie des Berliner Biologen gelistet. Hier erhält es auch eine kurze Biografie.¹⁴

»Geboren Anfang Mai 1948 in Thüringen. Kam mit etwa 4 Wochen in Privatbesitz, befand sich dort in Gesellschaft junger Hunde und Katzen. Erkrankte und soll auf Gehirnstaupe untersucht worden sein. Wir erhielten ihn am 13. IX. Er starb am 7. X. 1951, Todesursache nicht bekannt.«¹⁵

Bereits vor dem Einzug in das Labor hatte das junge Tier sowohl Landesgrenzen überschritten als auch die Gemeinschaft von Menschen und Haustieren erfahren.

-
- 11 Hierbei beziehe ich mich auf Ansätze einer Kultur- und Mediengeschichte der Virtualität, die sich den neuen Ontologien und ästhetischen Effekten angesichts von Phänomenen des nahtlosen Übergangs vom Realen zum Artifizialen widmen, wie zum Beispiel ausgehend vom SFB 1567 »Virtuelle Lebenswelten« der Ruhr-Universität Bochum die Einführung Kasprowicz, Dawid/Rieger, Stefan (2020): »Einleitung«, in: Dies. (Hg.), *Handbuch Virtualität*, Heidelberg, Berlin: Springer VS, S. 1–22 sowie Rieger, Stefan/Schäfer, Armin/Tuschling, Anna (Hg.) (2021): *Virtuelle Lebenswelten. Körper – Räume – Affekte*, Berlin/Boston: de Gruyter.
 - 12 Tembrock, Günter (1959): *Tierpsychologie*, Wittenberg Lutherstadt: A. Ziemsen Verlag, S. 24.
 - 13 Siehe das Schreiben des Zoologischen Instituts vom 04. Januar 1949 an das Landesgesundheitsamt Berlin, Tembrock-Forschungssammlung Berlin (TFSB), Korrespondenz Tembrock, Ordner 1948–1950, o.S.
 - 14 Zum Konzept der Tierbiografie siehe Krebber, André/Roscher, Mieke (Hg.) (2018): *Animal Biography. Re-framing Animal Lives*, Cham: Palgrave Macmillan.
 - 15 Tembrock, Günter (1957): »Zur Ethologie des Rotfuchses (*Vulpes vulpes* L.)«, unter besonderer Berücksichtigung der Fortpflanzung«, in: *Der Zoologische Garten N.F.* 23, S. 292.

Unter seinem Namen ist der Fuchs auch in den Forschungsakten im Archiv der *Forschungsstätte* wiederzufinden. Eine dünne Kladde versammelt die Protokolle der ersten Tage seiner Ankunft.¹⁶ Ein Foto zeigt »Putzi« angeleint im Garten des Zoologischen Instituts in der Berliner Invalidenstraße.¹⁷ Wieder andere Akten beweisen, dass der Rüde 1949 und 1950 im Rahmen von Dressurversuchen über Wochen Kreisen und Kreuzen, blauen und roten Punkten begegnete. Es sollte geklärt werden, ob »Putzi« und seine Artgenossen Farben sehen, Mengen begreifen oder sich das Versteck von Futter im Holzkasten links oder rechts merken konnten.¹⁸ Gemeinsam mit vielen weiteren, gefangenen und teils domestizierten Tieren bildeten seine Lebensäußerungen die Grundlage der Verhaltensforschung im Labor, seine Aktivitäten und Reaktionen, Eigenheiten und Vorlieben gingen in die Wissenschaft ein. Schon das zweite Fuchstier »Fiffi«, welches zuvor in einem Verschlag auf einem Berliner Schulhof gehalten worden war, sollte während seiner Zeit in der *Forschungsstätte für Tierpsychologie* Junge bekommen. Die Geburt der Welpen im sogenannten »Fuchszimmer« des Labors schloss weitere Lücken zur Frühphase der Entwicklung im Protokoll des Verhaltenslabors.¹⁹ Ihr steigendes Gewicht und ihre Größe, das Auftreten immer neuer und geschickter Bewegungsweisen lässt sich in den im Forschungsnachlass zu findenden Graphen und Tabellen nachvollziehen.²⁰ Bis zum Jahr 1968, in dem die Fuchsforschung am Zoologischen Institut endet, sollen es insgesamt ca. 60 Rotfüchse gewesen sein, die zunächst als Lebensammlung dann als Papierarchiv in schneller Abfolge die Räume der Forschungsstation mit weiteren Verhaltensdaten anreicherten.

Die hier im Zentrum stehende Verhaltensforschung im Labor an der *Forschungsstätte für Tierpsychologie* stand unter dem Signet einer Suche nach exakten Methoden für eine Untersuchung der evolutionsbiologischen Grundlagen des Verhaltens. Auf

-
- 16 Siehe die Kladde »Fuchs-Verhaltensanalysen II, Einzeltiercharakteristiken 1958–1957«, Hefter »Putzi«, Tembrock-Forschungssammlung Berlin (TFSB), Forschungsmanuskripte, o.S.
 - 17 Siehe die Schwarzweiß-Fotografie »Mai 1950, Putzi, Spaziergang im Garten«, Tembrock-Forschungssammlung Berlin (TFSB), Ethologische Bildkartei, o.S.
 - 18 Siehe die Kladde »Dressurprotokolle«, Hefter »Fuchs Putzi«, Tembrock-Forschungssammlung Berlin (TFSB), Forschungsmanuskripte, o.S.
 - 19 Das minutiöse Entwicklungsprotokoll der Ontogenese der Verhaltensformen wurde später durch Kaspar-Hauser-Experimente gestützt. Siehe dazu die dazugehörige Veröffentlichung Tembrock, Günter/Ohm-Kettner, Imme-Dagmar (1956): »Beobachtungen an isoliert aufgezogenen Rotfüchsen unter besonderer Berücksichtigung der Kumpanbindung«, in: Zoologische Beiträge N.F. 2, S. 279–330.
 - 20 Zur Kurve siehe Rieger, Stefan (2009): Schall und Rauch. Eine Mediengeschichte der Kurve, Frankfurt a.M.: Suhrkamp sowie einführend zur Kurve in der Geschichte der Physiologie siehe Chadarevian, Soraya de (1995): »Die ›Methode der Kurven‹ in der Physiologie zwischen 1850 und 1900«, in: Rheinberger, Hans-Jörg/Hagner, Michael (Hg.), Experimentalisierung des Lebens: Experimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften 1850/1950, Berlin, Boston: Akademie Verlag, S. 28–49.

Basis von vornehmlich physiologischen Untersuchungen lebendiger Tiere waren Günter Tembrock und sein Team um eine Distanznahme zur von den Zeitgenoss*innen als »alte Tierpsychologie« bezeichneten Tierforschung bemüht, die auch spätestens seit Wilhelm Wundt (1832–1920) zwar experimentelle Verfahren einsetzte, aber, so die Kritik, in vollkommen künstlichen Umgebungen ihren Gegenstand verfehlte. Vereinfacht dargestellt subsummierten die Tierpsycholog*innen der neuen Generation ab den 1930er Jahren diese »irregeleitete« Strömung unter dem Schlagwort der Intelligenzforschung, welche genuin unzugängliche Bewusstseinsgehalte anderer Lebewesen zum Thema habe, oder die Fähigkeiten von nicht-menschlichen Tieren in Hinblick auf beispielsweise das Zählen, Rechnen oder Sprechen vollkommen überstrapazierte.²¹

Der Disput zwischen alter und neuer Tierpsychologie setzte dabei ein spezifisches Verständnis von denjenigen Lebensäußerungen frei, welche als autochthones, das heißt bei einem Tier natürlich vorkommendes Verhalten, für eine wissenschaftliche Erkundung in Frage kamen.²² Ebenso bildeten sich im Autor*innennetzwerk einer eigens eingerichteten Fachgesellschaft Standpunkte über die Ansichten und Orte der als arteigene Verhaltensweisen angenommenen Körperbewegungen und -relationen heraus.²³ Die mit viel strategischem Hintersinn zusammengestellte Zeitschrift der seit 1936 vordrängenden *Deutschen Gesellschaft für Tierpsychologie* kann als eine Art Nachschlagewerk für die Rekonstruktion des personellen und fachlichen Netzwerks dienen, welches in den nachfolgenden Jahren zur Referenzgröße für die Verhaltensforschung ethologischen Typs im deutschsprachigen

-
- 21 Emblematisch kann hierfür die dem ersten Heft der *Zeitschrift für Tierpsychologie* vorangestellte »Erklärung zur Frage der ›zahlensprechenden Tiere‹« gelten, in der sich Carl Kronacher (1871–1938) im Namen des Vorstandes der *Deutschen Gesellschaft für Tierpsychologie* die Einreichung von Originalbeiträgen sowie Verteidigungsschriften über »kluge« Tiere verbat. Vgl. Kronacher, Carl (1937): »Erklärung zur Frage der ›zahlensprechenden Tiere‹«, in: *Zeitschrift für Tierpsychologie* 1(1), S. 91. Im Hintergrund steht hier natürlich auch der bekannte Fall des »Klugen Hans«, siehe Baranzke, Heike (2008): »Der kluge Hans. Ein Pferd macht Wissenschaftsgeschichte«, in: Jessica Ullrich/Friedrich Weltzien/Heike Fuhlbrügge (Hg.), *Ich das Tier. Tiere als Persönlichkeiten in der Kulturgeschichte*, Berlin: Reimer, S. 197–214.
- 22 Nikolaas Tinbergen bringt die Definition des Verhaltens wie folgt auf den Punkt: »By ›behaviour‹ I mean the total of movements made by the intact animal. Innate behaviour is behaviour that has not been changed by learning processes«, Tinbergen, Nikolaas (1951): *The study of instinct*, Oxford: Clarendon Press, S. 2. In der Konsequenz bedeutet dies, dass ein möglichst genaues Studium von unberührten Verhaltensweisen einem experimentellen Eingriff vorausgeht. Hierin liegt auch die Abgrenzung zur Experimentalphysiologie Iwan Pawlows und der amerikanischen Schule des Behaviorismus, die Verhalten als Reaktion auf künstlich gesetzte Reize im Experiment untersuchten.
- 23 Zur methodischen Relevanz des Ortes in der Verhaltensforschung siehe Burkhardt, Richard W. (1999): »Ethology, Natural History, the Life Sciences, and the Problem of Place«, in: *Journal of the History of Biology* 32(3), S. 489–508.

Raum werden sollte.²⁴ Schon ab Ausgabe Nummer Eins traten Praktiker und Theoretiker des Tierverhaltens zusammen, um vom Argument einer unmittelbaren Nützlichkeit getragen verschiedene Parteien der theoretischen und angewandten Tierforschung in einem gemeinsamen Interessensgebiet zu vereinen. Aufgrund der Förderung durch staatliche Interessengruppen gelang es den Redakteuren der Zeitschrift alsbald, politische sowohl als auch finanzielle Unterstützung für Konrad Lorenz (1903–1989), Bernhard Grzimek (1909–1987), Werner Fischel (1900–1977) und weitere zu akquirieren, die nun in schneller Abfolge Maßgebliches zur Methode der Tierverhaltensforschung publizierten. Mit Karl von Frisch (1886–1982), Oskar Heinroth (1871–1945), Konrad Lorenz, Jakob Johann von Uexküll (1944–1864), Friedrich Alverdes (1889–1952), Otto Koehler (1889–1974) und Werner Fischel sind nur die prominentesten Namen der ersten Ausgabe der *Zeitschrift für Tierpsychologie* benannt. Ihren Beiträgen lässt sich das erklärte Methodenreservoir der vergleichenden Verhaltensforschung entnehmen. Ausgehend von der Umwelt-Lehre Jakob Johann von Uexkülls galt es herauszufinden, welche Merkmale der Umgebung für die Organisation und Orientierung eines Organismus entscheidend sind.²⁵ Konrad Lorenz knüpfte gemeinsam mit Nikolaas Tinbergen die Detektion arteigener Reiz-Reaktions-Schemata an die Idee des Instinkts.²⁶

-
- 24 Siehe dazu Burkhardt, Richard W. (2005): *Patterns of behavior: Konrad Lorenz, Niko Tinbergen, and the founding of ethology*, Chicago: University of Chicago Press, S. 182–186 und van den Berg, Britt (2008): *Die »Neue Tierpsychologie« und ihre wissenschaftlichen Vertreter (von 1900 bis 1945)*, Berlin: Tenea, S. 153–167. Britta van den Bergs Studie zu den Netzwerken dieser neuen Tierpsychologie ist zu entnehmen, dass die vor allem durch die Tierzucht forcierte Gesellschaft Praktiker*innen, Biolog*innen und Psycholog*innen mit Vertretern verschiedener Reichsministerien zusammenbrachte. Darunter waren Major Konrad Most, Reichsminister des Heereshundewesens beim Reichskriegsministerium, Oberregierungsrat Willer vom Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Mitglieder des Reichsministeriums für Volksaufklärung und Propaganda und der Abteilung Tierzucht im Reichsnährstand sowie Mitglieder der Zucht- und Lehranstalt für Polizeihunde. Vgl. ebd., S. 135–139. Nützlichkeit bedeutet in diesem Kontext Kriegswichtigkeit.
- 25 Konrad Lorenz hatte seine bekannte Kumpan-Studie Jakob von Uexküll gewidmet: Lorenz, Konrad (1935): »Der Kumpan in der Umwelt des Vogels – Der Artgenosse als auslösendes Moment sozialer Verhaltensweisen«, in: *Journal für Ornithologie* 83, S. 137–213. In der *Zeitschrift für Tierpsychologie* wird in der erste Ausgabe der folgende Text erscheinen: Uexküll, Jakob Johann von (1937): »Umweltforschung«, in: *Zeitschrift für Tierpsychologie* 1(1), S. 33–34. Die Hauptreferenz der Umwelt-Theorie blieb jedoch die Monografie von Jakob Johann von Uexküll; vgl. ders. (1909): *Umwelt und Innenwelt der Tiere*, Berlin: Springer.
- 26 Siehe Lorenz, Konrad/Tinbergen, Nikolaas (1938): »Taxis und Instinkthandlung in der Eirollbewegung der Graugans«, in: *Zeitschrift für Tierpsychologie* 2(1), S. 1–29. In jener Zeit verstanden sie darunter angeborene und evolutionsbiologisch bedeutsame Dispositionen eines Tiers, die in Antwort auf bestimmte Bedingungen der Umwelt ein quasi automatisches Verhaltensprogramm ablaufen lassen.

Der Name Oskar Heinroth ist mit einer weiteren Lokalgeschichte der vergleichenden Verhaltensforschung verbunden. Der ausgebildete Ornithologe hatte gemeinsam mit seiner ebenfalls in der Zoologie bewanderten Partnerin, Magdalena Heinroth (1883–1932), zwischen 1924 und 1934 ein schnell als legendär geltendes Fotobuch über die Vögel Mitteleuropas erstellt. Für die vier Bände des Werks zog er mehrere hundert Vogelarten zu Hause auf und portraitierte sie in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien im Atelier unter dem Dach des von ihm geleiteten Aquariums im Berliner Zoo.²⁷ Seine Reihenaufnahmen, aber auch das Prinzip einer quasi intimen Langzeitbeobachtung von möglichst vielen Arten zur ethologischen Rekonstruktion von Verwandtschaft bildeten schon bald den methodischen Nukleus der vergleichenden Verhaltensforschung, dessen Prinzipien einzelne Protagonisten mit unterschiedlichen Ressourcen und Vermögen zu imitieren suchten.

Die *Forschungsstätte für Tierpsychologie* reihte sich in diesen Zeitgeist ein. Gemeinsam mit seinen Mitarbeiter*innen streifte Günter Tembrock Ende der 1940er Jahre durch das Berliner Umland und die Stadt auf der Suche nach Lebendmaterial für seine Forschungsstation. Auch er intendierte den täglichen Umgang mit Tieren und hoffte unterschiedlichste Arten mit den Mitteln der »vergleichenden Tierpsychologie« zu untersuchen. Dabei schien dieses Element, wenn auch ein fragiler, so doch nicht der teuerste Posten seines Vorhabens zu sein. Was deutlich mehr Kosten verursachte, war die unabdingbare Assistenz für eine möglichst lückenlose Registratur von Verhaltensweisen, die es zu katalogisieren und mit der Fachliteratur abzugleichen galt.²⁸ Das Personal der *Forschungsstätte für Tierpsychologie* betreute zugleich eine Handbibliothek und Begriffskartei, welche durch eine Film- und Bildsammlung Ergänzung fand. Ab 1951 trat ein Archiv von Tierstimmen zu den ethologischen Sammlungen hinzu.²⁹ In monatlichen Kolloquien erschloss man gemeinsam den

27 Siehe Heinroth, Oskar/Heinroth, Magdalena (1924–1933): Die Vögel Mitteleuropas – in allen Lebens- und Entwicklungsstufen photographisch aufgenommen und in ihrem Seelenleben bei der Aufzucht vom Ei an beobachtet, Band I–IV, Berlin: Hugo Behrmüller Verlag. Über das fotografische Langzeitexperiment und seine Bedeutung für die Ornithologie sowie Ethologie siehe Schulze-Hagen, Karl/Birkhead, Timothy R. (2015): »The ethology and life history of birds: the forgotten contributions of Oskar, Magdalena and Katharina Heinroth«, in: Journal of Ornithology 156(1), S. 9–18.

28 Siehe Tembrock, Günter (1947): Denkschrift zur Begründung eines Institutes für Tierpsychologie, Abschrift eines Briefes an den Präsidenten der *Deutschen Akademie der Wissenschaften* vom 06. Dezember 1947, Tembrock-Forschungssammlung Berlin (TFSB), Korrespondenz Tembrock, Ordner 1948–1950, o.S. 1949 finanzierte die *Deutsche Akademie der Wissenschaften* mit 7.500 DM zeitweilig das Gehalt der beiden Assistenten. Siehe den Vertrag mit der *Deutschen Akademie der Wissenschaften* vom 11. Mai 1949, Tembrock-Forschungssammlung Berlin (TFSB), Korrespondenz, Ordner 1945–1950, o.S.

29 Das 1951 begründete Tierstimmenarchiv ist heute eine Sammlung des Museum für Naturkunde in Berlin und vollständig digitalisiert.

Begriffskanon der nun maßgeblichen Instinktlehre; erkundete Appetenzen, angeborene Auslösemechanismen sowie Taxien und colligierte so Lesen und Sehen im beengten Labor.

Dass die Enge des Labors dabei unweigerlich zu Anomalien im Verhalten der Mitglieder der künstlich hergestellten Tiergemeinschaft führte, war Günter Tembrock bewusst. Basierend auf einem Verständnis der genuinen Interdependenz des Verhaltens, hatte er in seiner Monografie zur *Tierpsychologie* (1956) genau ebenjene Einflussnahme des Experimentators auf die Verhaltensäußerungen seiner Labortiere mit dem folgenden Hinweis ergänzt: »Daher ist die reine ›Tierpsychologie‹ mit den Methoden der Naturwissenschaft nicht durchführbar, sie ist auf subjektive Aussagen angewiesen oder auf die ›gebändigte Phantasie‹ (Volkeit) des Beobachters.«³⁰ Im Archiv der *Forschungsstätte für Tierpsychologie* lassen sich im Anschluss an diese Disziplinierungsarbeit gleich eine Reihe von Medien finden, die an der Reinigung der Verhaltensprotokolle von der alltäglichen Kontamination mit Ungenauigkeiten und Partikularitäten mitwirken. Neben handschriftlich geführten Protokollbüchern speisen im Tiergehege im Garten des Institutsgebäudes angebrachte Lichtschranken und sogenannte Aktographen Informationen in das bald im Sinne einer analogen Datenbank operierenden Verhaltenslabor ein.³¹ Neben der zu Vergleichszwecken angelegten Tierstimmensammlung werden Fotografien in Serie angefertigt und mithilfe von Karteikästen als bildliches Nachschlagewerk organisiert.³² Schnell gerät dann auch die Tätigkeit des Protokollierens selbst in ein System der Beobachtung zweiter Ordnung.³³ Zur Exploration der Eigengesetzlichkeiten und Rhythmen von Bewegung, Orientierung, Ernährung, Fortpflanzung, Geburt, Spiel und Kampf usw. wurde im Schriftwesen des Labors gleich in zweierlei Hinsicht Buch geführt – über das Leben der Tiere sowie über das Schreiben der Bediensteten (siehe Abb. 1).³⁴

30 Tembrock: *Tierpsychologie*, S. 10.

31 Siehe hierzu Tembrock, Günter (1958): »Zur Aktivitätsperiodik bei *Vulpes* und *Alopex*«, in: Zoologische Jahrbücher: Abteilung für allgemeine Zoologie und Physiologie der Tiere 68(1-2), S. 297–324, insbesondere S. 298–300.

32 Zu der Bedeutung von Bildern sowie Bildsammlungen in der Ethologie siehe Gräfe, Sophia (2022): »Red Foxes in the Filing Cabinet: Günter Tembrock's Image Collection and Media Use in Mid-Century Ethology«, in: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte, 45(1-2), S. 55–86. Zur Frühgeschichte der Karteikarte als Werkzeug der taxonomischen Forschung von Linné siehe Charmantier, Isabelle/Müller-Wille, Staffan (2014): »Carl Linnaeus's botanical paper slips (1767–1773)«, in: Intellectual History Review 24(2), S. 215–238.

33 Zur Geschichte des Konzepts der Beobachtung in den Wissenschaften siehe Daston, Lorraine/Galison, Peter (2007): *Objectivity*, New York: Zone Books sowie Daston, Lorraine/Lunbeck, Elizabeth (2011): *Histories of scientific observation*, Chicago u.a.: University of Chicago Press.

34 Zur Bedeutung von Verfahren der Aufzeichnungen und des (gemeinschaftlichen) Protokollierens in den Lebenswissenschaften siehe Rheinberger, Hans-Jörg (2005) »Kritzel und Schnipsel«, in: Bernhard Dotzler/Sigrid Weigel (Hg): »fülle der combination«. Literaturfor-

Abbildung 1: Aktivitätsprotokoll. Eine Notiz aus der Forschungsstätte für Tierpsychologie enthält Angaben und Strichlisten zur manuellen Zählung sowie mithilfe eines Aktografen ermittelten Häufigkeit des »Liegens« zweier Laborföchse im Jahr 1952, rechts ist die Häufigkeit der Beobachtungen protokolliert

Lieberman 1901-31.12.52 - Mäcker			Gunter 10.11-31.12		
Stunde	Zählung	%	Zählung	%	Beob.
9-10	31 23,3	23,3	20 35,7	35,7	11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100
10-11	63 45,3	45,3	41 67,2	67,2	11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100
11-12	56 53,3	53,3	33 67,3	67,3	11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100
12-13	58 69,9	69,9	29 74,4	74,4	11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100
13-14	50 62,5	62,5	25 83,3	83,3	11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100
14-15	43 60,5	60,5	24 80,0	80,0	11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100
15-16	40 65,6	65,6	26 86,7	86,7	11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100
16-17	30 44,1	44,1	14 42,4	42,4	11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100
17-18	8 15,4	15,4	16 15,4	15,4	11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100
18-19	13 6,7	6,7	2 3,5	3,5	11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100
19-20	9 6,9	6,9	5 6,7	6,7	11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100

schung und Wissenschaftsgeschichte, München: Wilhelm Fink Verlag, S. 343–356. Sowie die einschlägige Studie von Niehaus, Michael (2005): Das Protokoll. Kulturelle Funktionen einer Textsorte. Frankfurt a.M. u.a.: Lang Verlag. Die Protokollbücher der Forschungsstätte für Tierpsychologie sind digital über die Datenbank Sound & Science einsehbar: <https://soundandscience.net/series/gunter-tembrock-protocols-on-fox-behavior-1953-1967/> (letzter Zugriff: 28.06.2024).

Derart adressierbar zeichneten sich im Zuge der circa 20 Jahre andauernden Protokollführung einzelne Phänomene in Punktlinien, Prozentrechnungen und Balkendiagrammen ab. Im Modus der Langzeitbeobachtung hoffte man, das Berliner Labor aus dem Verhalten seiner Füchse herauszurechnen.³⁵

Die im Nahbereich des Arbeitszimmers operierende Fuchsforschung blieb jedoch weiterhin für Phänomene der Wildnis offen. Schließlich suchte Tembrock den Datenabgleich mit Berichten aus dem Feld. Aus den Fußnoten seiner Arbeiten ergibt sich, dass er reichlich zwischen den Zeilen von Jagdzeitungen las. Aus diesem Raum destillierte er Wissen über das Verhalten in natürlicher Umgebung. Das Blatt *Wild und Hund*, die *Deutsche Jägerzeitung*, die *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* und weitere waren voller Berichte vom Rotfuchs, welche Tembrock zum Vergleich in seine Darstellungen integrierte.³⁶ Mit diesem Leseverfahren überbrückte er zitierend Labor und Feld, entnahm Jagdgeschichten und Dossiers detaillierte Informationen zu den Territorien, Sozialverbänden und Reproduktionszyklen der Tiere. Da sich Tembrock das Jägerwissen vornehmlich textlich erschloss, müsste man den hier geschilderten Wissensraum auf die Bibliothek des Instituts und in die Redaktion von Jagdpublikationen ausweiten.³⁷ Auf der Suche nach Verhaltensbeobachtungen im Freien

-
- 35 Zur Langzeitbeobachtung in der Tierverhaltensforschung siehe Milam, Erika (2022): »Landscapes of Time: Building Long-Term Perspectives in Animal Behavior«, in: Sophia Gräfe/Cora Stuhmann (Hg.), *Historicizing Ethology: Methods, Sites, and Dynamics of an Unbound Discipline*, *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 45(1-2), S. 164–188.
- 36 Siehe vor allem Tembrock, Zur Ethologie des Rotfuchses und Tembrock, Günter (1937): »Das Verhalten des Rotfuchses«, in: Helmcke, J.-G./Lengerken, H. v./Starck, D. (Hg.), *Handbuch der Zoologie. Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreichs* 8(15), Berlin: Walter de Gruyter, S. 1–20.
- 37 Obwohl der historische Zusammenhang zwischen akademischer Zoologie und Jagd bislang wenig erforscht ist, bieten Studien im Bereich der Human-Animal-Studies, der Postcolonial Studies, als auch der Geschichts- und Medienwissenschaften erste Grundlagen zur Analyse dieser Konstellation. Siehe Gißibl, Bernhard (2010): »Das kolonisierte Tier. Zur Ökologie der Kontaktzone des deutschen Kolonialismus«, in: *WerkstattGeschichte* 56, S. 7–28; Howell, Philip (2018): »Hunting and animal-human history«, in: Kean, Hilda/Howell, Philip (Hg.), *The Routledge Companion to Animal–Human History*, London: Routledge, S. 446–473 sowie Borgards, Roland (2013): »Tiere jagen«, in: *TIERethik* 5(7), S. 7–11. Ein wiederkehrendes Motiv der Analyse stellt dabei die ungleiche Verteilung von Sichtbarkeiten während der Jagd dar, siehe Kling, Alexander (2017): »Zoomorphic Visions. Die Jagd als Praktik und Narrativ der Herrschafts(de)legitimation im Kontext der Französischen Revolution«, in: Martin Doll/Oliver Kahns (Hg.), *Politische Tiere. Zoologie des Kollektiven*, Paderborn: Fink, S. 63–90. Medienwissenschaftliche Studien weisen schließlich auf das Herrschaftspotential von Film und Fotografie im Kontext der Jagd hin. Siehe zum Beispiel Hediger, Vinzenz (2009): »Töten und Abbilden. Zum medialen Dispositiv der Safari«, in: Möhring, Maren (Hg.), *Tiere im Film. Eine Menschheitsgeschichte der Moderne*, Köln: Böhlau, S. 81–95 sowie Dunaway, Finis (2000): »Hunting with the Camera: Nature Photography, Manliness, and Modern Memory, 1890–1930«, in: *Journal of American Studies* 34(2), S. 207–230. Antoine Trainsel zeichnet

exzerpierte Tembrock geradezu systematisch selbst Miszellen der jagdlichen Literatur. Unter der Maßgabe einer Inventur des tierischen Verhaltens sah er von ihrem teils abenteuerlichen Gehalt und weithin ungenauen Beschreibungen ab. Die somit nicht literarisch, sondern ethologisch gelesenen Zeugnisse lieferten ihm nützliche Vergleichswerte für die Fuchsforschung im Labor.

Spurenfuchse

»[...] (T)he trail is a sign language which only needs a certain amount of interpretation to be understood.«³⁸
 »Von ihrer Korrespondenz ausgeschlossen, sah ich betrübt zu, wie sie zitternd die Botschaften las.«³⁹

Die Koexistenz von Füchsen und Menschen, Wissenschaft und Jagd, Tieren, Tabellen und Graphen wird die wissenschaftliche Geschichte der Füchse weiter begleiten. Nikolaas Tinbergen (1907–1988), zunächst Professor in Leiden, dann ab 1949 in Oxford ist dem Fuchs zunächst als Beifang seiner Beobachtungen an Möwen an der englischen Westküste begegnet. Als ausgewiesener Experte der ethologischen Freilandforschung hatte er während täglicher Erkundungen in den Dünen von Ravensglass zahlreiche tote Vögel entlang von Fuchspuren im Sand bemerkt. In seiner 1965 in der *Zeitschrift für Tierpsychologie*⁴⁰ veröffentlichten Studie zur Charakteristik der tierlichen Raubzüge lässt er eine Schwarzweiß-Fotoserie von dem untersuchten Phänomen sprechen. Auf den durch Gezeiten und Winde geglätteten, hellen Sandbänken heben sich die dunklen Spuren des Tiers deutlich ab und ziehen teils schnurgerade Verbindungslinien zwischen einzelnen Markierungspunkten des Territoriums (siehe Abb. 2). Tote, oberhalb des Bodens oder unter dem Sand als Vorrat vergrabene Tierkadaver sowie Vogeleier geben dabei die Knotenpunkte für ein tägliches Nachlaufen der Fuchsfährte durch das Forschungsteam vor. Auf den Fotografien der Unternehmung suggerieren die Punktklinien der Fahrten eine automatische

schließlich in seiner Monografie zu den »Bilderjagden« des 19. Jahrhunderts die biopolitischen sowie kapitalistischen Züge von Bildsammlungen in Wissenschaft und Öffentlichkeit nach, siehe Traisnel, Antoine (2020): *Capture: American pursuits and the making of a new animal condition*, Minneapolis: University of Minnesota Press.

38 Murie, Adolph (1936): *Following Fox Trails*, Ann Arbor: University of Michigan Press, S. 8.

39 Macdonald, David (1993): *Unter Füchsen*, München: Knesebeck, S. 138.

40 Vgl. Tinbergen, Nikolaas (1965): »Von den Vorratskammern des Rotfuchses: (*Vulpes vulpes* L.)«, in: *Zeitschrift für Tierpsychologie* 22(2), S. 119–149.

Selbstaufzeichnung der Tiere.⁴¹ Da im Bild zumeist kein Fuchstier zu sehen ist, ist sowohl sein Körper als auch sein Verhalten nur im Modus einer Invertierung lesbar. Der wesentliche Zug der experimentellen Untersuchung des Jagdverhaltens ist erstens die regelmäßige Kontrolle der unterwegs vom Fuchs angelegten Futterverstecke und zweitens die ausgewählte Manipulation einzelner Stellen auf den vom Tier angelegten Wegen.⁴² Durch einfaches Auszählen und Protokollieren der Menge und Art der vom Fuchs versteckten und danach teils wiederaufgesuchten, teils aufgegebenen Futterstücke ergibt sich mit den Mitteln einfacher statistischer Kalkulation und logischer Kombination ein Kartenbild des Verhaltens der Tiere.⁴³

Die von Tinbergen und seiner Forschungsgruppe zusätzlich angestellte Berechnung der ökonomischen Bilanz des Raub- und Fressverhaltens knüpft dabei an frühere Beispiele der zoologischen Spurensuche an. 1936 hatte beispielsweise der amerikanische Wildtierforscher Adolph Murie (1899–1974) das Prinzip der systematischen Spurensuche von Füchsen in Kombination mit Analysen ihrer Speise- und Verdauungsreste in einem umzäunten Wildtierreservat in Michigan geschildert.⁴⁴ Im Hintergrund von Muries Studie scheint der Wissensraum des Wildtiermanagements auf, welches sich nicht nur methodisch dem Spurenwissen als Jägerwissen bedient. Fluchtpunkt seiner auf die Beschreibung und Auszählung von Ernährungsgewohnheiten des Fuchses ausgerichtete Studie ist nämlich die menschliche Ökonomie. Auch wenn sich der Bericht mit großer Präzision den vom Fuchs gefressenen Tierarten widmet, so weist Murie jedoch eine Aussage über die gesamtökologische Bilanz des Fressverhaltens der Füchse zurück.⁴⁵ Dies ist wissenschaftlich redselig – für eine Aussage über den prozentualen Anteil der durch den Fuchs in einem Territorium verursachten Fressschäden an einer Nutztierpopulation liegen Murie schlichtweg nicht genügend Daten vor.

41 Einführend zur Spur siehe Krämer, Sybille (2007): *Spur. Spurenlesen als Orientierungstechnik und Wissenskunst*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp sowie vertiefend zur Punktlinie siehe Gremse, Georg (2019): *Prozesse abbilden. Genese, Funktion und Diagrammatik der Punktlinie*. Bielefeld: transcript.

42 Vgl. Tinbergen, Von den Vorratskammern des Rotfuchses, S. 143–147.

43 Zur Epistemologie der Karte siehe die einschlägigen Schriften von Sybille Krämer, darunter Krämer, Sybille (2008): »Karten, Kartieren, Kartografie«, in: Dies.: *Medium, Bote, Übertragung. Kleine Geschichte der Medialität*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 298–337 sowie dies. (2018): »Kartographischer Impuls« und »operative Bildlichkeit«. Eine Reflexion über Karten und die Bedeutung räumlicher Orientierung beim Erkennen«, in: *Zeitschrift für Kulturwissenschaften* 12(1), S. 19–31.

44 Siehe Murie, *Following Fox Trails*: »Tracking is a valuable habit of learning animal habits for it is practically equivalent to observing an animal for a long period of time under natural conditions; the trail is a sign language which only needs a certain amount of interpretation to be understood.«, S. 8.

45 Vgl. ebd., S. 43–45.

Abbildung 2: Spuren eines wohlorientierten Fuchses auf dem Wege zu den Möwendünen aus dem Artikel »Von den Vorratskammern des Rotfuchses (Vulpes vulpes L.)« von Nikolaas Tinbergen (1965)



Die bereits erwähnte Inversion der Fuchsgestalt als Abdruck und Spur trifft auch die politische Stoßrichtung einer sich der Jagdpraxis bedienenden Verhaltensforschung. Verhilft das waidmännische Wissen im herkömmlichen Sinne der Jagd und Abwehr der Tiere, so ist es der Verhaltensbiologie um den Erhalt der Tiere zu tun. Der ab 1970 in der Arbeitsgruppe von Nikolaas Tinbergen und von Hans Kruuk (*1937) forschende Biologe David Macdonald (*1951) entwickelt schließlich auf der Rückseite von jagdkundlichen Praktiken und vom Ansatz der Soziobiologie geleitet in den Wäldern um Oxford ein hybrides Wissensdispositiv zwischen Gefangennahme, Domestikation und Freilandbeobachtung. Im Zuge einer 20-jährigen Forschungstätigkeit weiß er dabei nicht nur im Gefolge von Jägern Füchse für seine Forschung zu ködern, sondern diese für seine Erkundung des Wildtierverhaltens in den Dienst zu nehmen. Aus Macdonalds vielgestaltigem Forschungsdesign ste-

chen dabei besonders Experimente hervor, in denen er in seinem eigenen Zuhause domestizierte Tiere zur Bezeugung von Verhaltensformen auf offenem Feld aus der Nahdistanz einsetzt. Nach dem wortwörtlichen Prinzip der langen Leine, verbindet sich Macdonald hierfür über eine dünne Halsbandschnur mit einem gezähmten Tier und folgt ihm im entsprechenden Abstand auf dessen Wegen.⁴⁶ Zur Analyse des Markierungsverhaltens einer Fähe steckte er so beispielsweise auf 112 Spaziergängen 615 kurze Bambuspflöcke in den vom Fuchs markierten Boden, um nach der Bedeutsamkeit, aber auch Irritierbarkeit einzelner Stellen im Netzwerk der sich zunächst analog aufbauenden Datenwolke zu schauen.⁴⁷

Günter Tembrock hat auch in Ostdeutschland von diesen Freilandexperimenten erfahren.⁴⁸ In der im DDR-Fernsehen in den 1980er Jahren ausgestrahlten Wissenssendung *Professor Tembrocks Rendezvous mit Tieren* wird er Ausschnitte aus dem BBC-Fernsehen kommentieren, in denen Macdonald erst dem vorausrennenden Tier an der Leine nachspringt und später aus den Holzpflocken eine TV-Infografik über die Territorialgrenzen des Tieres animiert (siehe Abb. 3a-3d). Was andernorts als kritischer Störfaktor der Datenerhebung gilt, ist dem Briten ganz im Gegenteil die gewünschte Verpartnerung von Mensch und Tier im Verhaltensexperiment. Entscheidend für das Gelingen des speziesübergreifenden Beobachtungsdispositivs ist dabei Macdonalds Sensibilität für die heuristischen Potentiale dieses Verfahrens. Auch wenn ihm trotz gemeinsamer Wald- und Wiesengänge so mancherlei Einsicht in das vollständige System der Verhaltensökologie seines Fuchses verschlossen blieb, so dient ihm die gemeinsame Erfahrung zur Entwicklung neuer Fragen: »Obwohl also *Müffels* Verhalten offenkundig schwer zu deuten war, gab mir ihr Verhalten eine Menge Ideen ein, denen ich an wilden Füchsen auf den Grund gehen konnte.«⁴⁹

46 Macdonald, *Unter Füchsen*, S. 61–78 und S. 136–144.

47 Ebd., S. 138.

48 Siehe dazu den Brief von David Macdonald an Günter Tembrock vom 7.2.1973, Tembrock-Forschungssammlung Berlin (TFSB), Korrespondenz, Ordner 1972–1975. Darin: »Dear Dr. Tembrock, I am a research student working at the supervision of Hans Kruuk. I am studying the social behavior of red foxes. I am attempting to relate this to different types of habitat. Amongst other things, the foxes in different habitat types are being tracked by the use of radiotelemetry. In the course of the work I hope to be able to investigate the effect of various recorded vocalizations, and also of gland secretions of the fox, on the foxes. I have thus been most interested in your work on this animal. I would be most grateful if you could send me copies of any papers you may have written on foxes. [...]«

49 Macdonald, *Unter Füchsen*, S. 143.

Abbildung 3a-3d: Bilder aus der DDR-TV-Sendung »Fuchs du hast die Gans gestohlen« 1987: David Macdonald folgt einem Fuchs an der Leine; nummerierte Holzmarkierung im Gras; Datengrafik zum Markierungsverhalten und zur Aufteilung eines Gebietes.



Modellfüchse

»Manchmal kommt es mir so vor [...] als könnten wir nicht weiter vordringen als bis zu diesem Punkt, an dem wir den Fuchs beschrieben, vermessen und studiert haben und an dem wir trotzdem nur ansatzweise erahnen können, wie seine Lebenswirklichkeit aussieht.«⁵⁰

Die Spur der Füchse führt gegenwärtig wieder zurück nach Berlin.⁵¹ Die Verhaltensökologin Sophia Kimmig (*1988) hat 2021 ein in der Öffentlichkeit viel beachtetes Forschungsprojekt zur Anpassung von Füchsen an die Ökologie der Großstadt am

50 Kimmig, Sophia (2021): Von Füchsen und Menschen, München: Piper Verlag, S. 135f.

51 Zu David Macdonald einstigen Promovend*innen in Oxford gehört auch Heribert Hofer (*1960). Der Waldtierökologe leitet heute das Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) in Berlin.

Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) abgeschlossen.⁵² Dem derzeitigen methodischen Standard entsprechend hatte Kimmig hierfür freilebende Füchse in Berlin mithilfe von Futterfallen kurzzeitig gefangen und mit GPS-Halsbändern versehen. Diese Halsbänder speichern für die Dauer einer Batterieladung und in kurzen Zeitabständen die Ortungsdaten der rasch wieder freigelassenen Tiere ab und können mithilfe eines Empfangsgeräts über Funk in mittlerer Entfernung ausgelesen werden (siehe Abb. 4). Die große Verbreitung der Rotfüchse in der Stadt lassen die Spezies Fuchs dabei als lohnenswertes Untersuchungsobjekt und Modelltier für die Adaptionfähigkeit von Wildtieren erscheinen: Gemeinsam mit ihren Ko-Autor*innen untersucht Kimmig die Arten und Weisen, in denen Füchse auf verschiedene Landschaftstypen – einschließlich anthropogener Strukturen, wie bebaute Flächen und Verkehrsadern – reagieren und mit menschlicher Präsenz unterschiedlichen Ausmaßes umgehen können.⁵³

Für eine Geschichte der Datentiere ist nun das Forschungsdesign der Biologin relevant. Kimmig hat das städtische Fuchsverhalten nur auf den ersten Blick auf Schul- und Friedhöfen, Mülldeponien, Parkplätzen, Brach- und Parkflächen verfolgt. Ihr Team operiert genauer genommen mit dem Verhalten und der Wahrscheinlichkeit computergestützter Simulationen. Waren die Beobachtungen früherer Studien nicht repräsentativ, so sichert die Biologin die statistische Passung ihrer Forschung durch algorithmische Modellierungen ab: Mithilfe von maschinellem Lernen kann sie eine Reihe von Modellszenarien für mögliche Bewegungsmuster des Wildtiers in der Stadt entwerfen und derart verschiedene Ausbreitungsszenarien der Füchse antizipieren. Nachfolgend werden diese computergenerierten Szenarien mit den realen GPS-Daten aus der Wildbahn verglichen. Die Modellvariante mit der größten Ähnlichkeit zu den Daten aus dem Feld bildet im Ausgang des Experiments die resultierende These zum Fuchsverhalten ab.⁵⁴ Dabei hilft das maschinelle Lernen nicht nur bei dem Entwurf möglicher Szenarien des Fuchsverhaltens. Maschinelles Lernen wird auch bei der Interpretation von tatsächlich im Feld erhobenen Daten genutzt. Da aus der Ferne übermittelten GPS-Daten zum Bewegungsverhalten der Füchse aufgrund ihrer getakteten Erhebung ein lückenhaftes Bild ergeben, haben Kimmig und ihre Kolleg*innen zusätzlich Bewegungsdaten von gefangenen Füchsen erhoben und vermittels Machine Learning zur Erstellung von computergestützten Modellen einzelner Bewegungsformen der

52 Siehe Kimmig, Sophia (2021): The ecology of red foxes (*Vulpes vulpes*) in urban environments, Kummulative Dissertation, Freie Universität Berlin.

53 Vgl. Kimmig, Sophia et al. (2019): »Beyond the landscape: resistance modelling infers physical and behavioural gene flow barriers to a mobile carnivore across a metropolitan area«, in: Molecular Ecology 29(3), S. 466–484, zum Fuchs als Modelltier ebd. S. 467.

54 Siehe Kimmig, Sophia/Rast, Wanja/Giese, Lisa/Berger, Anja (2020): »Machine learning goes wild: Using data from captive individuals to infer wildlife behaviours«, in: PLoS ONE 15(5): e0227317, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227317>.

Füchse genutzt. Diese Simulation soll dabei helfen, die durch Wildtierkameras und GPS-Halsbänder übermittelten Daten des Feldes am Schreibtisch besser zu interpretieren – eine Transferleistung, die sich in Kimmigs Studien vor allem der Überzeugungskraft der Wahrscheinlichkeitsrechnung verdankt.

Abbildung 4: Ein Student trägt eine Radioantenne zum Telemetrieren eines freilaufenden Versuchstiers während einer Exkursion mit der Verhaltensökologin Sophia Kimmig in Berlin-Prenzlauer Berg, 2018



Was wissen nun die Modelle und Graphen, Tabellen und Quotienten vom Fuchsverhalten zu berichten? Das Ergebnis der Berliner Studien rückt von der mythisch suggerierten Allgegenwärtigkeit und uneingeschränkten Flexibilität der Wildtiere ab. Die im Zuge der Forschung von Kimmig und ihren Kolleg*innen erhobenen Daten zeigen die deutlich hervortretenden Vermeidungs- und Fluchtstrategien der Füchse und ihr Rückzug vor allem auf räumliche Zonen und Zeiten mit niedriger

menschlicher Präsenz. Die wilden Tiere sind in ihrem Lebensraum eben nicht ohne Einschränkung formbar.⁵⁵ Exzessiv variabel bleiben lediglich die Möglichkeiten ihrer Erzählung sowie ihre vielgestaltige Teilnahme an hybriden Kooperationen zur Simulation ihres Verhaltens. Wie einst auch David Macdonald *Unter Füchsen* (1993) (im englischen Original: *Running with the fox*)⁵⁶ setzt die Biologin in der Vermittlung ihrer Forschung auf andere Modi der Darstellung. In *Von Füchsen und Menschen* (2021) präsentiert Kimmig ein persönliches Tagebuch ihrer Beschäftigung mit den Tieren. Obwohl die Forscherin in zahlreichen Medienberichten, aber auch als Initiatorin eines erfolgreichen Citizen Science Projektes weithin als geschätzte Kennerin der Tiere gilt⁵⁷, übt sich ihr populärwissenschaftliches Buch doch stets um eine Zurücknahme des hegemonialen Geltungsanspruchs eines wissenschaftlich-rechnerischen Zugriffs auf das Tier. Trotz aufwändigster Forschungsbemühungen bleiben, so die Autorin, die Lebenswirklichkeit der Tiere und die letztlichen Intentionen ihres Verhaltens ungreifbar und werden von Kimmig in fiktionalen Passagen imaginiert. Dieses den Computerdaten assistierende Schreiben im Stil des Nature Writings steht in seiner offen ausgestellten Fiktion im starken Kontrast zur einst um die Neutralität ihrer Darstellung bemühte moderne Verhaltensbiologie, die sich ab Mitte des 20. Jahrhunderts hoffnungsvoll der Nüchternheit der Statistik zugewandt hatte. In der Relektüre der Vorwörter und Subtexte ihrer Werke werden jedoch die allgegenwärtigen Einschränkungen im Zugriff auf das vollständige Lebensäußerungen der Tiere klar, lässt sich ein umfangreiches Repertoire an kleinen und großen Mitteln zur erzählerischen Ergänzung von Datenlücken vorfinden. Aus diesem Grund hatte Günter Tembrock 1949 von der Verhaltensforschung als einem »Wanderer zwischen Geisteswissenschaft, Philosophie und Naturwissenschaft«⁵⁸ gesprochen und sich wenn auch nicht öffentlich, dann doch als Teil seines privaten Schreibens einer fiktiven Darstellung seiner Forschung und ihrer Kon-

-
- 55 Vgl. Kimmig et al., Beyond the landscape: »In the context of our study, this could indicate that human activity drives urban foxes into costly trade-offs as they primarily disperse along structures with little human activity (hence low perceived risk) but high inherent mortality risks. This result conflicts with a model of fearless individuals entering and roaming through the city. Rather, behavioural plasticity may have allowed some foxes to enter the city and facilitate habituation to human presence to some extent, modifying but not obliterating their landscape of fear.«, S. 481.
- 56 Als ein weiteres Beispiel wären die Publikationen der britischen Wildtierökologin Adele Brand zu nennen, darunter Brand, Adele (2020): *Füchse. Unsere wilden Nachbarn* (Orig. *The Hidden World of the Fox*), München: C.H. Beck.
- 57 Siehe hierzu Kimmig, Sophia et al. (2020): »Elucidating the socio-demographics of wildlife tolerance using the example of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Germany«, in: *Conservation Science and Practice* 2(7), Artikel e212, <http://dx.doi.org/10.1111/csp2.212>.
- 58 Tembrock, Tierpsychologie, S. 12.

texte gewidmet.⁵⁹ Blickt man von diesem Ansatz eines collagierten Schreibens auf die Geschichte der Datenfüchse und ihres Verhaltens zurück, liegen wahrhaftige Begegnungen mit den Tieren stets in produktiver Vermischung mit Verfahren der Kalkulation, Simulation und Imagination vor.

59 Siehe Gräfe, Sophia (2020): »Der ›Verein für Museen‹ (1933–1957) – Gelehrte Fiktionen eines Biologen«, in: Vedder, Ulrike/Stapelfeldt, Johanna/Wiehl, Klaus (Hg.), *Museales Erzählen*, München: Fink Verlag, S. 297–318.

Hund

Gassi gehen im Latent Space

Lasse Scherffig und Thomas Hawranke

»Thanks to Deep Dream, we now know that machines see things through a kind of fractal prism that puts doggy faces everywhere.«¹

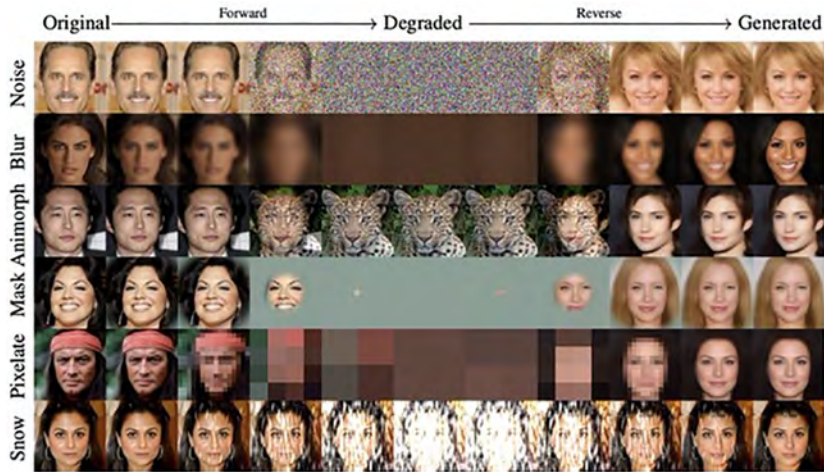
Einleitung

Im Jahr 2015 erreicht der aktuelle Hype um »Künstliche Intelligenz«² erstmals die breite Öffentlichkeit. Sein Gesicht sind Hundeschnauzen – zu sehen auf Bildern und in Videos, gemorpht in Wolken, Architektur und andere Szenen. Auch der wissenschaftliche Diskurs des Feldes rekurriert immer wieder auf Tiere: Ihre Bilder dienen als Trainingsmaterial für zahllose »neuronale Netze«, sie werden genutzt, um die Grenzen von Systemen zu diskutieren³ und sie werden zur technischen Komponente solcher Systeme, wenn etwa ihr Fell als Bildrauschen in Denoising-

-
- 1 Connor, Michael (2015): »Why is Deep Dream turning the world into a doggy monster hellscape?«, in: Rhizome. Online unter: <https://rhizome.org/editorial/2015/jul/10/deep-dream-m-doggy-monster/> (letzter Zugriff: 26.03.2024).
 - 2 Um auf die oft problematischen (sprachlichen) Analogien zwischen statistischen Verfahren und lebenden Systemen hinzuweisen, setzen wir die entsprechenden Fachbegriffe aus der Welt »Künstlicher Intelligenz« in einfache Anführungszeichen und verweisen auf Diskussionen wie Hunger, Francis (2023): Unhype Artificial »Intelligence«! A proposal to replace the deceiving terminology of AI. Online unter: <https://zenodo.org/records/7524493> (letzter Zugriff: 08.03.2024).
 - 3 »There is no human that could do what current image-generation AI does [...] On the other hand, a human that has seen one million horses knows that horses have 4 legs.« Chollet, François (25.09.2022, 2:46), Twitter: <https://twitter.com/fchollet/status/1573836241875120128> (letzter Zugriff: 28.03.2024).

Architekturen⁴ zum Einsatz kommt (siehe Abb. 1). Die Gründe hierfür sind vielfältig und reichen von der schlichten Verfügbarkeit der Bilder bis zur Tatsache, dass die Geschichte ›neuronaler Netze‹ eng mit der Geschichte des Klassifizierens und der Taxonomisierung von Tieren verbunden ist. Sie sollen im Folgenden näher beleuchtet werden.

Abbildung 1: Tiere als Rauschen



Dieser Beitrag startet mit einer Einführung in das Feld heutiger ›generativer Künstlicher Intelligenz‹ und dessen Ausgangspunkt in Google's DeepDream, die uns immer wieder zum Yorkshire Terrier und anderen Hunden führt. Der virtuelle Yorkshire Terrier fungiert hier als metaphorischer und methodischer Zugang zu den Funktionsweisen dieser Systeme und deren Grenzen. Wir nehmen den Yorki an die Leine und gehen mit ihm an die frische Luft.

Träumende Netze

Netze

Sogenannte ›künstliche neuronale Netze‹ sind seit den 1940er-Jahren Bestandteil der Forschung in Kybernetik und Informatik. Motiviert in (stark vereinfachter) Ana-

4 Denoising-Architekturen bezeichnen hier statistische Modelle, mit deren Hilfe sich Bilder von Rauschen befreien lassen, die aber auch, wie wir unten erläutern, genutzt werden können, um neue Bilder zu erzeugen.

logie zu biologischen neuronalen Netzen sind sie doch eindeutig in der Signalverarbeitung der Kybernetik verortet. Sie stehen damit in der Tradition von Norbert Wieners Gründungsschrift »Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine«⁵ und fungieren lange als »subsymbolische« Alternative zur »symbolischen Künstlichen Intelligenz«.

Die Entwicklung dieser Technologien verläuft in verschiedenen Phasen. Grundsätzliche Funktionsweisen und Anwendungsfelder sind dabei aber bemerkenswert stabil geblieben: Das »Perceptron«, das erste »neuronale« Modell, das im heutigen Sinne »lernen« konnte, wurde in der Bilderkennung eingesetzt und funktionierte als Klassifikator.⁶ Es war in der Lage, visuelle Eingabedaten diskreten Klassen zuzuordnen und damit die Zugehörigkeit von Instanzen zu diesen Klassen zu »erkennen«.

Auch die grundsätzlichen Topologien »neuronaler« statistischer Modelle basieren bis heute auf Ideen aus der Zeit der Kybernetik. Mehr noch: Das »Lernen« dieser Systeme basiert weiter im Wesentlichen auf der Perceptron-Lernregel.⁷ Nach jahrzehntelanger Weiterentwicklung dieser Prinzipien, sind »künstliche neuronale Netze« damit weiterhin mathematische Optimierungsverfahren, die auf Fehlerreduktion basieren. Der heute »loss« genannte Abstand zwischen Ausgabegröße und Zielgröße schreibt das kybernetische Erbe des Feldes fort, für das die Verwendung solchen negativen Feedbacks konstituierend ist.⁸

Vor diesem Hintergrund wundert es nicht, dass entscheidende Entwicklungen auf dem Weg zur heutigen »Künstlichen Intelligenz« den Bereich der Klassifikation betreffen. Jährlich stattfindende Wettbewerbe dokumentieren hier eine beständige Auseinandersetzung mit Klassifikationsaufgaben, einer der wichtigsten dieser Wettbewerbe war dabei lange der »ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge« (ILSVRC). Hier und in anderen Wettbewerben spielten »neuronale« Architekturen für eine lange Zeit allerdings eine untergeordnete Rolle. Dies änderte sich spätestens, als im Jahr 2012 erstmals ein Vertreter einer neuen Art dieser Systeme den ILSVRC gewann: AlexNet war nicht nur ein »tiefes neuronales Netz« und damit ein Vertreter des Deep-Learning, sondern auch ein Convolutional Neural Network (CNN).⁹

5 Wiener, Norbert (2013): *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine* (1948), Cambridge, Mass.: MIT Press.

6 Vgl. Rosenblatt, Frank (1958): »The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain«, in: *Psychological Review* 65, S. 386–408.

7 Vgl. Offert, Fabian/Bell, Peter (2021): »Perceptual bias and technical metapictures: critical machine vision as a humanities challenge«, in: *AI & SOCIETY* 36, S. 1133–1144, hier S. 1134.

8 Vgl. Galison, Peter (1994): »The Ontology of the Enemy: Norbert Wiener and the Cybernetic Vision«, in: *Critical Inquiry* 21, S. 228–266.

9 Vgl. Mitchell, Melanie (2019): *Artificial intelligence. A guide for thinking humans*, New York: Picador, S. 85.

Bis heute klassifizieren ›neuronale Netze‹, indem sie numerische Eingaben durch eine Reihe mathematischer Operationen in eine ebenfalls numerische Ausgabe transformieren. Dabei werden Eingabevektoren mit Gewichten multipliziert, während das Ergebnis dieser Multiplikationen in ›Neuronen‹ genannten Elementen aufsummiert wird. Diese Summe dient einer Aktivierungsfunktion als Argument, die die Ausgabe des jeweiligen Elements bestimmt. Elemente und Gewichte sind dabei in Schichten organisiert und Eingaben durchlaufen das System Schicht für Schicht.

Im ›maschinellen Lernen‹ (oder ›Training‹) von Klassifikatoren werden die Gewichte zunächst zufällig gewählt, womit die Daten ebenfalls zufällig klassifiziert werden. Diese Klassifikation lässt sich nun mit einer gegebenen vergleichen, die für die Trainingsdaten bekannt sein muss (›überwachtes Lernen‹). Auf Grundlage der Differenz von berechneter und gewünschter Ausgabe werden dann die Gewichte des Systems angepasst, bis irgendwann praktisch alle Trainingsdaten korrekt klassifiziert werden.

Während das einfachste Perzeptron nur eine einzige Schicht besitzt, die ein einziges Element enthält, folgt in moderneren Architekturen auf die Eingabeschicht mindestens eine Zwischenschicht vor der Ausgabe, der sogenannte ›Hidden Layer‹.

Mit dem Erfolg von AlexNet wurde das Potential von Deep-Learning-Architekturen mit mehr als einer Zwischenschicht offensichtlich. Neben leichten Veränderungen in der Lernregel und Aktivierungsfunktion hat dies vor allem Gründe, die ihrem Ursprung außerhalb des Feldes haben: »It turns out that the recent success of deep learning is due less to new breakthroughs in AI than to the availability of huge amounts of data (thank you, internet!) and very fast parallel computer hardware.«¹⁰

Das Problem mit großen Datenmengen ist aber, dass deren effiziente Verarbeitung eine Vorverarbeitung voraussetzt, die die Größe einzelner Datenpunkte reduziert. Insbesondere in der Bilderkennung kamen hier früh Filter zum Einsatz, die Bilddaten glätten, schärfen oder Kanten darin erkennen, um bereits vor dem ›Lernen‹ relevante Eigenschaften der Daten zu extrahieren. Solches ›feature engineering‹ bedeutet »applying hardcoded (nonlearned) transformations to the data before it goes into the model« und setzt ein gutes Verständnis der betreffenden Problemstellung und Daten voraus.¹¹

Die zentrale Idee von »Convolutional Neural Networks« ist eben diese Vorverarbeitung ›mitzulernen‹.¹² CNNs optimieren ihre Vorverarbeitungsfilter im Sinne ihrer Aufgabe. In tiefen Netzen können diese Filter hierarchisch aufeinander aufbauen, vom ›Erkennen‹ lokaler Strukturen (wie Kanten und deren Orientierung) zu

10 Mitchell: Artificial intelligence, S. 89.

11 Chollet, François (2018): Deep learning with Python, Shelter Island, NY: Manning Publications Co, S. 102–103.

12 Zur Einführung in CNNs vgl. Mitchell: Artificial intelligence, S. 70–79.

komplexeren Strukturen. »This allows convnets to efficiently learn increasingly complex and abstract visual concepts [...]«¹³ Aber wie sehen diese ›Konzepte‹ aus?

DeepDream

»A concrete example would be that of a ›cat‹ and ›dog‹ classifier. Hypothetically, we can train a standard CNN architecture on a large dataset of cat images and dog images. [...] But, how are the concepts ›dog‹ and ›cat‹ encoded in the system—a system that clearly somehow ›knows‹ what these concepts are?«¹⁴

Diese Frage stellen sich auch die Entwickler*innen beim Einsatz von CNNs. Die Systeme gelten als schwer zu verstehen, subsymbolische Verfahren haben ihren Namen schließlich genau aus dem Umstand, dass ihre Repräsentationen zwar technisch funktionieren, aber nicht ohne weiteres »extrasymbolisch«, im Sinne eines Für-etwas-Stehens, interpretiert werden können.¹⁵ »Interpretability« und »explainability« dieser Modelle sind nicht umsonst aktuelle Forschungsfelder.¹⁶ Das Team, das bei Google an den Inception-Netzen arbeitet, die zur Teilnahme am ILSVRC trainiert werden, stellt dementsprechend fest: »One of the challenges of neural networks is understanding what exactly goes on at each layer.«¹⁷

Unter Rückgriff auf vorangegangene Arbeiten¹⁸ entwickelt das Team schließlich das Verfahren, das unter dem Namen DeepDream berühmt werden wird. Es ist ein Spezialfall von »feature visualization«, der Visualisierung der Eigenschaften, die die Filter eines CNNs aus den Daten extrahieren. Es zielt darauf ab, Bilder zu erzeugen, auf die die Filter in den verschiedenen Schichten eines Modells optimal ansprechen und so zu zeigen, auf was zu ›erkennen‹ sie eingestellt sind.

Technisch gesehen ist auch Feature Visualization ein Optimierungsproblem: Statt aber hier den Fehler der Ausgabe eines Netzes zu minimieren, um eine korrekte Klassifizierung zu erreichen, wird die Eingabe optimiert, um die Aktivierung von Teilen des Netzes zu maximieren. Das Verfahren startet mit einem Bild aus zufälligem Rauschen und verändert die Pixel des Bildes dann im Sinne einer möglichst starken Aktivierung. Aus dem Gradientenabstieg maschinellen Lernens wird ein

13 Chollet: Deep learning with Python, S. 123.

14 Offert/Bell: Perceptual bias and technical metapictures, S. 1136.

15 Zu »intrasymbolischer« und »extrasymbolischer« Bedeutung vgl. Krämer, Sybille (1988): Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriss, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 60.

16 Vgl. Offert/Bell: Perceptual bias and technical metapictures, S. 1135–1136.

17 Mordvintsev, Alexander/Olah, Christopher/Tyka, Mike (2015): »Inceptionism: Going Deeper into Neural Networks«, in: Google Research Blog. Online unter: <https://blog.research.google/2015/06/inceptionism-going-deeper-into-neural.html> (letzter Zugriff: 27.03.2024).

18 Einen Überblick über Methoden liefert Chollet: Deep learning with Python, S. 160–177.

Gradientenaufstieg auf den Bilddaten selbst, der den Akt der Klassifikation durch ein »neuronaes Netz« ins Generative umkehrt.¹⁹

Das Verfahren erzeugt Bilder, die zeigen, was die einzelnen Teile eines Netzes nach dem Training »erwarten«, um klassifizieren zu können. Dabei lässt sich üblicherweise leicht erkennen, dass die Filter mit zunehmender Tiefe des Netzes auf zunehmend komplexere Textureigenschaften eingestellt sind: Während das anfangs einfache Kanten sein mögen, sind dies später komplexe Texturen.²⁰

In der Folge entfaltet DeepDream seine Wirkung vor allem als ästhetisches Phänomen. Das Team bei Google verändert das Visualisierungsverfahren vor allem dahingehend, dass statt reinem Rauschens ein beliebiges Bild als Eingabe verwendet wird, womit die Optimierung der Bilddaten nun zu dessen »irgendwie künstlerischen« Veränderung führt: »the resulting effects latch on to preexisting visual patterns, distorting elements of the image in a somewhat artistic fashion.«²¹

Das Ergebnis schlägt ein als »internet sensation«²², mit Bildern, die der Medienkünstler und *early adopter* Memo Akten als »trippy, surreal, abstract, psychedelic, painterly, rich in detail«²³ beschreibt. Als »Nebenprodukt des Versuchs, die Wahrnehmungslogik der CNNs begreifbar zu machen« ist DeepDream damit Ausgangspunkt heutiger »generativer Künstlicher Intelligenz«²⁴

19 Vgl. ebd., S. 280.

20 Weil diese Methoden, die im Modell repräsentierten »visuellen Konzepte« erfahrbar machen, suggerieren sie deren leichte Verständlichkeit. Ganz so einfach ist die Lage allerdings nicht. Wie Offert und Bell ausführlich gezeigt haben, ist eine reine Feature Visualization weniger interpretierbar, als eine, die in Richtung einer Bildlichkeit gelenkt wurde, die unseren Wahrnehmungskonventionen entspricht. Ohne dieses Lenken sind die entstehenden Bilder im Wesentlichen »noise and nonsensical high-frequency patterns« (Olah et al.). Das liegt unter anderem daran, dass die Repräsentation visueller Konzepte hier gerade nicht in Form unserer Sehgewohnheiten stattfindet. Da jedes Element eines Netzes an der »Erkennung« aller Kategorien beteiligt ist, sind diese Kategorien zwangsläufig zu einem gewissen Grad auf alle Elemente verteilt. Je lesbarer eine Visualisierung wird, desto weniger nah ist sie an der »non-humanness« (Offert und Bell) mit der Konzepte in CNNs tatsächlich kodiert sind. Interpretierbare Feature Visualizations sind also als Illustrationen zu verstehen, als Sichtbarmachen des Nicht-Visuellen. Vgl. hierzu Offert/Bell: Perceptual bias and technical metaphors sowie Olah, Chris/Mordvintsev, Alexander/Schubert, Ludwig (2017): »Feature Visualization«, in: Distill 2. Online unter: <https://distill.pub/2017/feature-visualization/> (letzter Zugriff: 14.05.2024).

21 Chollet: Deep learning with Python, S. 280.

22 Ebd., S. 280.

23 Akten, Memo (2015): »#Deepdream is blowing my mind«, in: Medium. Online unter: <https://memoakten.medium.com/deepdream-is-blowing-my-mind-6a2c8669c698> (letzter Zugriff: 27.03.2024).

24 Vgl. Offert, Fabian (2023): »KI-basierte Verfahren in der bildenden Kunst«, in: Stephanie Catani (Hg.), Handbuch Künstliche Intelligenz und die Künste, De Gruyter, S. 202–216, hier S. 203–206.

Neben ihrem psychedelischen Charakter zeigen die Bilder vor allem Tierhaftes: Was sich in die existierenden Muster der eingegeben Bilder einklinkt, sind Texturen von Fell, Federn, Augen und Schnauzen. Sie verwandeln die Ausgangsbilder in eine »doggy monster hellscape«²⁵ mit Spezies wie der berühmten »Puppy Slug«-Chimäre aus Hund und Schnecke (siehe Abb. 2).

Abbildung 2: *Puppy Slug*



So werden Hunde zum Gesicht des ersten Hypes um »generative Künstliche Intelligenz«. Der Grund für die Sichtbarkeit von Tierlichkeit in diesem Feld liegt aber tiefer, als dass Hunde ein dankbares Bildmotiv und damit ein »happy medium«²⁶ für das sehr technische Problem der Klassifikation von Bildern darstellen. Er verweist vielmehr auf den Kern »generative Künstliche Intelligenz« als Dispositiv, der sich am besten am Zusammenhang von DeepDream mit dem ISLVRc ablesen lässt.

Der ISLVRc wurde 2010 als jährlicher Benchmark für die Klassifikation von Bildern gegründet. Sein Datensatz basiert auf dem ImageNet-Datensatz. ImageNet wiederum ist Ergebnis des Versuchs, eine Ontologie anzubieten, die als standardisierte Grundlage für die Entwicklung von Algorithmen zur Bilderkennung fungieren kann.²⁷

25 Connor: Why is Deep Dream turning the world into a doggy monster hellscape?

26 Ebd.

27 Vgl. Deng, Jia/Dong, Wei/Socher, Richard/Li, Li-Jia/Li, Kai/Fei-Fei, Li (2009): »ImageNet: A large-scale hierarchical image database«, in: 2009 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, IEEE, S. 248–255, hier S. 248.

In der Praxis ist diese Ontologie eine Datenbank, die Bilddateien mit Schlagworten verknüpft, wobei die Schlagworte eindeutig bezeichnen sollen, was auf den Bildern zu sehen ist. Das Projekt steht damit vor einem grundsätzlichen Problem, das sich durch die Geschichte des Klassifizierens zieht: Klassifikationen benötigen eine standardisierte Terminologie und sind von ihr nicht eindeutig zu trennen.²⁸ Die Antwort von ImageNet ist pragmatisch und greift auf vorgefertigte Standardisierungen zurück: ImageNet verwendet WordNet, eine Datenbank von Wörtern und ihren semantischen Beziehungen, die Sprache hierarchisch vom Speziellen zum Allgemeinen organisiert (zum Beispiel vom Yorkshire Terrier zum Hund, zum Tier, zum Organismus). Sie fasst Wörter in »synsets« genannte Gruppen gleicher Bedeutung (»cognitive synonyms«) zusammen und kann damit die Aufgabe der Disambiguierung für ImageNet übernehmen.²⁹

Das Projekt steht aber weiter vor dem Problem, dass Bilder und deren sprachliche Beschreibung alles andere als eindeutig zusammenhängen.³⁰ Aber auch die Aufgabe der Zuordnung von Bildern zu Synsets wird im Projekt pragmatisch abgegeben. Nachdem Millionen Bilder als potentielle Vertreter der ImageNet-Kategorien automatisiert zusammengetragen wurden (»thank you, internet!«), wird das Klassifizieren der Bilder zur Aufgabe einer großen Zahl »Clickworker«. Akquiriert über die Plattform Amazon Mechanical Turk, werden sie bezahlt, die Bilder auf ihre Zugehörigkeit zu bestimmten Synsets zu überprüfen (siehe Abb. 3). So werden zwölf Millionen Bilder in 21000 Kategorien eingeordnet. Das Projekt beschäftigt damit 20.000-30.000 Arbeiter*innen im Jahr und ist zeitweise der größte akademische Arbeitgeber auf der Plattform.³¹ Das bedeutet auch, dass die Klassifizierungen hier in der Regel nicht von Expert*innen für irgendeines der betroffenen Themengebiete vorgenommen werden, sondern von schlecht bezahlten Lai*innen.

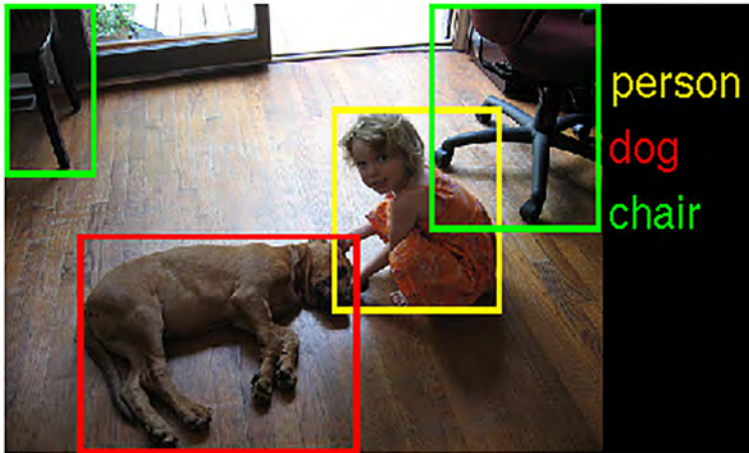
28 Vgl. Ritvo, Harriet (1998): *The platypus and the mermaid, and other figments of the classifying imagination*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, S. 51–58.

29 Vgl. Russakovsky, Olga/Deng, Jia/Su, Hao/Krause, Jonathan/Satheesh, Sanjeev/Ma, Sean/Huang, Zhiheng/Karpathy, Andrej/Khosla, Aditya/Bernstein, Michael/Berg, Alexander C./Fei-Fei, Li (2015): »ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge«, in: *International Journal of Computer Vision* 115, S. 211–252.

30 Für eine Diskussion im Kontext von Bilderkennung vgl. Crawford, Kate/Paglen, Trevor (2021): »Excavating AI: the politics of images in machine learning training sets«, in: *AI & SOCIETY* 36, S. 1105–1116.

31 Vgl. Markoff, John (2012): »Seeking a Better Way to Find Web Images«, in: *The New York Times* vom 19.11.2012. Online unter: <https://www.nytimes.com/2012/11/20/science/for-web-images-creating-new-technology-to-look-and-find.html> (letzter Zugriff: 27.03.2024).

Abbildung 3: Klassifikation auf Amazon MTurk



Auf Grundlage von ImageNet kann so 2010 der ILSVRC starten.³² Der Wettbewerb verwendet eine Teilmenge von ImageNet, die zunächst aus 1,4 Millionen Bildern in 1.000 Kategorien besteht. Die 1.000 Klassen³³ werden anfangs zufällig ausgewählt. Diese zufällige Zusammensetzung wird aber wiederholt geändert, insbesondere im Jahr 2012: »In ILSVRC2012, 90 synsets were replaced with categories corresponding to dog breeds [...]«. ³⁴ Die Kategorien werden aus dem Datensatz »Stanford Dogs«³⁵ übernommen, der interessanterweise, und entgegen seiner Beschreibung, eine Tierart enthält, die kein domestizierter Hund ist – der »African wild dog«.

Die Änderung sollte dazu dienen, evaluieren zu können, ob die teilnehmenden Bilderkennungstechnologien zu »fine-grained object classification«³⁶ in der Lage sind – ob sie also die Unterschiede zwischen verschiedenen Hunderassen³⁷ genau-

32 Vgl. Russakovsky et al.: ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge.

33 Die Begriffe ›Klasse‹ und ›Kategorie‹ werden im Diskurs um ›maschinelles Lernen‹ synonym verwendet.

34 Ebd., S. 215.

35 Khosla, Aditya/Jayadevaprakash, Nityananda/Yao, Bangpeng/Fei-Fei, Li (2011): Stanford Dogs Dataset. Online unter: <http://vision.stanford.edu/aditya86/ImageNetDogs/> (letzter Zugriff: 27.03.2024).

36 Russakovsky et al.: ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge, S. 215.

37 Wie wir später sehen werden, ist der englische Begriff ›dog breed‹ weitaus präziser als der deutsche Begriff ›Hunderasse‹.

so gut erkennen können, wie etwa die zwischen Hunden und Katzen, Autos oder Hanteln.

Bereits im ImageNet-Datensatz sind Hunde überproportional häufig vertreten, mit dem Yorkshire-Terrier als häufigstes Bild.³⁸ Mit der Anpassung des ILSVRC werden auch hier Hunde zu den meist vertretenen Motiven auf Bildern. Nicht nur finden sich jetzt unter den 1.000 Kategorien 120 (bzw. 119) Hunderassen. Von den 1.281.167 Bildern in den Trainingsdaten sind nun 150.473 (oder knapp 12 %) als Hunde klassifiziert.³⁹ Konsequenterweise bilden die »Netze«, die auf dem Datensatz trainiert werden, eigene »Yorkshire-Terrier-Neurone« aus (siehe Abb. 4). Ziel des ILSVRC ist seitdem gewissermaßen das »Erkennen« von Hunden.

Abbildung 4: Yorkshire Terrier Neuron im OpenAI Microscope



Text to image

DeepDream ist mittlerweile Geschichte. Die Techniken, mit denen generative Modelle Text und Bilder erzeugen, haben sich seit 2015 stark verändert. Aktuelle Transformer- oder Diffusion-Architekturen bekommen weitaus mehr Aufmerksamkeit als die Puppy Slugs von damals. Im Folgenden wollen wir aber zeigen, dass die alten und neuen Verfahren »generativer KI« im Klassifizieren und Standardisieren einen gemeinsamen Moment besitzen – und dass sich dieser Moment durch den Blick auf die Klassifizierung und Standardisierung von Hunderassen verstehen lässt.

Die entscheidende Entwicklung hinter den neuen Verfahren zur Bilderzeugung ist die Veröffentlichung von CLIP 2021: »Contrastive Language-Image Pre-training« steht hier für die Zusammenführung verschiedener Ansätze aus den Feldern der

38 Vgl. Thoma, Martin (2016): »Answer to: What is the distribution of categories in imagenet training set (ILSVRC2012)«, in: Stackexchange. Online unter: <https://datascience.stackexchange.com/questions/11777/what-is-the-distribution-of-categories-in-imagenet-training-set-ilsvrc2012/13452#13452> (letzter Zugriff: 28.03.2024).

39 Ermittelt durch den algorithmischen Abgleich der Kategorien aus dem Datensatz mit ihrer Position in der Wordnet-Hierarchie, die bei Hunden unterhalb des Synsets für domestizierte Hunde liegen muss.

Bild- und Textverarbeitung.⁴⁰ Eine wichtige Rolle spielt dabei das Ersetzen der Überwachung des ›Trainings‹: vom Lernen aus vorgefertigten Beispielen hin zu »natural language supervision«. Die Bestimmung dessen, was wahr im Sinne des Trainings ist, erfolgt also nicht länger durch die Klassifikation von Bildern, sondern durch die Paarung von Bildern mit ihrer »natürlichsprachlichen« Beschreibung.

Weiter stützt sich CLIP auf etablierte Deep-Learning-Methoden, die ihre Trainingsdaten in einen Vektorraum abbilden, der zwar hochdimensional ist, aber weniger Dimensionen besitzt als die Daten selbst. Dieser »Latent Space« genannte Raum bildet gewissermaßen ein statistisches Abbild dessen, was einem Datensatz als stabile Muster gemein ist und kann genutzt werden um Instanzen (also z.B. einzelne Bilder) zu generieren, die als plausible Vertreter der Trainingsdaten erscheinen – obwohl sie selbst nicht darin enthalten sind.

Der Latent Space wird durch die Parameter der Netze definiert, die Daten auf ihre Vektorrepräsentation (die auch »embedding« genannt wird) abbilden oder diese Repräsentation wieder in den Typ der Trainingsdaten überführen (Kodierung/Dekodierung). Er ist dabei typischerweise signifikant kleiner als die Trainingsdaten selbst und kann damit auch als komprimierte Repräsentation dieser Daten angesehen werden. Vor allem aber ist er durch ihre Gemeinsamkeiten im Sinne der Aufgabe strukturiert.

Bei der Anwendung relativ einfacher generative Modelle (z.B. Autoencoder⁴¹) auf Datensätze handgeschriebener Ziffern, die mit den Klassen 0–9 annotiert wurden, bildet der entstehende Latent Space beispielsweise einen Raum, in dem alle möglichen Schreibweisen der »0« ein räumlich abgegrenztes Cluster kreieren, das wiederum größere Nähe zu Ziffern wie »6«, »8« oder »9« besitzt, als etwa zur »1«. Der Begriff der Nähe ist hier wörtlich zu verstehen, als geometrischer Abstand von Vektoren. Die Clusterbildung ist dabei zu gleichen Teilen Folge der visuellen Struktur der Trainingsdaten, wie auch ihrer Annotierung in Klassen.

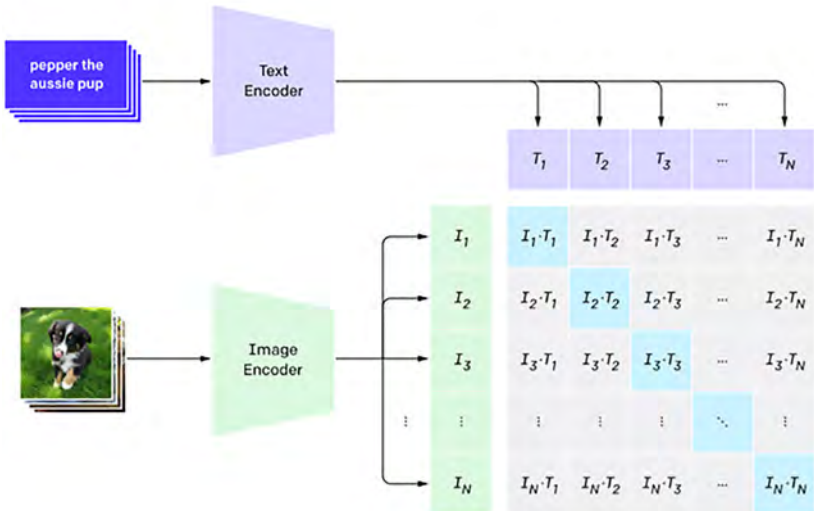
Da CLIP auf Bilddaten mit Überwachung aus Bildbeschreibungen trainiert wird, bildet es nun einen gemeinsamen Latent Space für Texte und Bilder (siehe Abb. 5): »CLIP learns a multi-modal embedding space by jointly training an image encoder and text encoder to maximize the cosine similarity of the image and text embeddings [...]«. ⁴² Die »cosine similarity« bezeichnet hier ein geometrisches Maß des Abstandes zweier Winkel.

40 Radford, Alec/Kim, Jong W./Hallacy, Chris/Ramesh, Aditya/Goh, Gabriel/Agarwal, Sandhini/Sastry, Girish/Askell, Amanda/Mishkin, Pamela/Clark, Jack/Krueger, Gretchen/Sutskever, Ilya (2021): »Learning Transferable Visual Models From Natural Language Supervision«, in: arXiv. Online unter: <https://arxiv.org/abs/2103.00020> (letzter Zugriff: 28.03.2024).

41 Zur Einführung vgl. Chollet: Deep learning with Python, S. 296–304.

42 Radford et al.: Learning Transferable Visual Models From Natural Language Supervision, S. 4.

Abbildung 5: Multimodaler Latent Space in Clip (mit Hund)



Dieser »multimodale« Latent Space bildet damit Text und Bilder auf das gleiche Format ab und kann genutzt werden, um ihre »Ähnlichkeit« zu bestimmen. Die Verknüpfung von Text und Bild hat zur Folge, dass man nun Bilder (durch Dekodierung) erzeugen und diese Erzeugung durch Texte lenken kann (was gemeinhin als »Konditionierung« bezeichnet wird).⁴³ Sobald nämlich die Berechnung einer Ähnlichkeit von Text und Bild (als Kosinus-Ähnlichkeit von Vektoren) möglich ist, lässt sich die Erzeugung von Bildern dahingehend optimieren, dass sie möglichst einer gegebenen textuellen Beschreibung entsprechen. Diese Beschreibung wird in diesem Kontext als »Prompt« bezeichnet.

Zero-shot Classification

Obwohl multimodale Modelle derzeit vor allem im Bereich der generativen Verfahren Anwendung finden, lassen sich diese nicht eindeutig von Verfahren zur Klassifizierung trennen. Als mit CLIP das Lernen vorgegebener Klassen durch ein sprachüberwachtes Training ersetzt wird, geschieht dies weiterhin um Klassifikationsaufgaben bewältigen zu können, unter anderem bei der »fine-grained object

43 Dall-e, das zu den ersten »multimodalen« Systemen gehört, verwendet nicht direkt CLIP, wird aber teilweise vom selben Team unter Verwendung ähnlicher Prinzipien entwickelt. Andere Systeme verwenden CLIP oder CLIP-Derivate direkt.

classification«⁴⁴ wegen der bereits der ILSVRC zum Hundeerkennungswettbewerb gemacht worden war. Anders als in anderen Systemen, bedeutet Klassifizieren hier »zero-shot classification« – das Zuordnen zu Kategorien, die das System zuvor nicht »gesehen« hat. Hierzu werden die Kategorien eines Datensatzes als textuelle Beschreibungen eines Bildinhaltes aufgefasst, womit CLIP nun aus allen Kategorien des Datensatzes den bestimmt, der am wahrscheinlichsten zutrifft.⁴⁵ Dieser Prozess kommt dabei nicht ganz ohne »Prompt Engineering« aus, weil die Datensätze, mit denen CLIP getestet wird, nicht frei vom Problem einer fehlenden Nomenklatur sind und ImageNet, zum Beispiel, den Namen »Boxer« sowohl für Hunde, als auch für sporttreibende Menschen verwendet. Generell hilft es der zero-shot classification auch, wenn statt eines Klassenlabels ein ganzer Satz verwendet wird: »A photo of a {label}«, womöglich mit dem Zusatz »a type of pet.«⁴⁶

Das Training mit sprachlichen Beschreibungen von Bildern verspricht eine größere »generality and usability«⁴⁷, weil die entstehenden Modelle hier nicht auf eine zuvor definierte Taxonomie angewiesen sind, sondern auf das implizite taxonomische Wissen »natürlicher« Sprache zurückgreifen können. Zugleich geht es hier aber auch um das Problem der Arbeit: »Learning directly from raw text about images [...] leverages a much broader source of supervision.«⁴⁸ Die Deep-Learning-Revolution ist wiederholt als Projekt in der Tradition des Taylorismus beschrieben worden.⁴⁹ Dass es für Firmen wie OpenAI sinnvoll ist, das (wenn auch schlecht) bezahlte manuelle Klassifizieren durch ein automatisches Scraping des Internets zu ersetzen, das freundlicherweise (thank you internet!) voll von Bildern und deren Beschreibungen ist, liegt nahe.

(Stable) Diffusion

Viele dieser Entwicklungen kommen aktuell in der Software Stable Diffusion zusammen. Das Projekt ist unter anderem deswegen interessant, weil es einerseits dem Stand der Technik entspricht, andererseits als Open-Source-Projekt relativ leicht zugänglich ist.

Um Prompts in Vektorrepräsentationen zu überführen, verwendet Stable Diffusion ursprünglich CLIP sowie später andere »multimodale« Modelle. Das Gesamtsystem ist eine Assemblage unterschiedlicher Komponenten, die teilweise unabhängig

44 Radford et al.: Learning Transferable Visual Models From Natural Language Supervision, S. 1. Vgl. ebd., S. 6.

46 Ebd., S. 7.

47 Ebd., S. 1.

48 Ebd.

49 Für eine umfassende Diskussion vgl. Pasquinelli, Matteo (2023): The eye of the master. A social history of artificial intelligence, London, New York: Verso.

voneinander trainiert werden.⁵⁰ Die gelenkte Erzeugung von Bildern erfolgt bei Stable Diffusion aber gerade nicht auf Bilddaten, sondern in einem Latent Space, der abstrakte und damit kleinere, weniger rechenaufwendige Datensätze enthält. Erst eine Dekodierung erzeugt hier die eigentlichen Bilder. In diesem Latent Space werden Inhalte durch »diffusion« erzeugt: Dazu wird ein statistisches Modell verwendet, das darauf trainiert wurde, verrauschte Bilder von diesem Rauschen zu befreien – ein Rauschen das, wie oben gesehen, durchaus auch die Felltextur eines Tieres sein kann. Die schlichte Idee, ein solches Modell nach dem Training auf *reines Rauschen* anzuwenden, führt dazu, dass hier Bilder gewissermaßen aus dem Nichts entstehen. Wenn dieser Prozess gelenkt wird, können die entstehenden Bilder auch einem bestimmten Text entsprechen (weiter natürlich im Sinne der Kosinus-Ähnlichkeit von Vektoren).

Das Training des Modells, das die Diffusion ausführt, geschieht auf LAION-5B, oder, je nach Version, auf Teilmengen davon.⁵¹ LAION-5B besteht dabei aus etwa 5 Milliarden Bild-Text-Paaren, die automatisiert aus dem Internet extrahiert wurden. Es umfasst damit einen »cultural snapshot«⁵², der einen algorithmisch bestimmten Teil des Internets und der hier repräsentierten Text- und Bildkulturen umfasst – einschließlich der darin vertretenen Stereotypen und Vorurteile⁵³, die in solchen Modellen nicht nur abgebildet werden, sondern sich mit Zunahme ihrer Größe sogar verschärfen.⁵⁴

-
- 50 Einen Überblick geben Rombach, Robin/Blattmann, Andreas/Lorenz, Dominik/Esler, Patrick/Ommer, Bjorn (2022): »High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models«, in: 2022 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, S. 10674–10685.
- 51 Vgl. Schuhmann, Christoph/Beaumont, Romain/Vencu, Richard/Gordon, Cade/Wightman, Ross/Cherti, Mehdi/Coomes, Theo/Katta, Aarush/Mullis, Clayton/Wortsman, Mitchell/Schramowski, Patrick/Kundurthy, Srivatsa/Crowson, Katherine/Schmidt, Ludwig/Kaczmarczyk, Robert/Jitsev, Jenia (2022): »LAION-5B: An open large-scale dataset for training next generation image-text models«, in: S. Koyejo/S. Mohamed/A. Agarwal u.a. (Hg.), Advances in Neural Information Processing Systems, Curran Associates, Inc, S. 25278–25294.
- 52 Cetinic, Eva (2022): »The Myth of Culturally Agnostic AI Models«, in: arXiv. Online unter: <https://arxiv.org/abs/2211.15271> (letzter Zugriff: 28.03.2024).
- 53 Vgl. Bianchi, Federico/Kalluri, Pratyusha/Durmus, Esin/Ladhak, Faisal/Cheng, Myra/Nozza, Debora/Hashimoto, Tatsunori/Jurafsky, Dan/Zou, James/Caliskan, Aylin (2023): »Easily Accessible Text-to-Image Generation Amplifies Demographic Stereotypes at Large Scale«, in: 2023 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency, New York, NY, USA: ACM, S. 1493–1504.
- 54 Vgl. Birhane, Abeba/Prabhu, Vinay/Han, Sang/Boddeti, Vishnu N. (2023): »On Hate Scaling Laws For Data-Swamps«, in: arXiv. Online unter: <https://arxiv.org/abs/2306.13141> (letzter Zugriff: 28.03.2024).

Gassi gehen

»Who can resist the charms of a Yorkshire Terrier? What could shake the blues from your lonely evening more readily than a blue and tan toy terrier? It would appear that almost anyone who's inclined to own a Yorkshire Terrier should do so! There are so many gigantic advantages wrapped up in this smallest of dog breeds.«⁵⁵

Wie oben gesehen, können dem Yorkshire Terrier auch Systeme wie Google's Inception nicht widerstehen und widmen ihm sogar ein eigenes »Neuron«. Wie alle Hunde benötigt er aber auch Auslauf.⁵⁶ Wir nehmen ihn dementsprechend an die Leine, um mit ihm Gassi zu gehen. Gassi gehen fungiert hier zugleich als Gedankenexperiment und Experiment am Material, als metaphorischer und methodischer Zugang zu den Latent Spaces »generativer Künstlicher Intelligenz« im Zeichen des Hundes, der an der »internet sensation« von DeepDream nicht ganz unbeteiligt war. Gassi gehen bedeutet hier weiter, dass wir nicht mit kurzer Leine spazieren, sondern die Leine so lang lassen, dass der Yorki den eigenen Instinkten nachgehen kann. Das bedeutet, dass auch wir uns bewegen müssen: »The balance of power, in this case, can swing like a seesaw as first the human and then the animal gains the upper hand. Each, alternately, »walks« the other.«⁵⁷ Der Yorki ist ein Jagdhund. Wir hoffen, dass er etwas findet.

Nach dem Informatiker und Computerkünstler der ersten Generation Frieder Nake ist eine zentrale Eigenschaft generativer Computergrafik, dass sie die Erzeugung von Systemen oder »Klassen« von Bildern statt einzelner Exemplare betrifft.⁵⁸ Es geht ihr um die Eingrenzung von ästhetischen Möglichkeitsräumen auf bestimmte Teilmengen durch die Festlegung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen.⁵⁹ Dies verbindet sie mit heutigen Praktiken »generativer Künstlicher Intelligenz«, die die Möglichkeitsräume anhand der »inhärenten Wahrscheinlichkeitsverteilungen eines (Bild-)Datensatzes« eingrenzen.⁶⁰

55 Dog Fancy Magazine (2009): Yorkshire terrier. (Smart Owner's Guide, Kennel Club Books Interactive Series), Freehold, NJ: Kennel Club Books, S. 4.

56 Vgl. Dog Fancy Magazine: Yorkshire terrier, S. 155.

57 Ingold, Tim/Vergunst, Jo Lee (Hg.): Ways of walking. Ethnography and practice on foot (= Anthropological studies of creativity and perception), London, New York: Routledge, Taylor & Francis Group 2016, S. 12.

58 Vgl. Nake, Frieder/Grabowski, Susanne (2021): »Zwei Weisen, das Computerbild zu betrachten. Ansicht des Analogen und des Digitalen«, in: Jan Distelmeyer/Sophie Ehrmanntraut/Boris Müller (Hg.), Algorithmen & Zeichen, Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 36–62, hier S. 51.

59 Vgl. Nake, Frieder (2021): »Über eine generative Ästhetik«, in: Jan Distelmeyer/Sophie Ehrmanntraut/Boris Müller (Hg.), Algorithmen & Zeichen, Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 178–184, hier S. 178.

60 Offert: »KI-basierte Verfahren in der bildenden Kunst«, hier S. 211.

Die Möglichkeitsräume ›generativer KI‹ haben wir oben als ihre Latent Spaces kennengelernt. Wenn ›multimodale‹ Modelle eine Zäsur markieren, dann vor allem im Zugriff auf diese Räume. Da der Latent Space lediglich als mathematisches Konstrukt vorliegt (und *latent* – also verborgen – ist), erfolgt der Zugriff mathematisch, indem Vektoren aus dem Latent Space (oft zufällig) ausgewählt werden, um die dazugehörigen Bilder zu erhalten. Dies ist eine Form der »Erkundung« und es wundert nicht, dass die wichtigste Systematisierung dieser Erkundung eine Form räumlicher Navigation wird: der »latent space walk«⁶¹. Dabei wird ein Vektor im Latent Space variiert, um zu benachbarten Kodierungen zu gelangen. Ins Bildliche dekodiert erscheinen diese Walks als kontinuierliche Bewegung durch die Klasse der Bilder, die von einem generativen System ermöglicht wird.

Mit CLIP haben multimodale Modelle diesen mathematischen Zugriff durch einen text-basierten abgelöst: »prompt engineering, also die gezielte Komposition von Texteingaben zur Erzeugung ganz bestimmter Bildinhalte, ersetzt die formalen Experimente« der Zeit vor 2021.⁶² Macht sich der Walk die geometrische und damit räumliche Struktur des Latent Space als Vektorraum zunutze, kann man überspitzt behaupten, der Zugriff auf neuere Modelle wäre ›semantisch‹⁶³.

Allerdings entsteht auch der Latent Space ›multimodaler‹ Modelle durch die strukturierte Abbildung großer Datenmengen auf einen Vektorraum. Damit stellt sich einerseits die Frage, ob der Zugriff via Prompt wirklich semantisch ist und ob Kosinus-Ähnlichkeit eine semantische Ähnlichkeit implizieren kann. Andererseits ist der geometrische Zugriff natürlich weiterhin möglich. Auch wenn gelten mag, »Latent spaces können nun gezielt befragt, statt bloß passiv durchschritten werden«⁶⁴, interessieren wir uns gerade für das passive Durchschreiten. Diese Art der Erkundung mag vielleicht nicht zu den gewünschten Entdeckungen führen, weil hochdimensionale Räume die Tendenz besitzen, ›unlesbar‹ zu werden.⁶⁵ Wir unternehmen sie dennoch, mit dem Yorkshire Terrier an der Leine.

61 Offert, Fabian (2023): »KI-Kunst als Skulptur«, in: Richard Groß/Rita Jordan (Hg.), KI-Realitäten, Bielefeld: transcript, S. 273–286, hier S. 280.

62 Ebd., S. 284.

63 Vgl. Offert, Fabian (in Vorbereitung): »Five Theses on the End of AI Art«, in: KITEGG (Hg.), Un/learn AI. Approaching AI in aesthetic practices, Mainz: HS Mainz.

64 Offert: KI-Kunst als Skulptur, S. 285.

65 Vgl. Offert, Fabian (2017): Intuition and Epistemology of High-Dimensional Vector Space. Online unter: <https://zentralwerkstatt.org/blog/vsm> (letzter Zugriff: 28.03.2024).

Gassi gehen mit dem Yorkshire Terrier

»A man starts from a point O and walks l yards in a straight line; he then turns through any angle whatever and walks another l yards in a second straight line. He repeats this process n times.«⁶⁶

Dieser zufällige Spaziergang ist seit 1905 unter dem Namen »random walk« bekannt. Ursprünglich formuliert als stochastisches Problem, sind Random Walks heute in der generativen Grafik ein beliebtes Mittel zur Erzeugung interessanter Strukturen. Das Verfahren eignet sich zur stichprobenartigen Erkundung eines unbekannten Raumes, weil es keine der möglichen Richtungen bevorzugt und nach unendlich langer Zeit auch wirklich überall vorbeikommen wird.

Random Walks mit dem Yorkshire Terrier lassen sich zum Beispiel in den Latent Spaces von Stable Diffusion durchführen. Zum einen im »multimodalen« Raum von CLIP, zum anderen in dem Raum, in dem die Diffusion stattfindet, die die Bildergenerierung ermöglicht.

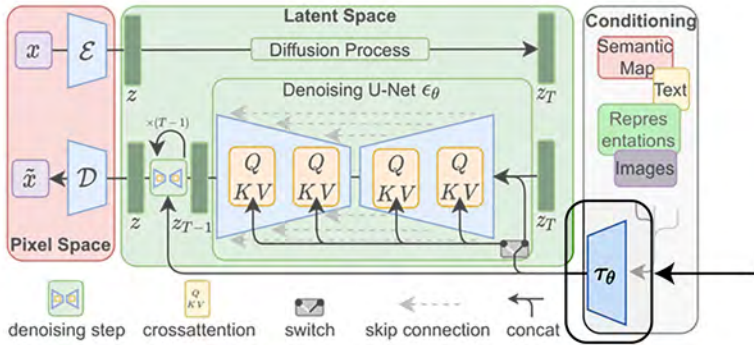
Das Gassi Gehen im CLIP-Raum (siehe Abb. 6a) startet wie eine Zero-Shot-Klassifikation mit dem Prompt »A photo of a Yorkshire Terrier«. Aufgrund der Funktionsweise von CLIP wird dieser in seine linguistischen Bestandteile (»token«) zerlegt und dann in ein Embedding übersetzt, wobei jeder der 77 möglichen Token 768 Dimensionen besitzt. Dieses Embedding dient der »sematischen« Lenkung der Bildgenerierung, die im Latent Space der Diffusion stattfindet und mit zufälligem Rauschen beginnt. Das Ergebnis ist ein Bild, das deterministisch aus dem gewählten Rauschen und dem Embedding des Prompts erzeugt wird.

Nun lässt sich das Embedding der Texteingabe rechnerisch manipulieren, indem seine Komponenten um kleine Zahlenwerte verändert werden. Wir bewegen uns also mit kleinen, zufälligen Schritten durch den Raum, den die möglichen Text-Bild-Kombinationen von CLIP erzeugen und erkunden diese »Landschaft«. Jeder Schritt wird dabei von einem Bild begleitet. Die resultierende Serie von Bildern lässt sich als Animation des Gassi gehens betrachten (siehe Abb. 6b). Sie startet mit typischen Darstellungen von Yorkshire Terriern, wie sie die Trainingsdaten von Stable Diffusion bestimmen. Sie bewegt sich von dort aus durch verschiedene Darstellungsformen, wobei die Bilder zunehmend abstrakter, bisweilen auch »trippy, surreal, psychedelic, painterly« werden. Die Walks enden nach einer festgesetzten Anzahl Schritte, oft mit Bildern, die keine Yorkshire Terrier mehr zeigen, wenig gegenständlich und insgesamt von Rauschen geprägt sind.

66 Pearson, Karl (1905): »The Problem of the Random Walk«, in: Nature 72, S. 294.

Wegstrecke 1: Zufälliges Gassi Gehen im Latent Space von CLIP

Abbildung 6a: Versuch 1, Position im Latent Space – Grafik: Diagramm mit Highlight, wo wir gerade sind; Abbildung 6b: Versuch 1, Bildfolge

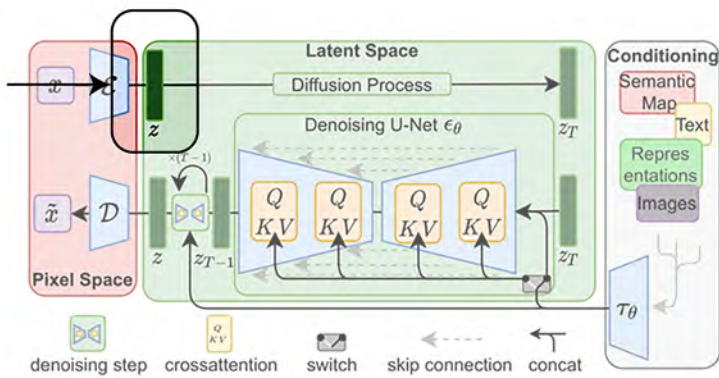


Begeben wir uns mit den Yorkshire Terrier in den Latent Space, in dem Stable Diffusion die gelenkte Erzeugung von Bildern betreibt, ist der Start jedes Spaziergangs das Rauschen, von dem aus die Diffusion ihren Anfang nimmt (siehe Abb. 7a). Dieser Raum hat $30 \times 64 \times 64 \times 4$ Dimensionen und lässt sich nach dem gleichen Verfahren durchschreiten. Anders als im CLIP-Raum nehmen wir den Yorkshire Terrier hier enger an die Leine und bewegen uns auf kreisförmigen Pfaden. Die beschriebenen Kreise stellen dabei als loopbare Animationen stichprobenartige Erkundungen der möglichen Bildwelten dar, die ein einziger Prompt ermöglicht (Siehe Abb. 7b). Hier bleiben die Bilder im Bereich einer erwartbaren Bildlichkeit, ihre Motive verändern sich kontinuierlich von einer Darstellung eines Yorkshire Terrier zur

nächsten und zeigen dabei, wie hochgradig konventionalisiert diese Darstellungen sind – es ist zum Beispiel nie die Ober- oder Unterseite eines Hundes abgebildet. Weil CNNs grundsätzlich lokale Strukturen, wie Texturen oder lokale Formzusammenhänge besser abbilden als globale Zusammenhänge, zeigen auch diese Darstellungen überzeugendes Fell oder Schnauzen, scheitern aber häufig an der Anatomie der Tiere.⁶⁷

Wegstrecke 2: Zirkuläres Gassi Gehen im Latent Space der Diffusion

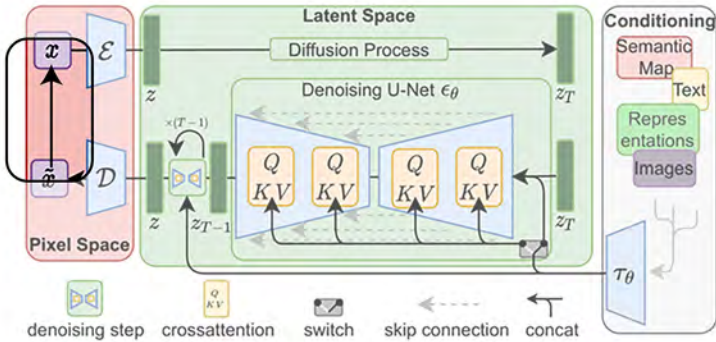
Abbildung 7a: Versuch 2, Position im Latent Space – Grafik: Diagramm mit Highlight, wo wir gerade sind; Abbildung 7b: Versuch 2, Bildfolge



67 Vgl. Offert/Bell: Perceptual bias and technical metapictures, S. 1136.

Wegstrecke 3: Gassi-Gehen mit Künstler*innen

Abbildung 8a: Versuch 3, Position im Latent Space – Grafik: Diagramm mit Highlight, wo wir gerade sind; Abbildung 8b: Versuch 3, Bildfolge



Eine grundsätzliche Technik des Prompt-Engineering ist die Verwendung von Zusätzen, die die erzeugte Bildlichkeit prägen. In Foren, auf Discord-Servern und Websites sammelt und tauscht die Generative-AI-Community derartige Prompts wie Zaubersprüche, die bestimmte Stile aufrufen, zum Beispiel über die Namen von Künstler*innen. In pragmatischer Unkenntnis der Kunstgeschichte wird hier diesen Namen die Fähigkeit Landschaften oder Portraits darzustellen oder eine visuelle Verwandtschaft (wieder im Sinne der Kosinus-Ähnlichkeit) zu anderen Künstler*innen zugeschrieben. Aus diesen Listen suchen wir nach den Namen von Künstler*innen, deren generatives Potential in Stable Diffusion dem Yorkshire

Terrier Platz gibt, weil es zum Beispiel gerade keine Landschaften oder Portraits umfasst.

Ergänzt um diese Namen verändert sich so der Stil der Bilder, aber auch ihr Inhalt. Wir unterziehen die Bilder einem Animationsprozess, der jedes erzeugte Bild als Initialisierung des jeweils nächsten verwendet (siehe Abb. 8a). Gerade wenn die entsprechenden Kunstschaffenden nicht mit solchem Bildmaterial Teil der Trainingsdaten sind, wie es unseren Prompts entspricht, entfernen sich die Bilder schnell vom ursprünglichen Motiv (siehe Abb. 8b). »A photo of a Yorkshire Terrier by Francesca Woodman« wird so schnell zum Bild von Mensch-Tier-Chimären oder einfach von Menschen, im typischen schwarz-weiß-Stil der Fotografin, die schlicht und einfach keine Tiere fotografiert hat. Ausgehend vom Stil der Illustratorin Ida Rentoul Outhwaite landet der Spaziergang so schon nach wenigen Schritten beim Bild eines Kindes, das einen schwarzhaarigen Vogel in den Händen zu halten scheint.

Breeds, Brands und Design

»The popular assumption is that latent spaces are ›filled‹ with images. This is false.«⁶⁸

Wenn wir mit dem Yorkshire Terrier in den Latent Spaces von Stable Diffusion Gassi gehen, folgen wir der Prämisse, dass Latent Spaces keine Bildräume sind. Das ist einerseits der Fall, weil sie Kodierungen darstellen, die erst noch ins Bildliche dekodiert werden müssen. Vor allem aber, weil die Bilder, die sie scheinbar enthalten, Ergebnisse statistischer Verarbeitung sind und nur zeigen, was in den zugrundeliegenden Daten invariant ist. Sie sind Visualisierungen ihrer Trainingsdaten: »Every AI generated image is an infographic about the dataset.«⁶⁹ Für sie gilt, »the result is a ›mean image‹, a rendition of correlated averages«.⁷⁰

François Chollet hat darauf hingewiesen, dass Deep Learning Datenpunkte in Strukturen überführt, die Abfragen ermöglichen, die zwischen diesen Punkten interpolieren.⁷¹ Sie funktionieren damit wie Suchmaschinen oder Datenbanken, die

68 Offert: Five Theses on the End of AI Art.

69 Salvaggio, Eryk (2022): »How to Read an AI Image. The Datafication of a Kiss«, in: Cybernetic Forests. Online unter: <https://cyberneticforests.substack.com/p/how-to-read-an-ai-image> (letzter Zugriff: 26.03.2024).

70 Steyerl, Hito (2023): »Mean Images«, in: New Left Review 140/141, S. 82–97, hier S. 84.

71 Vgl. Chollet, François (26.8.2022, 15:15), Twitter: <https://twitter.com/fchollet/status/1563153087514419206> (letzter Zugriff: 28.3.2024).

zugänglich machen, was zwischen den Daten steht. Andererseits lassen sich die Datenpunkte selbst praktisch nicht direkt abfragen – allenfalls dann, wenn einzelne Datenpunkte sehr oft in den Trainingsdaten dupliziert sind.⁷² Es ist also nicht das Rauschen spezieller Bilder und einzelner Darstellungen, was hier abrufbar ist, sondern die stabilen Inseln im Meer dieses Rauschens, die durch die konventionalisierte Darstellung von immer wieder Demselben entstehen.

Die Bilder aus diesen Zwischenräumen repräsentieren vor allem die ihnen gemeinsame Wahrscheinlichkeitsverteilung. Als Ausdruck einer Klasse von Bildern, die die generative Computergrafik früher wie heute erzeugt, sind sie aber doppelt zu verstehen: Sie sind Variationen ästhetischer Phänomene, die einer zugrundeliegenden Wahrscheinlichkeitsverteilung entspringen, wie auch Gegenstände einer potentiellen Klassifikation, die dank der gemeinsamen Wahrscheinlichkeitsverteilung erst möglich ist und die in generativen Systemen seit DeepDream gewissermaßen rückwärts abläuft. Klassifizieren und Generieren wären damit zwei Seiten derselben Medaille.

Das Gassi gehen mit dem Yorkshire Terrier zeigt uns also nicht nur, dass bestimmte Kombinationen von Form und Inhalt schlicht und einfach nicht Teil des generativen Potentials von Stable Diffusion sind. Es zeigt auch die Konventionen, Kategorien oder Klassen der bildlichen Darstellung von Hunden, wie sie das westlich geprägte Internet bereithält. Wenn Generierung als Klassifikation rückwärts anzusehen ist, dann führt uns der Yorki durch die Welt einer Klassifikation als Yorkshire Terrier. Über das Klassifizieren von Tieren hält Roger Caillois fest:

»Before classifying vertebrates as mammals, birds, batrachians, reptiles, or fish, they were grouped according to the number of feet they had. Horses were put into the same category as frogs and turtles. [...] Nonetheless, it should be said that having four feet is an interesting feature as well, with certain specific and ineluctable consequences, which is almost eliminated as an object of study, though, by the new, improved taxonomy. Residual characteristics that have been legitimately disqualified surely give rise to remarkable relationships that are indubitably worth detecting and establishing. Even though they have been excluded, they are by no means insignificant. [...] The universe is radiant. It supports any secant, median, chord, or bisectrix.«⁷³

72 Vgl. Carlini, Nicholas/Hayes, Jamie/Nasr, Milad/Jagielski, Matthew/Sehwag, Vikash/Tramèr, Florian/Balle, Borja/Ippolito, Daphne/Wallace, Eric (2023): »Extracting Training Data from Diffusion Models«, in: arXiv. Online unter: <http://arxiv.org/pdf/2301.13188v1> (letzter Zugriff: 28.03.2024); Somepalli, Gowthami/Singla, Vasu/Goldblum, Micah/Geiping, Jonas/Goldstein, Tom (2023): »Diffusion Art or Digital Forgery? Investigating Data Replication in Diffusion Models«, in: 2023 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, S. 6048–6058.

73 Caillois, Roger/Frank, Claudine/Naish, Camille (2003): *The edge of surrealism. A Roger Caillois reader*, Durham [N.C.], London: Duke University Press, S. 344–345.

Klassifikation ist also eine Dynamik des Ein- und Ausschlusses, die grundsätzlich kontingent ist. In ihr kommen die Eigenschaften der zu klassifizierenden Dinge genauso zum Ausdruck, wie die Eigenschaften des klassifizierenden Diskurses: »the classification of animals, like that of any group of significant objects, is apt to tell as much about the classifiers as about the classified«⁷⁴.

Es ist kein Zufall, dass der ILSVRC-Datensatz zahlreiche Hunderassen als Klassen enthält, aber keine Menschen.⁷⁵ Dies nicht nur, weil Hunde als »happy medium« einfach mehr Spaß versprechen oder weil das Einteilen von Hunden in Klassen mit sehr viel weniger politischen Problemen einhergehen mag. Vor allem ist es überhaupt möglich, Hunde einer »fine-grained object classification« zu unterziehen. Das liegt daran, dass »Dog Breeds« im doppelten Sinne existieren: als Gegenstand von Klassifikation und Produkt einer vorangegangenen Standardisierung.

Die meisten »Dog Breeds« entstanden in der viktorianischen Ära, als in Folge der Industrialisierung Hunde weniger als Arbeitstiere und mehr als Gegenstände von Wettkämpfen und Zucht eine Rolle zu spielen begannen.⁷⁶ »Breed« ist hier gerade nicht als taxonomische Kategorie zu verstehen, vielmehr bezeichnet der Begriff »a division of a species with separate, distinctive characteristics that can be predicted genetically and reproduced consistently.«⁷⁷ Es geht also um äußerlich identifizierbare Eigenschaften, die sich durch Zucht herstellen und erhalten lassen. Als Unterscheidungskriterien sind sie nach Form, nicht nach Funktion differenziert und damit explizit ästhetisch.⁷⁸ Es kommt zu einer »predominance, even fetishization, of the notion of breed«, die mit einem »remodeling by selective breeding of dog varieties into standardized conformations« einhergeht.⁷⁹ »Conformation« ist dabei als Verfahren zu verstehen, das »breed« materialisiert und zu Gruppen vereinheitlicht.⁸⁰ Dabei werden Hunde derart re-modelliert, dass die Varianz innerhalb einzelner Klassen minimiert, die Abgrenzbarkeit der Klassen voneinander aber maximiert wird:

»The difference between pre- and postbreed dogs can be compared to how colors appear in a rainbow versus on a modern paint sample card. The former has

74 Ritvo: *The platypus and the mermaid*, S. xii.

75 ImageNet verwendet dagegen zahlreiche Synsets, die Menschen beschreiben. Vgl. hierzu Crawford/Paglen: *Excavating AI*.

76 Vgl. Irvine, Leslie/Bekoff, Marc (2004): *If you tame me. Understanding our connection with animals (= Animals, Culture, and Society)*, Philadelphia: Temple University Press, S. 54.

77 Ebd., S. 193.

78 Vgl. Worboys, Michael/Strange, Julie-Marie/Pemberton, Neil (2018): *The Invention of the Modern Dog. Breed and Blood in Victorian Britain (= Animals, history, and culture)*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, S. 8.

79 Ebd., S. 1.

80 Vgl. ebd., S. 2.

distinct colors, but these vary in hue and shade, bleeding into one another where they meet. The latter consists of distinct, separate, and uniform blocks of color.«⁸¹

Im Zuge dessen wird die Wahrscheinlichkeitsverteilung des Erscheinungsbildes von Hunden weg von einer Normalverteilung in Richtung diskreter Klassen manipuliert.⁸² Diese Standardisierung erfolgt nicht nur durch Vererbung und Selektion, gerade beim Yorkshire Terrier wird diesen Prozessen auch manuell nachgeholfen, durch die Wahl der Ernährung, aber auch durch das Stutzen von Frisur, Schwanz und Ohren.⁸³

Wie auf dem Weg zur Deep-Learning-Revolution, ist das Format, das diese Entwicklung strukturiert, der Wettbewerb. Bei »dog shows« wird die Standardisierung der Breeds geprüft und fortgeschrieben. Sie erfolgt entlang quantifizierbarer Eigenschaften (genannt »points«), die sich aus ästhetischen Kategorien speisen, aber auch aus dem evolutionsbiologischen und sozio-politischen Denken der Zeit. »Breed and breeds were examples of order and hierarchy, and of tradition, even though much, if not all, were invented.«⁸⁴ Die quantifizierbaren Punkte der Unterscheidung sind dabei vor allem visuell und standardisierte Breeds funktionieren als »brands« oder »designs«.⁸⁵

Resultat dieser Standardisierung ist, dass sich die quantifizierbaren Eigenschaften von Hunden in die Bildkultur ihrer Darstellung einschreibt und von hier aus in Datensätze wie den des ILSVRC gelangen. Zusammen mit der Diskretisierung der Breeds wird so die feinkörnige Klassifizierung von Hundebildern erst möglich. Ins Generative gekehrt visualisiert DeepDream dann die Klassifizierung von Hunden aus einer bestimmten Epoche der Entwicklung der westlichen Wissenschaft und Gesellschaft durch die Linse automatisch aus dem Internet extrahierter und manuell kategorisierter Bilder. Dabei gelangen dieselben Standards über Datensätze wie LAION auch in die heutigen »multimodalen« Modelle. So liefert der Prompt »Yorkshire Terrier« auch hier immer eine »Infografik« zu den möglichen Bildkompositionen, die mit dieser Marke verknüpft sind.

Wie beim Gassi gehen mit dem Yorki gesehen, rekombinieren generative Modelle dabei erfolgreich die Punkte der Hundezuchtwettbewerbe als lokale ästhetische Eigenschaften, verlieren dabei aber deren anatomischen Zusammenhang aus dem Blick. Das wundert nicht, sind die Punkte doch gegen die Bewegung der Tiere und ihre Darstellung im Bildraum invariant, während die Anatomie das nicht ist. Zugleich zeigt sich, dass im Latent Space dieser Systeme die Überschneidungen

81 Ebd.

82 Vgl. ebd., S. 8.

83 Vgl. ebd., S. 142–143.

84 Ebd., S. 7.

85 Ebd., S. 10–14.

möglicher Darstellungen von Yorkshire Terriern und möglicher Bilder einer Francesca Woodman oder Ida Rentoul Outhwaite sehr klein oder überhaupt nicht vorhanden sind. Ähnliches gilt für mögliche Bildkompositionen und Blickwinkel. Mit dem Yorki an der Leine treffen wir also auf das, was ein Optimierungsverfahren, das auf die Extraktion des Gemeinsamen, Häufigen und Standardisierten hinausläuft, nicht abbilden kann.

Fazit

Anders als DeepDream versuchen aktuelle generative Modelle nicht alles als Hundeschnauze darzustellen. Da sie aber auf den visuellen und textuellen Invarianten bestimmter Bild- und Textkulturen basieren, bringen sie selbstverständlich einen Bias für Bildinhalte und Kompositionen mit sich. Wie unser Gassi gehen zeigt, stehen sie darüber hinaus in der Tradition der CNNs und besitzen einen Fetisch für lokale Texturen und scheitern an globalen Zusammenhängen. Vor allem aber zeigen die Spaziergänge ihre Unfähigkeit, solche Inhalte mit anderen Inhalten oder Formen zu kombinieren, die in ihren Trainingsdaten selten sind. Der Latent Space scheint hier zwar »Orte« zu enthalten, die als Interpolation zwischen den Bildern der Künstler*innen und den Bildern von Yorkshire Terriern liegen – diese Orte sind oft aber instabil und es dominiert entweder das künstlerische Oeuvre oder die hochgradig konventionalisierten Darstellungen der Yorkshire Terrier (siehe Abb. 9).

Das generative Potential dieser Modelle erweist sich damit als ein Resampling kultureller Räume. Sie generieren Assemblagen der (Textur-)Eigenschaften konventionalisierter Darstellungen der (via Prompt) angefragten Bildsujets. Unser Gassi gehen zeigt eine derartige Konventionalisierung, deren Ursprung in der Standardisierung von Hunderassen im 19. Jahrhundert entlang (vorrangig) visueller Eigenschaften liegt. Es visualisiert die Wahrscheinlichkeitsverteilung möglicher Darstellungen von Yorkshire Terriern, die als Möglichkeit der Klassifikation von Hunderassen hier ins Generative gekehrt wird. Dabei ist es kein Zufall, dass ausgerechnet Bilder von Hunden die Geschichte »generativer Künstlicher Intelligenz« permanent begleiten, denn hier kommt eine hochgradig standardisierte Bildkultur mit einer ebenso standardisierten Klassifikation und Nomenklatur zusammen, womit exemplarisch gezeigt wird, was den Kern generativer Verfahren ausmacht. Generiert werden kann, was bekannt ist und »erkannt« werden kann – und selbst dabei wird das Fell eines Yorkshire Terriers meist besser getroffen als dessen Anatomie.

»Those of us who have been lucky enough to share our lives with a Yorkie know there's a lot more to this breed than meets the eye.«⁸⁶

86 Dog Fancy Magazine: Yorkshire terrier, S. 4.

Abbildung 9: Yorkies take cuteness to a whole other level.



Kuh

180° – 330° – 360° – Annäherungen an tierliche Perspektiven und Wahrnehmungsweisen

Ina Bolinski

»It's pretty different from ours. [...] Another huge difference between animals and people is that most animals have panoramic vision.«¹
»Side by side, then, with the well established proposition that all knowledge is based on experience, and that science is only advanced by the experimental verifications of theories, we have to place this other equally important truth, that all human knowledge, up to the highest flights of science, is but the development of our inborn animal instincts.«²

Vom tierlichen Blick zur virtuellen Realität: Sehen als Kulturtechnik

Das Sehen als kulturelle Praxis offenbart tiefgreifende Gemeinsamkeiten, aber auch Unterschiede zwischen Menschen und Tieren, die weit über die biologischen Fähigkeiten hinausgehen. Während Tiere ihre visuelle Wahrnehmung primär zur Orientierung in ihrer Umgebung, zur Nahrungssuche und zur Gefahrenabwehr nutzen, ist das menschliche Sehen zudem stärker als bei Tieren neben sozialen ebenso von kulturellen Kontexten geprägt. Diese Dimension des Sehens wird mit dem Konzept der »kulturellen Brille« verdeutlicht, welche die Wahrnehmung der Welt

-
- 1 Grandin, Temple/Johnson, Catherine (2005): *Animals in Translation. Using the Mysteries of Autism to Decode Animal Behavior*, Orlando u.a.: Harvest Book, S. 40.
 - 2 Peirce, Charles S. (1883): *Studies in Logic*, Boston: Little, Brown, and Company, hier S. 181.

durch kulturelle Prägung und Erziehung beeinflusst.³ Im Gegensatz dazu scheinen die tierlichen Sehvorgänge weitgehend instinktiv und von basalen Operationen zum Überleben motiviert. Sie dienen der unmittelbaren physischen Interaktion mit der Umwelt – diese Umwelt beinhaltet u.a. Artgenossen und auch weitere Lebewesen, mit denen es zu interagieren gilt. Viele Tiere haben im Laufe ihrer Evolution spezialisierte Sehfähigkeiten entwickelt, die auf die jeweilige Lebensweise abgestimmt sind, wie etwa die Fähigkeit von Greifvögeln, Beutetiere aus großer Entfernung zu erkennen. Der Mensch hat darüber hinaus visuelle Systeme entwickelt, die nicht nur der physischen, sondern auch der symbolischen Orientierung dienen, etwa durch Schrift, Zeichen und Symbole.⁴ Diese kulturelle Konstruktion des Sehens wird durch die Vielfalt visueller Medien verstärkt, die vom Menschen geschaffen wurden, um darüber Wissen zu kommunizieren sowie jenseits von Fakten zusätzliche Botschaften in Form von beispielsweise Emotionen und Affekten zu transportieren.⁵ Im Gegensatz zu Tieren, die visuelle Informationen meist unvermittelt aufnehmen und verarbeiten, durchlaufen menschliche Wahrnehmungen häufig komplexere Deutungs- und Vermittlungsprozesse. Visuelle Kunst, Fotografie, Film und Fernsehen sind Beispiele für mediale Ausdrucksformen, die menschliches Sehen nicht nur zu einer biologischen Operation, sondern auch zu einer kulturellen Praxis und somit zu einem sozialen und gesellschaftlichen Phänomen werden lässt, das menschliche Verständnis der Welt formt und erweitert.⁶

Virtual Reality (VR) und andere digitale Technologien reihen sich in die Kulturgeschichte der visuellen Medien ein und ermöglichen neue Dimensionen in der Diskussion über das Sehen von Tieren und Menschen – insbesondere in Bezug auf Virtualität. In der virtuellen Realität können Menschen nicht nur neue Welten erschaffen, sondern auch die Perspektive von Tieren einnehmen, versuchen ihre Umgebung aus deren Sicht zu erleben und sich testweise anderen Spezies annähern. Der Anspruch dieser immersiven Erfahrungen ist kein geringerer als den Nutzer*innen einen Zugang zu der Lebenswelt anderer Seinsformen zu eröffnen und einen (mög-

3 Vgl. zum Konzept der »kulturellen Brille«, die die menschliche Wahrnehmung beeinflusst, in der Anthropologie: Geertz, Clifford (1973): *The Interpretation of Cultures: Selected Essays*, New York: Basic Books; Geertz argumentiert, dass Menschen die Welt nicht nur durch ihre Sinnesorgane wahrnehmen, sondern durch die kulturellen Bedeutungen und Symbole, die sie in ihrem sozialen Umfeld erlernt haben.

4 Vgl. Peirce: *Studies in Logic*; Peirce versteht als die Grundlage des logischen Denkens das Sehen. Das Sehen ist somit Voraussetzung für die Sinnerzeugung.

5 Vgl. zur Bedeutungsgeschichte des Sehens exemplarisch Konersmann, Ralf (Hg.) (1997): *Kritik des Sehens*, Leipzig: Reclam sowie zur Vielfalt von Sehweisen in Bezug auf Kunst und Medien Bruhn, Matthias/Hemken, Kai-Uwe (Hg.) (2008): *Modernisierung des Sehens. Sehweisen zwischen Künsten und Medien*, Bielefeld: transcript.

6 Vgl. stellvertretend Evans, Jessica/Hall, Stuart (Hg.) (1999): *Visual Culture: The Reader*, Thousand Oaks: Sage Publications.

lichst allumfassenden) Eindruck ihres Daseins, ihrer Bewegungen, ihres Verhaltens, kurz ihrer Wahrnehmung von Welt zu vermitteln. Für Tiere könnte die virtuelle Realität ebenfalls neue Möglichkeitsräume eröffnen, wie später zu zeigen ist. Solche Technologien können verwendet werden, um tierliche Reaktionen auf verschiedene visuelle Stimuli zu untersuchen und ihr Verhalten besser zu verstehen. Dies geschieht mit dem Ziel, wichtige Einblicke in die tierliche Wahrnehmung und kognitiven Prozesse zu erlangen.

Gleichwohl bleiben VR und ähnliche Technologien immer noch menschliche Konstrukte, die auf menschlichen Vorstellungen von »Realität« basieren. Während sie es uns ermöglichen, die Welt aus anderen Perspektiven zu betrachten, sind sie letztendlich begrenzt durch unsere eigenen Erfahrungen und Vorstellungen. Daher sollte bei der Verwendung von VR als Werkzeug zur Erforschung der Wahrnehmung von Tier und Mensch Vorsicht walten, denn diese kann nur als eine Annäherung verstanden werden.

Entscheidend ist die Frage, wie die Annäherung gelingen kann und welches Wissen über die tierliche Wahrnehmung zugrunde gelegt wird. Das Wissen über Tiere wird durch verschiedene Forschungsmethoden erlangt, die ein breites Spektrum an Disziplinen und Ansätzen umfassen, seien es Beobachtungen in der Natur, Experimente im Labor, Feldstudien oder neurobiologische Untersuchungen. Diese Forschungsansätze liefern fortwährend Informationen über das Verhalten, die Physiologie, die Lebensweise und die kognitiven Fähigkeiten von Tieren – sie sind also keineswegs auf ihre primitivsten Instinkte und Verhaltensweisen allein zu reduzieren.

Die Annäherung von biologischen Lebewesen über virtuelle Umgebungen für lebendige und technische Akteure hin zur Generierung von virtuellen Tieren erfolgt durch eine Kombination aus biologischem Wissen über das Verhalten, die Anatomie und die Sinneswahrnehmungen der »realen« Lebewesen sowie aktueller Techniken der Computergrafik und des 3D-Designs.⁷ Um der tierlichen Wahrnehmung möglichst nahe zu kommen, müssen Entwickler*innen und Forscher*innen das Verhalten und die Reaktionen »realer« Tiere verstehen, um diese in virtuellen Umgebungen nachzubauen und zu implementieren. Die Transformationsprozesse von der Generierung von Wissen bis zur Umsetzung in VR erfordern viele Zwischenschritte und die Zusammenarbeit von Expert*innen verschiedener Disziplinen. Durch die Integration von biologischem Wissen in virtuelle Umgebungen können Szenarien entstehen, die es den Nutzer*innen ermöglichen, Perspektiven zu multiplizieren. Die Umsetzung von biologischem Wissen in VR erfolgt mithilfe von 3D-Modellierung, Textuierung, Animation und der Bandbreite an Nutzungsmöglichkeiten im-

7 Vgl. zum Sehen auch in virtuellen Welten Bülthoff, Heinrich H. (2009): »Was wir zu sehen denken. Wahrnehmung und Handlung in virtuellen und realen Welten«, in: Rainer Rosenzweig (Hg.), Sinneskanäle, Hirnwindungen und Grenzen der Wahrnehmung, Paderborn: mentis, S. 25–46.

mersiver VR-Plattformen sowie entsprechender Soft- und Hardware. Auch durch den Einsatz von Sensoren und Tracking-Systemen können virtuelle Tiere »realistisch« auf die Interaktionen der Nutzer*innen – seien es menschliche oder tierliche – reagieren.

Generierte Wissensbestände, komplexe Konzepte und innovative Ideen werden in verschiedene Formen und Formate überführt, um sie für unterschiedliche Kontexte und Anwendungen zugänglich zu machen und weiterzuentwickeln. Es sind genau diese Transformationsprozesse, die darauf abzielen, tierliche Wahrnehmung und menschliche Wahrnehmung in der virtuellen Realität miteinander zu verbinden. An ihnen lässt sich zeigen, dass eine Analyse der Sinneswahrnehmungen und Verhaltensmuster verschiedener Tierarten Grundvoraussetzung einer entsprechenden technologischen Umsetzung ist. Diese Transformationsprozesse erfordern nicht nur eine genaue Erfassung und Interpretation tierlicher Wahrnehmung, sondern auch die Berücksichtigung kultureller, sozialer und biologischer Kontexte, um eine »authentische« Erfahrung zu schaffen, die das Verständnis für die Vielfalt des Lebens auf unserem Planeten erweitern kann.

Wie gelingt die Annäherung? Wie ist es möglich, sich der tierlichen Wahrnehmung anzunähern und einzelne Schritte der Transformationsprozesse von Wissen im Zusammenspiel mit Technik sichtbar zu machen?

Die Kuh, ein Tier mit einem breiten Sichtfeld von 330°, jedoch mit eingeschränkter Tiefenwahrnehmung, ist ein interessantes Beispiel für die Untersuchung tierlicher Wahrnehmungsprozesse. Dieses Panorama-Sehen, das es Kühen erlaubt, Feinde fast rundum zu erkennen, bedingt auch eine spezielle Verarbeitung visueller Reize, die sich vom menschlichen Sehen unterscheidet. Ihre einzigartige visuelle und räumliche Wahrnehmung macht sie daher zu idealen Kandidatinnen für Studien im Bereich der Virtuellen Realität, um zu verstehen, wie verschiedene Spezies auf künstlich generierte Umgebungen reagieren oder sogar selbst Teil davon werden und welche Unterschiede zwischen Mensch und Tier im Zusammenspiel mit der Technik entscheidend sind. Der Einsatz von VR kann dabei helfen, die Umweltbedingungen und damit das Tierwohl und die tiergerechte Haltung für Kühe zu verbessern – so eine oft genannte Zielsetzung einschlägiger Projekte und Vorhaben –, indem zum Beispiel Stressfaktoren minimiert werden, was wiederum ihr allgemeines Wohlbefinden und die Milchproduktion steigern kann. Durch die Erforschung, wie Kühe virtuelle Welten erleben und darauf reagieren, können zudem wiederum wertvolle Einblicke in die allgemeinen Mechanismen der visuellen Verarbeitung bei Tieren gewonnen werden, was erneut in die Gestaltung von gemeinsamen Umwelten eingeht und Auswirkungen auf die Mensch-Tier-Beziehungen hat.⁸

8 Vgl. zur Begriffsgeschichte der Umwelt Gersdorf, Catrin (2016): »Tiere und Umwelt«, in: Roland Borgards (Hg.), *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*. Stuttgart: Metzler, S. 24–29.

Die Transformationsprozesse und Zwischenschritte von der Generierung des Wissens über Tiere und ihre sinnliche Wahrnehmungsweise bis hin zur Generierung und Nutzung von Virtuellen Realitäten (und virtuellen Tieren) sind keine linearen Abläufe. Vielmehr zeigen sich verschiedene Ansätze und Wechselwirkungen, die es notwendig machen, das Thema aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten und den Fokus auf Interaktionen und Netzwerkeffekte zu legen. Aus diesem Grund werden hier nun schlaglichtartig und exemplarisch verschiedene Beispiele in den Blick genommen, um sich anhand des Materials den Transformationsprozessen anzunähern.

180°: Der menschliche Blick auf die Tierperspektive

Annäherung 1

»Vielleicht versuchen Sie mal Folgendes: Während Sie diese Zeilen lesen, konzentrieren Sie sich auf deren Inhalt und gleichzeitig auch auf Ihre Umgebung. Sie fürchten, dass sich in einem Moment der Unaufmerksamkeit ein Raubtier zu nah an Sie heranschleicht. Sie wissen: Nur rechtzeitiges und schnelles Davonlaufen schützt Sie bei Gefahr. Also spitzen Sie die Ohren und schärfen Ihre Augenwinkel: Pfeifen die Spatzen Warnrufe vom Dach? War da das Knacken eines Astes? Bewegt sich da was hinter Ihnen? Versucht ein Raubvogel einen Angriff auf Ihr Sandwich? Läuft dort etwas Gefährliches am Horizont? (Weiterlesen!) Ruft Ihnen Ihr Nachbar eine Warnung zu, vielleicht zu spät? Eindeutig: Gefahr! Rennen Sie los, so schnell Sie können (dabei nicht weiterlesen!) Nach zwei, drei Kilometern schauen und horchen Sie zurück und prüfen, ob Ihnen die Gefahr gefolgt ist. Nein? Okay, anhalten, weiterlesen.

Machen Sie die Übung ruhig öfter, auch beim Essen. Schon bald werden Sie mit Ihren Augen und Ohren unzufrieden sein. Sie wünschen sich die Sinne einer Kuh! Doch sobald Sie mit den Sinnesorganen und feinen Instinkten ausgestattet sind, die Sie für Ihr Fluchttierdasein brauchen, gibt es Probleme mit allen anderen um Sie herum, denn ihre Mitmenschen verstehen Sie nicht mehr. Man kann nicht nachvollziehen, warum Sie plötzlich innehalten oder loslaufen, sich nach links und rechts drehen, Räume mit einer bestimmten Beleuchtung meiden, panische Angst vor manchen Maschinengeräuschen haben und nervös werden, wenn Ihr Blick nach hinten versperrt wird...«⁹

Dieser Text von Benito Weise, der in der Landwirtschaftskammer Niedersachsen für die Koordination von überbetrieblicher Ausbildung zuständig ist, zielt auf die ima-

9 Weise, Benito (2022): »Hören und Sehen bei Fluchttieren – neue Ansätze zur Stressminderung in der Rinderhaltung«, in: Tagungsband zum 13. Niedersächsischen Tierschutzsymposium Oldenburg, 17.-18. März 2022, S. 15–26, hier S. 15f.

ginäre Vorstellungskraft als Möglichkeit zur Annäherung an die sinnliche Wahrnehmung, die eine Kuh von ihrer Umwelt hat. Durch das Lesen des Textes und ein sich Einlassen auf das Gedankenexperiment können Leser*innen Vorstellungen generieren, die über das bloße Verständnis auf einer Sachebene hinausgehen und eine tiefere emotionale und kognitive Verbindung schaffen. Literarische Werke bieten narrative und ästhetische Strukturen, die die Imagination anzuregen vermögen und Leser*innen die Option eröffnen, sich in unterschiedliche Welten und Perspektiven hineinzusetzen.¹⁰ Die detaillierte Beschreibung generiert Räume der Imagination, in denen das Gelesene individuell lebendig wird. Diese imaginative Verarbeitung fördert ein umfassenderes und nuancierteres Verständnis, das durch kritische Reflexion und intertextuelle Verbindungen weiter vertieft werden kann. Ausgehend von der individuellen Vorstellungskraft können über diese Prozesse aber auch imaginäre und damit kollektive Vorstellungen neuer Welten und (tierlicher) Wahrnehmungsweisen geschaffen werden, die als Grundlage für einen sozialen oder kulturellen Konsens über bestimmte Vorstellungswelten dienen können.

Wird nach der Sinneswahrnehmung von Kühen im Vergleich zum Menschen gefragt, so wird schnell deutlich, dass der Mensch mit seiner Sinneswahrnehmung in der Welt einer Kuh defizitär zu sein scheint. Um das vermeintlich Defizitäre genauer zu bestimmen oder vielmehr die Unterschiede in den Wahrnehmungsweisen in Bezug auf die optische Sinneswahrnehmung – das Sehen – festzustellen, steht zuerst die Frage im Raum, wie genau eine Kuh ihre Umwelt überhaupt wahrnimmt und wie der Mensch darüber Wissen erlangen kann. Diese erste Herangehensweise kommt ohne digitale Medien aus und ihr ist allein durch die menschliche Vorstellungskraft schon ein Potential für eine Annäherung an das sinnliche Erleben des Tieres inhärent.

Annäherung 2

Im Fokus der Forschung der Ethologin Temple Grandin steht die Bedeutung der tierlichen Sinneswahrnehmung. Sie nutzt ihre speziellen Fähigkeiten, die laut eigenen Aussagen mit ihrem Autismus in Verbindung stehen, und verbindet sie mit ihrer wissenschaftlichen Arbeitsweise. Dadurch hat sie sich als anerkannte Expertin auf dem Gebiet der Anlagenkonstruktion im Nutztierbereich etabliert. Grandin hat in zahlreichen Publikationen ihre Erfahrungen und kognitiven Fähigkeiten beschrieben, wobei sie Parallelen zur Wahrnehmung von Tieren zieht: Ich sehe die Welt wie ein frohes Tier.¹¹ Ihr ist es nach eigener Einschätzung möglich, die Wahrnehmung

10 Vgl. Finkelde, Dominik (2021): »Imagination und Imaginäres«, in Andrea Allerkamp/Sarah Schmidt (Hg.), *Handbuch Literatur & Philosophie*, Berlin, Boston: De Gruyter, S. 93–102.

11 Grandin, Temple/Johnson, Catherine (2005): *Ich sehe die Welt wie ein frohes Tier: Eine Autistin entdeckt die Sprache der Tiere*, Berlin: Ullstein.

gezielt zu schärfen, um zusammen mit eigenen physischen Erfahrungen und der Verarbeitung visueller Eindrücke, sich den Sehgewohnheiten eines Tieres zu nähern. Dafür nimmt sie häufig eine gebeugte Haltung an, um die Perspektive der Tiere einzunehmen und bewegt sich auf diese Weise entlang der Pfade, die Tiere in einer Nutztierhaltungsanlage zurücklegen müssen, sodass sie die visuellen Eindrücke erfassen kann. Nach Grandins Berichten ermöglichte ihr diese Vorgehensweise, kleine Details zu erkennen, die sowohl bei ihr selbst als auch bei den Tieren visuelle Irritationen und Angst hervorrufen. Sie entwickelte auf der Grundlage für das »American Meat Institute« einen Leitfaden für den Umgang mit Tieren, die sogenannten *Recommended Animal Handling Guidelines*, in denen sie verschiedene Faktoren aufführt, die den reibungslosen Ablauf in Nutztierbetrieben stören könnten.¹² Von den achtzehn Punkten ihrer Checkliste beziehen sich vierzehn auf visuelle Störungen, insbesondere finden sich dort solche, die durch starke Hell-Dunkel-Kontraste verursacht werden.

Grandin versucht zwar, sich in die Lage der Tiere hineinzusetzen und ihre Wahrnehmung nachzuempfinden, legt aber die Annahme zugrunde, dass die visuelle Wahrnehmung der Nutztiere ihrer eigenen als Autistin weitgehend ähnlich ist. Interessant ist, dass die Art und Weise, wie Grandin Visualisierungsprozesse beschreibt, gewisse technische bzw. mechanische Komponenten offenbart.¹³ Es geht nicht nur um die einfache sensorische Erfassung, sondern auch um eine Verarbeitung der Bilder, die an Praktiken des Speicherns und des Abrufens erinnern. Die von Grandin entwickelten Verfahren und Konstruktionen verdeutlichen, dass sie trotz des Versuchs, sich einfühlsam den Tieren zu nähern, die menschliche Perspektive beibehält. Es findet kein unmittelbarer kommunikativer Austausch statt, sondern ihre Beziehungen zu den Tieren werden durch Empathie, Affinität und Respekt geprägt.

Annäherung 3

In der halbstündigen französischen Dokumentation *Routines* zeigen Joffrey Becker und Séverin Lagneaux die immer gleichen und sich stetig wiederholenden Abläufe in der Milchviehhaltung.¹⁴ Die Zuschauer*innen bekommen die Möglichkeit, diese Abläufe und Routinen aus verschiedenen Perspektiven durch die gewählten Orte

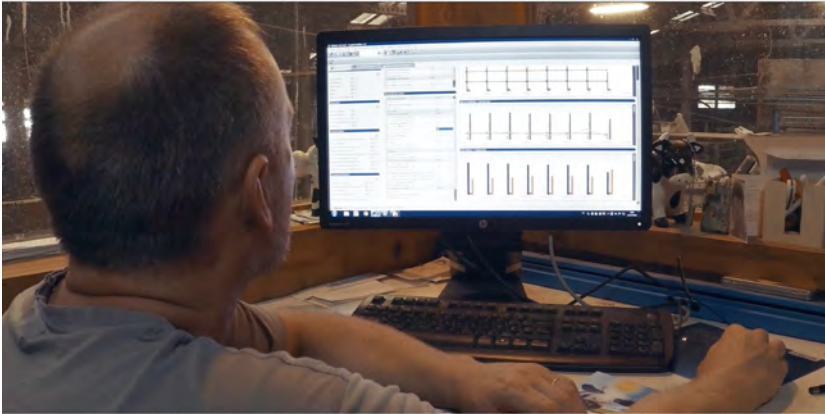
-
- 12 Vgl. Grandin, Temple (2010): *Recommended Animal Handling Guidelines & Audit Guide*. American Meat Institute Foundation. Online unter: <https://www.grandin.com/RecAnimalHandlingGuidelines.html> (letzter Zugriff: 12.04.2024).
 - 13 Vgl. zum Vorgehen von Temple Grandin und zur eigenen medialen Wirksamkeit 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.
 - 14 Vgl. Becker, Joffrey/Lagneaux, Séverine (2022): *Routines*, Rien à voir/CNRS/Fondation Fyssen, 36 Minuten.

und Kameraeinstellungen zu sehen. Es sind überwiegend, obwohl es Aufnahmen im Kuhstall sind, nicht die Perspektiven der in den Betrieben arbeitenden Menschen oder die der dort gehaltenen Tiere, sondern es sind die Perspektiven der Roboter als technische Akteure, mit denen die Zuschauer*innen durch die Ställe fahren.¹⁵ Die Tätigkeit eines Landwirtes findet überwiegend in einem Büroraum sitzend und mit der Überwachung von technischen Systemen am Computer statt. Erst gegen Ende des Dokumentarfilms gibt es einen Wechsel auf die tierliche Perspektive, indem die Kamera dem folgt, was eine Kuh zu sehen bekommt, wenn sie erstmalig in gemäßigttem Tempo den Stall verlässt, um auf die Wiese zu gelangen. Die Aktivitäten der technischen, menschlichen und tierlichen Akteure greifen in einer eigenen zeitlichen Logik und räumlichen Anordnung ineinander – das Wissen über das Tier ist technisch generiert und in Form von Daten nachvollzieh- und interpretierbar.¹⁶ Die tierliche Perspektive selbst scheint wenig bedeutsam in der gewählten dokumentarischen Darstellung und gibt kaum Aufschluss über das, was das Tier sieht und wie es in seiner Umgebung interagiert (siehe Abb. 1a-1c).

15 Vgl. zur Frage nach der Umwelt von Robotern Emmeche, Claus (2001): »Does a robot have an Umwelt? Reflections on the qualitative biosemiotics of Jakob von Uexküll«, in: *Semiotica* 134(1-4), S. 653–693.

16 Vgl. ausführlich Bolinski, Ina (2020): Von Tierdaten zu Datentieren. Eine Mediengeschichte der elektronischen Tierkennzeichnung und des datengestützten Herdenmanagements, Bielefeld: transcript.

Abbildung 1a-1c: Vorbeifahrender Roboter in Stallung, Arbeitsplatz Landwirt, Kuhwiese.



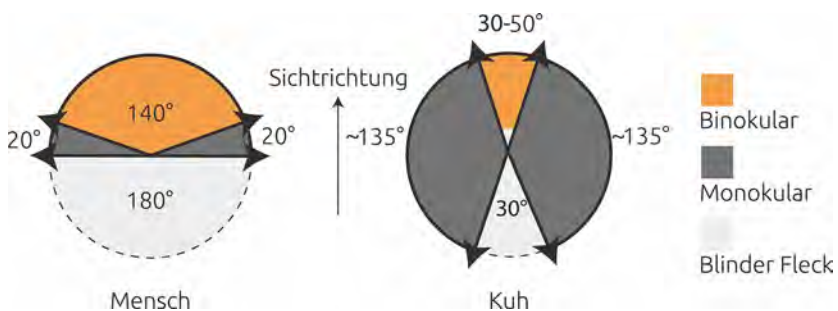
330°: Die Wahrnehmung der Kuh und der Kuh-Simulator

Annäherung 4

Wenn eine Kuh aus einem dunklen Stall nach draußen ins Freie tritt, bleibt sie vermutlich ein paar Sekunden lang erst einmal stehen und wird nicht weiterlaufen. Die Adaption, also die Anpassung der Augen an die Helligkeit, dauert deutlich länger als bei Menschen. Denn ihre Sinnesorgane sind aufgrund ihrer evolutionären Entwicklung als Beutetier anders ausgeprägt.¹⁷ So bekommt die physiologische Ausgestaltung der Sinnesorgane von Kühen besondere Aufmerksamkeit, runtergebrochen auf die Frage: Was sieht die Kuh? Und was sieht die Kuh im Gegensatz zum Menschen?

Durch die seitliche Position der Augen am Kopf erstreckt sich das Gesichtsfeld des Rindes über einen Bereich von ca. 330° um ihren Körper (siehe Abb. 2).¹⁸ Rinder haben während langer Wiederkauphasen im Liegen ihr Umfeld so gut im Blick und können schnell auf Feinde reagieren. Unmittelbar vor dem Kopf und direkt hinter dem Tier entstehen aufgrund der anatomischen Anordnung der Augen blinde Bereiche. Gleiches gilt für den Boden vor ihnen, wenn sie den Kopf aufrecht halten. Ein dreidimensionales Sehvermögen ist nur im Bereich möglich, in dem sich die Gesichtsfelder beider Augen überschneiden. Im seitlichen Blickfeld können die Tiere hingegen nur Zweidimensionales sehen, wodurch ihnen eine Entfernungseinschätzung nicht möglich ist.¹⁹

Abbildung 2: Sichtfeldvergleich zwischen Mensch und Kuh



17 Vgl. zur visuellen Wahrnehmung Ditzinger, Thomas (2013): Illusionen des Sehens. Eine Reise in die Welt der visuellen Wahrnehmung, Berlin, Heidelberg: Springer.

18 Der Mensch kann zum Vergleich einen Bereich von ca. 180° einsehen.

19 Vgl. Weise, Benito (2022): VR-Brillen für Milchkühe. Online unter: <https://divr.de/vr-brillen-fuer-milchkuehe/> (letzter Zugriff: 25.05.2024).

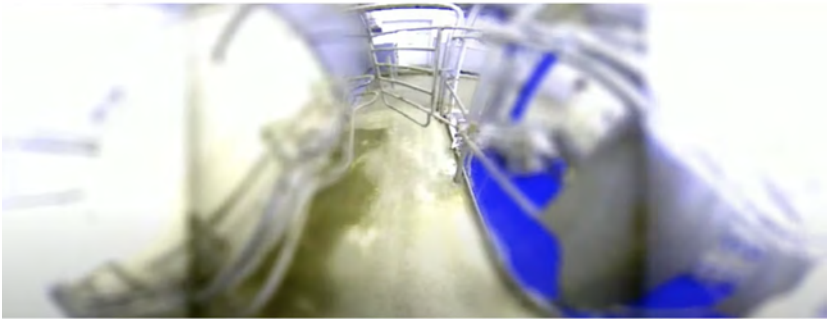
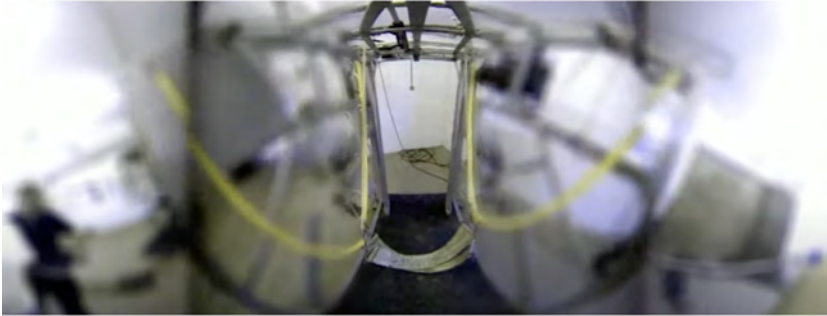
Aufgrund des »Tapetum lucidum«, einer reflektierenden Schicht im Auge, können Rinder Licht bei Dunkelheit effizienter nutzen. Dies ermöglicht es ihnen, bei schwachem Licht länger Konturen zu erkennen als der Mensch. Diese besondere Fähigkeit macht sie jedoch empfindlicher gegenüber Veränderungen in den Lichtverhältnissen. Sie werden daher leicht geblendet, wenn sie hellem Licht ausgesetzt sind, das beispielsweise durch reflektierende Oberflächen oder Signalfarben erzeugt wird – wie auch Temple Grandin in ihren Beobachtungen herausgearbeitet hat. Zusätzlich benötigen die Augen der Kühe etwa drei- bis fünfmal länger als menschliche Augen, um sich an neue Lichtverhältnisse anzupassen. Im Vergleich zum Menschen beträgt die Sehschärfe der Rinder nur ca. 30 %. In einem schmalen Nahbereich vor dem Kopf ist sie etwas besser. Im seitlich weiten Gesichtsfeld dagegen ist sie noch geringer. So können Umrisse oder Bewegungen seitlich nur schemenhaft wahrgenommen werden. Die Fähigkeit zur Akkommodation, der Anpassung der Sehschärfe im Nah- oder Fernbereich, ist bei Rindern kaum ausgeprägt. Kontraste sowie feine Strukturen werden von ihnen ebenfalls schlecht wahrgenommen. Menschen haben zur Wahrnehmung von Farben drei Arten von Rezeptoren, die Lichtwellenlängen im Bereich von blau, grün und rot wahrnehmen. Bei Rindern haben sich nur zwei Arten von Rezeptoren für den Bereich blau und grün entwickelt. Das bedeutet, dass die Farbe Rot vom Rind sehr schlecht wahrgenommen wird. Diese Erkenntnisse stammen neben Beobachtungen von tierlichem Verhalten auch aus physiologischen Untersuchungen und Messungen am Kuhauge selbst.²⁰

Im Bildungszentrum in Echem wurde auf Grundlage dieses Wissens über die Physiologie des Auges und der Wahrnehmungsweise eine »Kuhbrille« entwickelt, mit der ansatzweise die visuelle Wahrnehmung der Rinder für Menschen erlebbar werden soll. Zwei spezielle Kameras, die auf einer Virtual Reality Brille befestigt sind, zeichnen die Umwelt auf und senden die Aufnahme an ein angeschlossenes Notebook. Durch eine Software werden spezielle Filter über den Film gelegt und dieser wird in der bearbeiteten Version auf die Brille zurückspielt. Der Träger der Brille erlebe so in Echtzeit die auf ca. 30 % verringerte Sehschärfe im Vergleich zum Menschen, die veränderte Farbwahrnehmung, die schwachen Kontraste und die größere Lichtempfindlichkeit der Kuh (siehe Abb. 3a-3d).²¹

20 Vgl. ebd.

21 Vgl. Schneider, Laura (2022): »Virtual-Reality im Kuhstall: die Welt aus der Kuhperspektive«, in: Land&Forst. Online unter: <https://www.landundforst.de/tier/rind/virtual-reality-kuhstall-welt-kuhperspektive-566732> (letzter Zugriff: 20.04.2024); Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2019): Die Umwelt der Kuh erleben, Footage Tieraugen Simulator, LBZ Echem. Online unter: <https://www.youtube.com/watch?v=c3uJJ7KXuas> (letzter Zugriff: 25.05.2024).

Abbildung 3a-3d: (a) Klauenpflegestand, (b) Melkstand, (c-d) Stall verlassen



Mit der »Kuhbrille« simuliert man weder Kulissen noch die Sicht der Kuh darauf – stattdessen ermöglicht diese spezielle Virtual-Reality-Brille den Anwender*innen ein Im-Moment-Sehen, ein visuelles Wahrnehmen der aktuellen Umgebung wie eine Kuh – so zumindest das Versprechen der Entwickler*innen. Über diese technische Vermittlung sollen die Tierhalter*innen ein größeres Verständnis für das Verhalten einer Kuh gewinnen und so einen emotionaleren Zugang zum Tier bekommen – mit dem Ziel, einen Beitrag zu einer besseren Mensch-Tier-Beziehung zu leisten, indem für das Tier stressige Situationen durch die Menschen besser erkannt und entschärft werden.

360°: Der Rundumblick – VR für Kühe

Annäherung 5

Es ist ein Foto einer Kuh, das 2019 weltweit von der Presse zusammen mit der dazugehörigen Meldung aufgegriffen wurde: Eine russische Firma soll eine eigens für den Kuhkopf angepasste VR-Brille mit einer Anwendung entwickelt haben, die der Kuh suggeriert, sie befinde sich auf einer grünen, saftigen Wiese, um ihr Wohlbefinden und somit die Milchleistung zu steigern (siehe Abb. 4a).²² Wenige Jahre später hat ein türkischer Bauer die Idee nochmals aufgegriffen und auch in diesem Fall blieb die mediale Inszenierung nicht aus: Genutzt wurde aber nicht die russische »Spezialbrille«, sondern die Kuh wurde gleich mit zwei VR-Brillen – für jedes Auge eine eigene – ausgestattet, bei denen der Landwirt eigenen Angaben zufolge aber nur eine mit Content bespielte. Die andere sei nicht im Betrieb und diene daher nur zur Abdeckung des zweiten Auges und der Ausblendung der Umgebung (siehe Abb. 4b).²³

Nachforschungen über den Content, der den Kühen in beiden Fällen über die VR-Brillen eingespielt wurden, blieben leider erfolglos. Sicher ist außerdem nicht, ob die russische Firma eine Brille für Kühe je entwickelt hat. Und ebenso die türkische Version, bei der der Kuh zwei Brillen aufgesetzt werden, kann unabhängig vom gezeigten Inhalt zwar die mediale Aufmerksamkeit generieren, nicht aber den gewünschten Effekt der Steigerung der Milchleistung haben: Aufgrund der technischen Anpassung von VR-Brillen und Anwendungen an den menschlichen Sehsinn

22 Vgl. O.V. (2019): »Russian Cows Fitted With Virtual-Reality Headsets«, in: The Moscow Times vom 26.11.2019. Online unter: <https://www.themoscowtimes.com/2019/11/26/russian-cows-virtual-reality-headsets-a68316> (letzter Zugriff: 25.05.2024).

23 Vgl. Coleman, Liam (2022): »The Mootrix. Cows cooped up for winter fittet with virtual reality goggles – so they think they're outside«, in: The Sun vom 06.01.2022. Online unter: <https://www.thesun.co.uk/wp-content/uploads/2022/01/e5692339-db13-4ae4-8001-a4ee739bdda2.jpg?w=1240> (letzter Zugriff: 25.05.2024).

und die physiologischen Unterschiede zu Kühen wird deutlich, dass Kühe wohl keine dreidimensionalen Bilder in der virtuellen Welt wahrnehmen können. Was auch immer die Kühe mit einer oder mit zwei VR-Brillen gesehen oder erlebt haben, es hat jedenfalls nicht viel mit dem zu tun, wie Menschen sich das Erlebnis vorstellen.

Abbildung 4a: Kuh mit einer VR-Brille



Abbildung 4b: Kuh mit zwei VR-Brillen



Das mediale Echo, das die Nachrichten von den Kuh-VR-Brille ausgelöst haben, erzeugt verschiedene Reaktionen. Auf der einen Seite ist es die vielfältig kommunizierte Empörung und die Auseinandersetzung mit dem ethischen Dilemma: Darf man eine Kuh in eine virtuelle Umgebung versetzen, mit der Motivation, zwar ihr tierliches Wohlbefinden zu steigern, wenn die Absicht dahinter allerdings die vermehrte Ausbeutung des Tieres und die Maximierung ihres ökonomischen Wertes ist? Auf der anderen Seite eröffnet diese mediale Auseinandersetzung jedoch auch ein Potential: Für Prozesse des artenübergreifenden Miteinanders, für das das Sich-Verwandt-Machen Voraussetzung ist, geraten konkret solche Schnittstellen in den Blick, die neben der technischen auch eine soziale Komponente beinhalten, wenn über die Artengrenzen hinweg in verschiedenen und doch miteinander verwobenen Räumen Kooperationen, Kollaborationen und Kommunikationen ermöglicht werden sollen.²⁴ Die Gestaltung von Schnittstellen ist für dieses artenübergreifende Miteinander in einem bestimmten »realen« oder virtuellen Raum notwendig, wenn verschiedene Akteure miteinander in Kontakt treten und die Möglichkeit zur Interaktion bekommen sollen.

Zum Gelingen und Scheitern der Annäherungsversuche

In der Idee von Kühen als Userinnen von VR-Technik schwingt das Phantasma mit, eine zugleich surreale und faszinierende Schnittstelle zwischen moderner Technologie und Tierhaltung zu nutzen und darüber einen neuen Zugang zur Erfahrung von (Lebens)Welt und Umwelt der Tiere zu erlangen.²⁵ Denn in einer Welt, in der digitale Innovationen in die verschiedensten Bereiche des Lebens eindringen, wirkt die Nutzung von Virtual Reality bei Kühen kontroverse Fragen nach Wohlbefinden, nach Ethik und damit letztlich nach den fundamentalen Naturbeziehungen des Menschen auf. Der Grundgedanke hinter dem Einsatz von VR-Brillen bei Kühen ist eine virtuelle Erweiterung der Lebensräume, die im »Realen« fehlen oder stark eingeschränkt sind. Mit der VR-Brille sollen die Tiere virtuelle Weiden »erleben«. Eindrücke von sonnigen Tagen und grünen Wiesen beruhen auf den Annahmen, dass sich mit diesem visuellen Erleben die Lebensqualität der Tiere verbessern ließe – wenngleich die physischen Bedingungen unverändert bleiben. Mit der Idee

24 Vgl. Haraway, Donna J. (2018): Unruhig bleiben. Die Verwandtschaft der Arten im Chthuluzän, Frankfurt, New York: Campus.

25 Vgl. zu den frühen Umwelt-Lehren Uexküll, Jakob von/Krischat, Georg (1934): Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen, Hamburg: Rowohlt; Vgl. ferner zu 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.

von digital erzeugten Realitäten stellen sich auch im Kontext der Mensch-Tier-Technik-Interaktion die vielfach bereits diskutierten Fragen nach der Authentizität der Lebenserfahrung und dem Leben in Illusionen. Kann diese Art von simulierter Umwelt (zukünftig) tatsächlich einen »Ersatz« für »echte« sensorische Erfahrungen bieten?

Technologisch bedarf es zudem erheblichen Anpassungen, um solche Systeme zukünftig umzusetzen. VR-Brillen müssten speziell für die anatomische Beschaffenheit der Kuhköpfe entwickelt werden, und die Software müsste auf die spezifische Art und Weise, wie Kühe sehen und die Welt wahrnehmen, abgestimmt sein. Forschung und Entwicklung dürften dabei nicht allein auf die technische Umsetzbarkeit abzielen, sondern müssten sich auch tiefgreifend mit den Auswirkungen auf das Wohlergehen der Tiere beschäftigen – sehr vieles bleibt aktuell im Konjunktiv. Die Verwendung von VR-Brillen bei Kühen öffnet nicht nur die symbolische Tür zu einer Welt mit saftigen Weideflächen, in der die Grenzen zwischen »real« und »virtuell« verschwimmen, sondern sie fordern auch dazu heraus, über die moralischen und ethischen Implikationen einer solchen Praxis in einen diskursiven Austausch zu gehen. Diese Ideen beschränken sich also keineswegs auf die technologische Machbarkeit, sondern sie betreffen gesellschaftliche Fragen und Umgangsweisen mit Lebewesen.

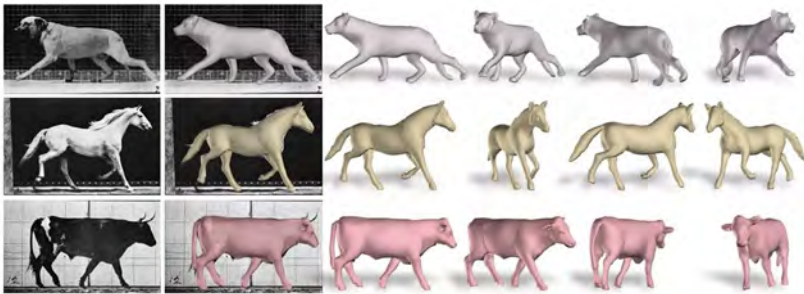
Verfolgt man die Idee trotz aller Vorbehalte weiter, stellt sich auch die Frage, wie Kühe VR-Technologie biologisch und psychologisch verarbeiten würden. Kühe sind sensorisch wahrnehmende Tiere, die stark auf ihre jeweiligen Umgebungen reagieren. Die VR-induzierte Erlebniswelt könnte aufgrund ihrer Künstlichkeit und der Diskrepanz zur tatsächlichen Umgebung zu Dissonanzen in der tierlichen Wahrnehmung (bei einer visuellen Erfahrung von Weite auf virtuellen Weideflächen und dem physischen Erleben von Enge in den Stallungen) führen.

Soweit ein vollständiges immersives Erleben von virtuellen Welten bei Kühen noch in weiter Ferne scheint, so sehr prägen heute bereits Techniken zur Erzeugung von virtuellen Forschungsumgeben die Wissenschaften wie die Verhaltensbiologie. Mit sogenannten »Closed-Loop-Experimenten« in virtuellen Umgebungen werden kleinere Tiere wie Insekten, Fische oder Mäuse in künstlich hergestellte Settings versetzt, um ihre Wahrnehmungsweisen weiter zu erforschen.²⁶ Bei der Generierung von virtuellen Tieren in der Virtuellen Realität werden Erkenntnisse über »reale« Tiere in den Entwicklungsprozess integriert. Basierend auf dem gesammelten Wissen über das Verhalten, die Anatomie und die Bewegungsmuster »echter« Tiere, werden virtuelle Modelle erstellt. Dabei kommen Technologien der Computergrafik und des 3D-Designs zum Einsatz, in denen selbst wiederum die Transformationsprozesse anhand von Zwischen- und Übersetzungsschritten sichtbar werden,

26 Vgl. Naik, Hemal (2022): »VR für Tiere von Tieren«, in: VIGIA – Zeitschrift für Technologie und Gesellschaft 1 (Virtuelle Realitäten), S. 93–104.

um visuell möglichst überzeugende virtuelle Tiere zu erschaffen (vgl. Abb. 5).²⁷ Diese virtuellen Tiere dienen nicht nur Unterhaltungs- oder Bildungszwecken, sondern finden selbst wiederum Eingang in die wissenschaftliche Forschung – indem beispielsweise der »reale« Fisch auf seinen virtuellen Artgenossen in einem real-virtuellen Aquarium trifft, auf diesen reagiert und sogar mit ihm interagiert.²⁸ Damit werden »lebende« Tiere nun zu Probanden in der VR-Forschung: Speziell entwickelte Systeme ermöglichen es Tieren in virtuelle Umgebungen einzutauchen und in Interaktion mit den technisch erzeugten virtuellen Artgenossen zu treten. Diese Kollaborationen von lebendigen und virtuellen Tieren eröffnen neue Möglichkeiten für die Untersuchung des tierlichen Verhaltens, ihre kognitiven Fähigkeiten und ihre Wahrnehmung – nun unter selbstgestalteten, schnell an (neue) Fragestellungen anpassbaren und besser kontrollierbaren Bedingungen.

Abbildung 5: 3D-Modelle von Tieren



Diese Art von Settings und das gemeinsame Miteinander sind zugleich Ergebnis und Gegenstand der Forschung an der Schnittstelle von Verhaltensbiologie, Design und Medientechnik. Durch die Integration von lebenden Tieren in VR-Forschungsprojekte wirkt das gesammelte Wissen über »reale« und virtuelle Tiere auf diese Forschungssettings zurück. Die verschiedenen Wahrnehmungsmodalitäten und Sinneswahrnehmungen spielen bei den Übersetzungen und Transferprozessen eine zentrale Rolle und das Empfindungsvermögen kann selbst wieder thematisiert werden und zur vermittelnden Instanz avancieren. Individuelles Verhalten gegenüber anderen, arteigenen Eigenschaften, spezifische Wahrnehmungsweisen und

27 Vgl. stellvertretend Zuffi, Silvia/Kanazawa, Angjoo/Jacobs, David/Black, Michael J. (2017): »3D Menagerie: Modeling the 3D shape and pose of animals«. Online unter: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1611.07700> (letzter Zugriff: 20.03.2024).

28 Vgl. Naik, Hemal/Bastien, Renaud/Navab, Nassir/Couzin, Iain D (2020): »Animals in Virtual Environments«, in: IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics 26(5), S. 2073–2083.

charakteristische physiologische Merkmale sowie Bewegungsmuster der Körper im Raum bilden die Grundlage der Gestaltung von virtuellen Umgebungen mit Tieren und für Tiere. Auch wenn die virtuelle Realität der Menschen vorerst für die Kuh unzugänglich bleibt und ihr keine neuen (Erlebnis)Welten bietet, und ebenso die Welt der Kuh für den Menschen (in Teilen) immer verschlossen bleibt – verschiedene experimentelle Umgebungen und Möglichkeitsräume für Prozesse der potentiellen und gegenseitigen Annäherungen sind bereits geöffnet.

Küken

How to Tamagotchi

Raphaela Gilles und Sandra Abmann

1. Einleitung

»Aber das elektronische Junghuhn war unverschämt geworden. Insistierend hatte es aufbegehrt, ohne sich wirksam auflehnen zu können. Eindringlich verlangte es nach mehr. Ich schützte vor, keine Zeit zu haben. Das war ein Fehler. Fordernd hatte es auf mich eingepiepst. Mir wurde es zu bunt. Gezielt ist es ausgezehrt. Sein vorwurfsvolles Ende schien mein Glück. Aber da war der reset-Knopf. Unschlüssig habe ich ihn insgesamt zweimal betätigt. Alles von vorn. Mit demselben Ergebnis. So funktionieren Tamagotchis.«¹

Das Zitat beschreibt die ambivalente, durch Emotionen aufgeladene Haltung des Autors hinsichtlich seines Tamagotchis. Das Tier schreit nach Aufmerksamkeit und bedient sich dabei visueller sowie auditiver Möglichkeiten, um die eigenen Bedürfnisse zu artikulieren. Grunder reagiert vorerst empört, scheint durch gezieltes Vernachlässigen eine Distanz zwischen sich und dem »Cyber-Küken« aufbauen zu wollen.² Doch die Freude über den vermeintlich emotionalen Abstand währt nicht lange. Letztlich kann der Autor der Versuchung nicht widerstehen, das Tamagotchi noch zwei weitere Male durch den *reset-Knopf* zu neuem Leben zu erwecken. Die Gründe für diese Handlung bleiben ungeklärt. Die Emotionalität, mit denen Spieler*innen dem Tamagotchi im Laufe der Zeit begegnen, beschreibt auch Lee: »I was devastated. I shook her little egg, calling her name. I blamed her for being too demanding. I blamed myself for being too lazy. I felt bad and sad.«³ Der Tod des Tamagotchis tangiert das eigene Gewissen und führt sogar zu Schuldgefühlen, die sich mitunter aus der Zuschreibung eigener Faulheit speisen. O'Rourke spannt die Ambivalenz des menschlichen Verhaltens in diesem Kontext zwischen den Polen onto-

1 Grunder, Hans-Ulrich (1998): »Herausforderung Tamagotchi. Fragen, Thesen und Perspektiven für die (Schul)Pädagogik«, in: Medien + Erziehung 42, S. 158–164, hier S. 158.

2 Ebd.

3 Lee, Susan (1997): »Virtual love«, in: Forbes 160, S. 264.

logischer und emotionaler Wahrnehmung auf: Es handle sich um ein Plastikei, das Spieler*innen aufgrund seiner materiellen Existenz nicht tangieren solle, dennoch lasse sich das Unwohlsein, das Tamagotchi sterben zu lassen, nicht von der Hand weisen.⁴ Letztlich ist das Tamagotchi dazu fähig, Gefühle hervorzurufen, weist also ein »hohes affizierendes Potenzial« auf.⁵

Der vorliegende Beitrag richtet den Blick auf das Küken als virtuelles Haustier in Form des 1996 in Japan entwickelten und sich nach wie vor hoher Beliebtheit erfreuenden Tamagotchis aus medienpädagogischer Perspektive. Hintergrund für diese Produktentwicklung war der Wunsch junger Heranwachsender, ein Haustier zu besitzen, was aufgrund der engen Wohnsituation und des hektischen Alltags in Japan nicht leicht realisierbar war.⁶ Das Spielzeug zeichnet sich optisch durch ein eiförmiges Gehäuse aus, das mit einem kleinen Display und drei Knöpfen ausgestattet ist, während es mit einem Lebenszyklus des virtuellen Haustiers von ca. zwei Wochen eine hohe Kurzlebigkeit aufweist.⁷ Es richtete sich ursprünglich an Kinder, vorrangig Mädchen, ab acht Jahren, breitete sich jedoch schnell auch auf andere Altersklassen und auch Jungen aus.⁸ Das Tamagotchi entwickelte sich zu einem globalen Phänomen, das mehrere Bereiche des alltäglichen Lebens durchdrang: 1999 wurden weltweit über 30 Millionen Käufe registriert. Grunder bezeichnet die Ausbreitung des Tamagotchis in diesem Kontext als »Epidemie«.⁹ In Schulen wurden Tamagotchis entweder verboten oder bewusst im Schulunterricht thematisiert.¹⁰ Der Spiegel behauptete sogar, das Tamagotchi sei ein »Angriff auf die Lebensrealität«.¹¹ Selbst die religiöse Lebenswelt sah sich mit dem Tamagotchi konfrontiert,

4 Vgl. O'Rourke, Annie (1998): »Caring about virtual pets: An Ethical Interpretation of Tamagotchi«, in: *Animal Issues* 2, S. 1–20, hier S. 5.

5 Schloots, Franziska (2022): »Die Tamagotchisierung des Selbst. Zur Anschaulichkeit von animierten Körperdaten«, in: *Rabbit Eye – Zeitschrift für Filmforschung* 12, S. 65–77, hier S. 65. In Kapitel 3 des Beitrags wird noch einmal stärker auf die affektive Komponente Bezug genommen. Verwiesen werden soll an dieser Stelle bspw. auf die Existenz virtueller Friedhöfe zum Umgang mit Trauer oder sogenannter »Tamagotchi-Sitter«, die besorgten Besitzer*innen eine Anlaufstelle für die temporäre Pflege ihrer Tamagotchis bieten.

6 Vgl. Bloch, Linda-Renée/Lemish, Dafna (1999): »Disposable love: The rise and fall of a virtual pet«, in: *New media & society* 1, S. 283–303, hier S. 287.

7 Vgl. O'Rourke: *Caring about virtual pets*, S. 9.

8 Vgl. Schäfer, Alfred/Thompson, Christiane (2014): »Spiel – eine Einleitung«, in: Alfred Schäfer/Christiane Thompson (Hg.), *Spiel*, Leiden: Brill, Schöningh, S. 7–33, hier S. 7.

9 Grunder: *Herausforderung Tamagotchi*, S. 161.

10 Vgl. ebd.

11 Von Festenberg, Nikolaus/Thimm, Katja (1997): »Perversion im klassischen Sinne. Interview mit dem Hamburger Psychoanalytiker Professor Peter Kastner über die Gefährdung für die seelische Entwicklung von Kindern beim Spielen mit Tamagotchis«, in: *spiegel.de* (10.1997). Online unter: <https://www.spiegel.de/panorama/tod-am-vormittag-a-e1e8661c-0002-0001-0000-000008805523> (letzter Zugriff: 18.12.2023).

sodass an speziellen Feiertagen durch religiöse Gemeinschaften ein Spielverbot ausgesprochen wurde.¹² Das Tamagotchi hatte insgesamt eine »prägende Wirkung auf die aufkommende digitale Gesellschaft« und sorgte auch im Wissenschaftskontext, z.B. unter Soziolog*innen, Pädagog*innen oder Psycholog*innen, für regen Diskussionsbedarf.¹³ Der Hype um das Tamagotchi fand jedoch zügig ein Ende. Mehrere Autor*innen bezeichnen das Produkt als Modeerscheinung, deren »meteoric rise« und »phenomenal crash« als einzigartig eingeschätzt wird.¹⁴ 2017 wurde eine Neuauflage des Tamagotchis eingeführt, die jedoch nicht an den ursprünglichen Erfolg anknüpfen konnte.¹⁵ Mittlerweile wird die Anzahl der verkauften Versionen auf über 85 Millionen geschätzt, Raubkopien exklusive.¹⁶

Die bisherigen Skizzierungen verdeutlichen die zwischen Mensch und Spielzeug vorhandene »komplexe Gefühlslage« und verweisen auf diverse Strategien im Umgang mit dem Tamagotchi.¹⁷ An der Schnittstelle von Medien und Animal Studies beschreibt Schluchter mehrere Gegenstandsbereiche wie Texte, Orte und touristische Attraktionen, Ereignisse oder Praktiken, die sich in der Synthese beider Felder realisieren.¹⁸ Da die Thematisierung von Tieren und dem Umgang mit eben diesen ein erziehungswissenschaftliches Desiderat darstellt, fokussiert sich dieser Beitrag auf Praktiken, die sich zwischen Spieler*innen und ihrem Tamagotchi ereignen.¹⁹ Dazu wird eine Einordnung der Mensch-Tier-Beziehung aus pädagogisch-anthropologischer und soziologischer Perspektive vorgenommen (siehe 2.), um anschließend auf virtuelle Haustiere und im Speziellen auf das Tamagotchi

12 Vgl. Bloch/Lemish: Disposable love, S. 298.

13 Richard, Birgit (2019): »Technologie. Tamagotchi für immer«, in: POP. Kultur & Kritik, S. 10–17, hier S. 10.

14 Bloch/Lemish: Disposable love, S. 285f.

15 Vgl. Richard: Technologie, S. 10.

16 Vgl. Lill, Felix (2021): »Das Piepsen endet nie: Zum 25. Geburtstag gibt es eine Tamagotchi-Sonderversion«, in: augsburger-allgemeine.de (11.2021). Online unter: <https://www.augsburger-allgemeine.de/panorama/Tamagotchi-Das-Piepsen-endet-nie-Zum-25-Geburtstag-gibt-es-eine-Tamagotchi-Sonderversion-id61148426.html> (letzter Zugriff: 10.12.2023).

17 Feldkamp, Anne (2022): »25 Jahre Tamagotchi: Stirb langsam«, in: derstandard.de (06.2023). Online unter: <https://www.derstandard.de/story/2000136465793/25-jahre-tamagotchi-stirb-langsam> (letzter Zugriff: 10.12.2023).

18 Vgl. Schluchter, Jan-René (2023): Animal Studies und Medien(Pädagogik), in: Ders. (Hg.), Tiere – Medien – Bildung. Perspektiven der Animal Studies für Medien und Medienpädagogik, München: kopaed, S. 23–41, hier S. 26.

19 Als Begründung führt Schluchter die »Anthropozentrik einer Vielzahl an Bildungstheorien als normative Denkvoraussetzung und Setzung« an (vgl. Schluchter: Animal Studies und Medien(Pädagogik), S. 26). Auch Spannring verweist auf ein anthropozentristisches Wissenschaftsverständnis der Erziehungs- und Bildungswissenschaft, die »sie zu einer selektiven Wahrnehmung und Interpretation biologischer Befunde und einem reduktionistischen Tierbild« führt (vgl. Spannring: Bildungswissenschaft, S. 39).

und damit einhergehende Praktiken einzugehen (siehe 3.). Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung des Tamagotchis, seiner Vergleichbarkeit z.B. mit Werables²⁰ und Thematisierungen virtueller Haustiere in Social Media werden aktuelle wissenschaftliche sowie gesellschaftliche Diskurse hinsichtlich des Tamagotchis aufgegriffen (siehe 4.). Der Beitrag schließt mit der komprimierten Darstellung zentraler medienpädagogischer Erkenntnisse sowie der die Relevanzsetzung einer erziehungs- und bildungswissenschaftlichen Betrachtung von Mensch-Tier-Beziehungen und forschungsmethod(olog)ischen Impulsen zur Erforschung von Praktiken mit virtuellen Haustieren.

2. Soziologisch-anthropologische Skizze der Mensch-Tier-Beziehung

Werden medienpädagogische Praktiken in Hinblick auf (virtuelle) Tiere beleuchtet, stellen philosophisch-anthropologische sowie soziologische Bezugslinien einen Interpretationsrahmen für Mensch-Tier-Beziehungen²¹ bereit. Diese sind häufig Teil des menschlichen Alltags. Bereits Kinder kommen durch den Besuch des Bauernhofs oder des Zoos und nicht zuletzt durch den Besitz eines Haustieres früh in Kontakt mit Tieren.²² Neben Haustieren lassen sich auch Wildtiere, Schädlinge oder Nutztiere identifizieren, wobei die Klassifizierungen Überschneidungen aufweisen.²³ Spricht man von Mensch-Tier-Relationen, wird zugleich eine Unterscheidung zwischen Mensch und Tier vorausgesetzt. Diese unterstellte Differenz äußert sich vermehrt in einer Dichotomie beider involvierter Akteure. Derrida beschreibt die Unterscheidung zwischen Mensch und Tier als »Diskontinuität«, »Bruch« oder auch »Abgrund«, die »unbestreitbar« sei.²⁴ Einer Einteilung in zwei entgegengesetzte Pole steht er jedoch kritisch gegenüber: »Dieser abgründige Bruch zeichnet nicht zwei Ränder, die einlinige und unteilbare Linie zweier Ränder, *der* Mensch und *das* Tier im Allgemeinen.«²⁵ Daraus folgt, dass die Betrachtung dieser Grenze von Mensch und Tier differenzierter erfolgen muss. Neben Unterschieden werden

20 Vgl. Schloots: Die Tamagotchisierung des Selbst.

21 Im Folgenden werden die Bezeichnungen »Mensch-Tier-Beziehung«, »Mensch-Tier-Verhältnis« und »Mensch-Tier-Relation« synonym verwendet. Die Reihenfolge »Mensch-Tier« ist nicht hierarchisch zu lesen. Dies weicht von der gängigen Lesart der Human Animal Studies ab.

22 Vgl. Spannring, Reingard (2015): »Bildungswissenschaft. Auf dem Weg zu einer posthumanistischen Pädagogik?«, in: Dies./Karin Schachinger/Gabriela Kompatscher/Alejandro Boucabeille (Hg.), Disziplinierte Tiere? Perspektiven der Human-Animal Studies für die wissenschaftlichen Disziplinen, Bielefeld: transcript, S. 29–52, hier S. 29.

23 Vgl. ebd.

24 Derrida, Jacques (2010): Das Tier, das ich also bin, Wien: Passagen-Verlag, hier S. 56.

25 Ebd., S. 57.

im vorliegenden Beitrag auch Gemeinsamkeiten in den Blick genommen und die oft implizit gesetzte Hierarchie zwischen Mensch und Tier wird hinterfragt. Im Folgenden werden sowohl Impulse aus der pädagogischen Anthropologie als auch aus der Soziologie aufgegriffen, um das Phänomen interdisziplinär zu betrachten.

2.1 Pädagogisch-anthropologische Perspektiven

Liebau nimmt mehrere pädagogisch-anthropologische Dimensionen der Verwebung von Mensch und Tier in den Blick.²⁶ Auf der Ebene der *Leiblichkeit* erfahren sowohl Menschen als auch Tiere Elemente des Lebenszyklus wie Geburt, Altern oder Sterben. Im Umgang mit dem Tier wird »[d]as Leben des Tieres [...] zur Metapher für das menschliche Leben«, das auch die dazugehörigen Gefühlsregungen miteinschließt.²⁷ Die Ebene der *Sozialität* beschreibt den Menschen als ein in Beziehungen lebendes Wesen, das auch Relationen zu Nicht-Menschen wie Tieren oder Pflanzen oder selbst Nicht-Lebendigem inkludiert.²⁸ Die Beziehung zu Tieren lässt sich historisch weit zurückverfolgen und charakterisiert das Tier nicht nur als Nutztier, sondern auch als Freund oder Partner. Liebau schlussfolgert, dass die Zuschreibung als Partner »zugleich sichtbar gemacht [hat], dass auch das Tier ein soziales Wesen ist, dem es je nach Situation besser oder schlechter gehen kann«. ²⁹ Mit Blick auf die *Historizität* sind Mensch und Tier an jeweilige Entwicklungsprozesse gebunden, die das Leben eines einzelnen Wesens, aber auch die Geschichtlichkeit von Mensch-Tier-Beziehungen im Allgemeinen betrifft. In dieser jeweiligen Entwicklung sind sowohl der Mensch als auch das Tier Faktoren, die in der sozialen Sphäre des jeweils anderen aufeinander Einfluss nehmen.³⁰ Die Erfahrung von *Subjektivität* ist nach Liebau primär eine menschliche, da er Tiere nicht als moralische Wesen betrachtet.³¹ Jedoch können sie insofern als subjektive Wesen gelten, als sie Stimmungen unterschiedlich wahrnehmen »und dabei eine hohe Eigen-Art entwickeln können, und die sich auch innerhalb derselben Gattung von Einzelwesen zu Einzelwesen sehr stark unterscheiden können«. ³² Zuletzt wird die Ebene der *Kulturalität* eröffnet. Hierbei richtet sich die Aufmerksamkeit auf kulturelle Symbole oder Bilder, auf das Tier als Zeichen sowie auf das symbolisch repräsentierte Tier.³³ Die Auswahl

26 Vgl. Liebau, Eckart (2008): »Freundschaft mit Tieren«, in: Meike Sophia Baader/Johannes Billestein/Christoph Wulf (Hg.), *Die Kultur der Freundschaft. Praxen und Semantiken in anthropologisch-pädagogischer Perspektive*, Weinheim: Beltz, S. 97–107.

27 Ebd., S. 104.

28 Vgl. ebd.

29 Ebd., S. 105.

30 Vgl. ebd.

31 Ebd., S. 106.

32 Ebd.

33 Vgl. ebd.

eines Haustieres korreliert beispielsweise mit der Art, wie ein Mensch wahrgenommen werden will oder aber mit dessen Persönlichkeit.³⁴ Eine anthropologisch orientierte Perspektive kann mit Derrida eingenommen werden: Er betont den Status des Tieres als »absolut Anderen« und thematisiert das Erblickt-Werden vom Tier, auf das mit Schamgefühl reagiert wird.³⁵ Dieses fehlende Erblickt-Werden ist, was Derrida an bisherigen philosophischen Konzeptionen kritisiert: »Ihre Diskurse sind stark und tief, aber alles vollzieht sich dort, als ob sie nie von einem Tier, das sich an sie gewendet hätte [...] erblickt worden wären, sie selbst, und vor allem nicht nackt.«³⁶ Das Tier lässt sich auf eine menschliche Handlung zurückführen, eine Benennung, die Autorität vermittelt.³⁷ Bei Derrida wird zugleich auf den zweiten biblischen Schöpfungsbericht Bezug genommen, in dem der Mann die Benennung der Tiere übernimmt.³⁸ Das machtvolle Auftreten und Wirken des Menschen hinsichtlich des Tieres markiert Hierarchieordnungen, die im Nachfolgenden aus einer soziologischen Perspektive in den Blick genommen werden.

2.2 Soziologische Perspektiven

Seeliger identifiziert das Verhältnis von Mensch und Tier als Forschungslücke in der Soziologie, wenngleich es hinsichtlich Kultur und Gesellschaft seit geraumer Zeit durch die Animal Studies erforscht wird.³⁹ Mit Blick auf heterogene Ausprägungen eben jenes Verhältnisses werden zwei Ebenen tierbezogener Kommunikation eröffnet, die zwischen dem Tier als Gegenüber sowie dem Tier als Träger symbolischer Bedeutung unterscheiden.⁴⁰ Dabei spielen kulturelle Aspekte eine tragende Rolle: »So ist zum einen das Wissen, das Menschen ihrem Handeln Tieren gegenüber zu Grunde legen, konnotiert durch bestimmte gesellschaftliche Verhältnisse, die das Bewusstsein über Tiere vorstrukturieren.«⁴¹ Des Weiteren – und dies wirkt sich auch auf medienpädagogisches Handeln mit Tieren aus – »dient das Tier im Rahmen der kulturell verfassten symbolischen Ordnung der Gesellschaft

34 Vgl. ebd.

35 Derrida: Das Tier, das ich also bin, S. 30.

36 Ebd., S. 34.

37 Vgl. ebd.

38 »Und Gott der HERR machte aus Erde all die Tiere auf dem Felde und alle die Vögel unter dem Himmel und brachte sie zu dem Menschen, dass er sähe, wie er sie nannte; denn wie der Mensch jedes Tier nennen würde, so sollte es heißen.« (LU17)

39 Vgl. Seeliger, Martin (2015): »Aber die sind doch dazu da!« Skizze einer Soziologie der Mensch-Tier-Verhältnisse«, in: Renate Bruckner/Melanie Bujok/Birgit Mütterich/Martin Seeliger/Frank Thieme (Hg.), Das Mensch-Tier-Verhältnis. Eine sozialwissenschaftliche Einführung, Wiesbaden: Springer VS, S. 23–47 sowie Schluchter: Animal Studies und Medien(Pädagogik). Zum Verhältnis von Animal Studies und (Medien-)Pädagogik s. Kapitel 3.

40 Vgl. Wiedenmann (2009), S. 81ff, zitiert in Seeliger: Aber die sind doch dazu da!, S. 28.

41 Ebd.

als interpretativer Bezugspunkt bei der Konstruktion menschlicher Selbst- und Fremdbilder«. ⁴² Auf materieller Ebene der Mensch-Tier-Verhältnisse werden sowohl ein ökologisches als auch ein ökonomisches Moment sichtbar: So wird das gesellschaftliche Leben einerseits durch den Kauf und Konsum tierischer Produkte mitstrukturiert, andererseits stützt sich Erwerbsarbeit häufig auf den Gebrauch von Tieren. ⁴³ Schlussendlich wird durch das Vorherrschen einer anthropozentrischen Haltung der Mensch in den Fokus gerückt und bedient sich somit der Natur sowie der Tiere. ⁴⁴ Auf Makro-Ebene wird auf das Rentabilitätsprinzip Bezug genommen, das mit einer Profitmaximierung durch den ökonomischen Gebrauch von Tieren einhergeht. ⁴⁵ Neben dieser »kapitalistischen Akkumulationslogik« konstituiert auch die »Eingeschriebenheit in das System gesellschaftlicher Arbeitsteilung« die Mensch-Tier-Verhältnisse, die auf Verarbeitung und Vertrieb tierischer Produkte abzielen. ⁴⁶ Auf Mikro-Ebene wird das »Ambivalenzproblem« benannt. ⁴⁷ Dabei wird die Dichotomie zwischen der Verwendung von Tieren und dem Attribut des Tierlieb-Seins problematisiert, aber gleichzeitig aufrechterhalten; gegenüber stehen sich somit die Norm der Gewaltfreiheit sowie die Tierausbeutung. ⁴⁸ Auf Meso-Ebene werden drei Aspekte benannt: Seeliger spricht von institutionalisierten Euphemisierungen, die »Formen der kulturellen Repräsentation [bezeichnen], die herrschafts- und gewaltförmige Ausprägungen von Mensch-Tier-Verhältnissen in ihrem Bedeutungsgehalt als kongruent mit bestehenden gesellschaftlichen Normen erscheinen lassen«. ⁴⁹ Ebenfalls wirken Organisationen entscheidend bei der Konstitution von Mensch-Tier-Verhältnissen mit. Dabei können Diskrepanzen zwischen Praktiken innerhalb der Organisation und der öffentlichen Wahrnehmung entstehen. ⁵⁰ Organisationen verfügen über die Handlungsmacht, Einfluss auf Mensch-Tier-Verhältnisse ausüben zu können. Deutlich wird dies exemplarisch durch den Mediensektor und Berichterstattungen hinsichtlich gesellschaftlich vi-

42 Ebd. Dieser Umstand konkretisiert sich bspw. in dem Begriff des Anthropomorphismus. Eigenschaften von Menschen werden auf das Tier übertragen und sind Mensch-Tier-Verhältnissen schon länger inhärent (vgl. Buchner-Fuhs: Tiere im Bilderbuch). Spannring betrachtet das Konzept des Anthropomorphismus als Unterstützung zur Erforschung und zum Verständnis von Verhältnissen zwischen Mensch und Tier (vgl. Spannring: Macht, Unterschiede und Bildung in Tier-Mensch Beziehungen).

43 Vgl. Wiedenmann in Seeliger: Aber die sind doch dazu da!, S. 29.

44 Vgl. ebd.

45 Vgl. ebd.

46 Ebd.

47 Ebd., S. 35.

48 Vgl. ebd.

49 Ebd., S. 39. Als Beispiel fügt Seeliger (2015) Aufsteller eines Schweins mit Messer und Schürze vor Metzgereien an (vgl. Seeliger: Aber die sind doch dazu da!, S. 39).

50 Vgl. ebd.

runder Aspekte wie z.B. Tierversuchen.⁵¹ Diese zeigen deutlich, dass sich Mensch-Tier-Verhältnisse über die letzten Jahre und Jahrhunderte Veränderungen unterzogen haben, wie Derrida bereits formulierte – »durch Züchtung und Dressur [...]; durch Genexperimente; durch die Industrialisierung dessen, was man die Tierfleisch-Nahrungsmittelproduktion nennen kann; durch immer gewagtere Genmanipulationen [...]«. ⁵² Der bereits angesprochene Anthropozentrismus zeigt sich in diesen Strukturen nicht zuletzt dadurch, dass das Tier dem Menschen durch Gewaltakte unterworfen ist.⁵³

Letztlich weisen die Ausführungen darauf hin, dass der Umgang mit Tieren als »Teil kultureller Praktiken« angesehen werden kann.⁵⁴ Angelehnt an das Ambivalenzproblem kann der Kontakt mit Tieren sowohl zu positiven Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit als auch auf das Sozialverhalten führen,⁵⁵ aber auch zu Rückzug und Vermeidung, wenn Situationen erfahren werden, die Tierleid involvieren.⁵⁶

3. Das Tier aus medienpädagogischer Perspektive

Das Tier gilt als ein zentraler Akteur in der medialen Sozialisation von Kindern. Buchner-Fuhs stellt dies für das Medium des Bilderbuchs fest. Bilderbücher verhandeln Tiere in breiter Form – auch wenn sie nicht explizit als Tierbilderbuch fungieren.⁵⁷ Dieser Befund »kann auch als Hinweis auf gesellschaftlich und kulturell verankerte Vorstellungen von Kindheit gelesen werden, die in einer engen Verbindung zu Tieren gedacht und entworfen wird.«⁵⁸ Bereits bei Seeliger wurde darauf verwiesen, dass Tiere kulturell in unsere Gesellschaft eingebunden sind und der mediale Sektor in vielfacher Weise – sei es informativ, normativ oder aus moralisch-ethischer Sicht – über Tiere berichtet.⁵⁹ An dieser Stelle ist somit auch die Medienpäd-

51 Vgl. ebd.

52 Derrida: Das Tier, das ich also bin, S. 49.

53 Vgl. ebd.

54 Spannring, Reingard (2011): »Macht, Unterschiede und Bildung in Tier-Mensch Beziehungen«, in: Dies./Susanne Arens/Paul Mecheril (Hg.), Bildung – Macht – Unterschiede. Beiträge der 3. Innsbrucker Bildungstage, Innsbruck: Innsbruck University Press, S. 213–233, hier S. 217.

55 Vgl. beispielsweise Liebau: Freundschaft mit Tieren oder Spannring: Macht, Unterschiede und Bildung in Tier-Mensch Beziehungen.

56 Vgl. Spannring: Macht, Unterschiede und Bildung in Tier-Mensch Beziehungen, S. 216.

57 Vgl. Buchner-Fuhs, Jutta (2015): »Tiere im Bilderbuch: Mediale Sozialisierung und das Mensch-Tier-Verhältnis«, in: Renate Bruckner/Melanie Bujok/Birgit Mütterich/Martin Seeliger/Frank Thieme (Hg.), Das Mensch-Tier-Verhältnis. Eine sozialwissenschaftliche Einführung, Wiesbaden: Springer VS, S. 299–326.

58 Ebd., S. 300.

59 Vgl. Seeliger: Aber die sind doch dazu da!

agogik aufgerufen, im Sinne der Mediensozialisation sowie der Medienerziehung das Mensch-Tier-Verhältnis theoretisch und praktisch aufzugreifen. In diesem Kapitel geschieht dies durch die Darstellung von Praktiken, die mit dem Tamagotchi ausgeführt werden können. Dazu werden zuerst Funktionen und Charakteristika des Spiels skizziert, um weiterführend den Umgang mit virtuellen Tieren und das Konzept der »petness«⁶⁰ in den Blick zu nehmen, um letztlich Praktiken mit dem Tamagotchi analysieren und kontextualisieren zu können.

3.1 Allgemeines zum Spiel(-zeug)

Schäfer und Thompson klassifizieren das Spiel als eine »eminente ›Form‹ des Pädagogischen« in der frühen Kindheit.⁶¹ Dabei sind Regeln konstitutiv für das Spiel, das einen unabhängigen Wirklichkeitsraum bereitstellt.⁶² Das Spiel soll auf das Leben in einer Gesellschaft vorbereiten und kann zugleich eine kompensatorische Wirkung in Hinblick auf den Alltag erzielen.⁶³ Im schulischen Kontext fungiert das Spiel in Teilen als »didaktisches Instrument«, indem sich Kindern und Jugendlichen »die Bedeutsamkeit von Gelerntem als Etwas erschließt, das *für sie selbst* wichtig ist«.⁶⁴ Mit Blick auf Lacan ist das Spiel ein Vermittler zwischen der kindlichen Welt, die durch Imagination geprägt ist, sowie der Erwachsenenwelt.⁶⁵ Wie das Tier nimmt auch das Spiel eine prägende Rolle in Sozialisationsprozessen von Kindern und Jugendlichen ein.⁶⁶ Das Spiel ermöglicht Anthropomorphismen, indem sich Heranwachsende nicht nur in die tierliche Lebenswelt hineinversetzen und sich dieser spielerisch nähern, sondern auch, indem Personen mit Medien wie ihrem Fernseher oder dem Computer sprechen.⁶⁷ Richtet man den Blick noch einmal auf die Wirklichkeitsräume des Spiels, wird vor allem bei digitalen Spielen – so auch beim Tamagotchi – die Sorge eines Wirklichkeitsverlustes geäußert. In extremer Form wird unterstellt, dass Heranwachsende keine sozialen Kontakte mehr knüpfen könnten.⁶⁸ Einen produktiven Umgang mit der geäußerten Befürchtung kann eine medienpädagogische Auseinandersetzung mit Digital Games bieten: Aus

60 Wrye, Jen (2009): »Beyond Pets: Exploring Relational Perspectives of Petness«, in: Canadian Journal of Sociology 34, S. 1033–1063, hier S. 1033.

61 Schäfer, Alfred/Thompson, Christiane (2014): »Spiel – eine Einleitung«, in: Dies. (Hg.), Spiel, Leiden: Brill, Schöningh, S. 7–33, hier S. 8.

62 Vgl. ebd. Durch die Konstruktion dieses Wirklichkeitsraums wird nach Schäfer und Thompson eine Bindungskraft erzeugt, »welche die Spielenden in ihren Bann zieht«, ebd., S. 16.

63 Vgl. ebd., S. 10.

64 Ebd., S. 8.

65 Vgl. Bloch/Lemish: Disposable love.

66 Vgl. Schäfer/Thompson: Spiel – eine Einleitung.

67 Vgl. O'Rourke: Caring about virtual pets.

68 Vgl. Schäfer/Thompson: Spiel – eine Einleitung.

mediendidaktischer Perspektive wird dabei die bewusste Einbindung des Spiels in curricular organisierte Kontexte fokussiert, aus mediensozialisatorischer Perspektive werden Sozialisationsinstanzen oder informelle Bereiche beleuchtet und aus Perspektive der Medienbildung »mögliche Transformationen von Welt- und Selbstverhältnissen« berücksichtigt.⁶⁹

3.2 Virtuelle (Haus-)Tiere

Im Jahr 2009 veröffentlichte Jen Wrye einen Artikel zu relationalen Perspektiven auf *petness*. *Petness* wird als soziales Konstrukt verstanden und definiert als »the state, quality, or conditions under which a pet is constituted«.⁷⁰ Vor allem die persönliche Beziehung sowie die Emotionen von Besitzer*innen prägen, welches Tier als Haustier gilt und welches nicht. Dabei ist *petness* jedoch nicht unidirektional angelegt, sondern als reziprokes und responsives Verhältnis zu charakterisieren.⁷¹ Analog zu einem dualistischen Verständnis von Mensch und Tier werden auch die Konstrukte Haustier und Nicht-Haustier als problematisch interpretiert.⁷² Eine gängige Unterscheidung liegt dabei in der Zuschreibung des Haustiers als »nonfood entities«.⁷³ Der beschriebene emotionale Zugang zu Haustieren zeigt sich auch in potenziell positiven Auswirkungen des Tierkontakts auf die menschliche Gesundheit oder das Erleben von Trauer oder Kummer bei Verlusterfahrungen.⁷⁴ Als »object of sentiment« nehmen Haustiere somit eine zentrale Rolle in der menschlichen Lebenswelt ein.⁷⁵ In den frühen 2000er Jahren wurden mehrere Webseiten zu virtuellen Haustieren kreiert, wie Neopets, Marapets oder PowerPets zeigen. Andere als virtuell klassifizierte Haustiere stellen weiterhin das Tamagotchi, Furby oder Aibo – ein Roboterhund der Firma Sony – dar. Auch hier wird die relationale Perspektive zwischen User*in und Haustier betont: »Virtual petness« ist Tieren nicht inhärent, sondern wird durch Narrationen und spezifische Rollenzuschreibungen hervorgebracht.⁷⁶ Neben der Problematik der Entschlüsselung der Zuschreibungspraktik von Haustier und Nicht-Haustier wird auch die Frage nach den qualitativen Unterschieden von Realität und Virtualität gestellt. Mit dem Tamagotchi wird ein

69 Fromme, Johannes/Iske, Stefan/Biermann, Ralf (2020): »Diskussionsfelder der Medienpädagogik: Digitale Spiele«, in: Uwe Sander/Friederike von Gross/Kai-Uwe Hugger (Hg.), Handbuch Medienpädagogik, 2. Auflage, Wiesbaden: Springer VS, S. 1–15, hier S. 8.

70 Ebd., S. 1035.

71 Vgl. ebd.

72 Vgl. ebd.

73 Ebd., S. 1043.

74 Vgl. ebd.

75 Ebd., S. 1057.

76 O'Rourke: Caring about virtual pets; Wrye: Beyond Pets.

virtuelles Haustier angeboten, das die komplexe Relation beider Wirklichkeiten performativ aufzeigt.⁷⁷ In Anlehnung an die Sorge, Heranwachsende würden unfähig werden, soziale Kontakte zu pflegen, wird Virtualität gegen Realität gestellt und im Sinne Baudrillards kritisiert. Dies zeigt ein durchaus polemisch formulierter Spiegel-Artikel aus dem Jahr 1997:

»Absurd oder nicht – alle Indizien sprechen dafür, daß die putzigen Pets und alles, was in Japan nach ihnen entwickelt werden wird, einen wichtigen Etappensieg im Kampf des Virtuellen mit dem Realen bedeuten.«⁷⁸

Betrachtet man Virtualität in postmodernen sowie postdigitalen Zeiten jedoch als Teil der alltäglichen Lebenswelt des Menschen, wird obige Kontrastierung obsolet.⁷⁹ Damit rücken stärker die Praktiken im Umgang mit Virtualität als eine qualitative Bewertung in den Fokus der Aufmerksamkeit.

3.3 Das Tamagotchi

Als virtuelles Tier wurde das Tamagotchi 1996 auf den Markt gebracht. Dabei vereint das »Plastikhühnchen«⁸⁰ mehrere Funktionen: Es gleicht einem kleinen Computer, der responsive Unterhaltung zur Verfügung stellt, ist aber gleichzeitig als Computerspiel konzipiert, das keiner komplizierten Spiellogik folgt.⁸¹ Ziel ist, sich um das »Elektronikhuhn«⁸² zu kümmern, indem Grundbedürfnisse wie Hygiene, Essen und Schlaf gewährleistet werden (siehe Abb. 1). Es verfügt über eine reset-Funktion, sodass ein neuer Lebenszyklus begonnen werden kann, jedoch nicht über eine Speicheroption, die eine Interaktion mit vergangenen Zyklen ermöglicht. In der ersten Version des Tamagotchis sind die jeweiligen Kücken ungeschlechtlich und genetisch unveränderbar.⁸³ Es wird keine Möglichkeit zur Vernetzung von Tamagotchis oder Spieler*innen untereinander geboten, dennoch handelt es sich um eine

77 Vgl. O'Rourke: Caring about virtual pets.

78 Von Festenberg, Nikolaus/Thimm, Katja (1997): »Tod am Vormittag«, in: *spiegel.de* (10.1997). Online unter: <https://www.spiegel.de/panorama/perversion-im-klassischen-sinne-a-b7b2c19a-0002-0001-0000-0000880543?context=issue> (letzter Zugriff: 10.12.2023).

79 Vgl. Rieger, Stefan/Schäfer, Armin/Tuschling, Anna (2021): »Virtuelle Lebenswelten: Zur Einführung«, in: Dies. (Hg.), *Virtuelle Lebenswelten. Körper – Räume – Affekte*, Berlin/Boston: de Gruyter, S. 1–10.

80 Grunder: Herausforderung Tamagotchi, S. 160.

81 Vgl. O'Rourke: Caring about virtual pets.

82 Grunder: Herausforderung Tamagotchi, S. 160.

83 Vgl. Richard, Birgit/Zaremba, Jutta (2001): »Kindermedien«, in: Gerold Scholz/Alexander Ruhl (Hg.), *Perspektiven auf Kindheit und Kinder*, Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 199–214.

Anwendung, die durch die mitgelieferte Kette transportabel und körpernah ist.⁸⁴ Neben seiner Funktion als Unterhaltungsmedium ist es primär als Spielzeug gedacht, das mit Binärcodierungen wie Erfolg – Misserfolg⁸⁵ oder ja – nein⁸⁶ operiert. Des Weiteren kann es – anlehnend an das Spiel als didaktisches Instrument – Wissen über die Funktionsweise des Tamagotchi vermitteln und (informelle) Lernprozesse im Sinne einer Verantwortungsübernahme anregen.⁸⁷ Zuletzt gilt das Tamagotchi trotz der virtuellen »als-ob«-Komponente als »living creature«, dessen Leben durch kontinuierliches Spielen und Fürsorge erhalten werden soll.⁸⁸ Die Optik des virtuellen Tieres spiegelt sich auch in der Bezeichnung als »Pixelküken«⁸⁹ wider: Das Tamagotchi verfügt über schwarze Punkte und Striche, die mit einer Interpretationsleistung seitens der Spieler*innen Emotionen wie ein Lächeln des virtuellen Tieres oder das Ausstrecken von Flügeln vermitteln.⁹⁰ So soll es als lebendiges und kommunikatives Gegenüber wahrgenommen werden.⁹¹ Im Gegensatz zu Computerspielen, die Wettbewerbsorientierung verfolgen oder Zerstörung und Eroberung thematisieren, wird die Fürsorge als »Meta-Narrativ«⁹² in den Fokus gerückt. Obgleich Mädchen als ursprüngliche Zielgruppe anvisiert waren, bedient das Tamagotchi letztlich kein Genderstereotyp, da es weder Stofftier noch Fahrzeug, Puppe oder gängiges Computerspiel darstellt.⁹³ Durch das Vereinen mehrerer Funktionen und Charakteristika erfreute sich das Tamagotchi hoher Beliebtheit, jedoch wurde schon früh deutlich, dass diese der Vergänglichkeit⁹⁴, Kurzweiligkeit⁹⁵ sowie der unterkomplexen Darstellung prägender Stationen des Lebens⁹⁶ nicht Stand halten konnte. Durch die Einführung neuerer Generationen und erweiterten Funktionen (s. Kap. 4) trotzt das Tamagotchi diesen Negativeigenschaften und ist somit weiterhin Teil der globalen Unterhaltungskultur.

84 Vgl. ebd.

85 Vgl. Bloch/Lemish: Disposable love.

86 Vgl. Richard/Zaremba: Kindermedien.

87 Vgl. Bloch/Lemish: Disposable love.

88 Ebd.

89 Wünsch, Silke (2022): »25 Jahre Tamagotchi in Europa«, in: dw.com (05.2022). Online unter: <https://www.dw.com/de/vor-25-jahren-kam-das-tamagotchi-nach-europa/a-61697327> (letzter Zugriff: 10.12.2023).

90 Vgl. Richard/Zaremba: Kindermedien.

91 Vgl. ebd.

92 Bloch/Lemish: Disposable love, S. 289.

93 Vgl. ebd.

94 Vgl. ebd.

95 Vgl. O'Rourke: Caring about virtual pets.

96 Vgl. Von Festenberg/Thimm: Perversion im klassischen Sinne.

Abbildung 1: Nahrungsaufnahme des Tamagotchis⁹⁷



3.4 Praktiken im Umgang mit dem Tamagotchi

Mit Blick auf die Kernidee des Tamagotchis rückt die Praktik der Fürsorge in den Vordergrund. Das Küken wird mit Hingabe und Regelmäßigkeit aufgezogen («nurturing») und erhält hinsichtlich Hygiene, Schlaf und Nahrungsaufnahme Unterstützung durch den*die Spielende*n. Die Affordanz zur Fürsorge generiert das Tamagotchi-Küken durch seine Optik: Richard und Zaremba sprechen vom Kindchenschema, das durch den großen Kopf, die ebenfalls großen Augen sowie den im Ver-

97 Unser Dank gilt an dieser Stelle Ronja Weidemann, die uns freundlicherweise Fotos ihres Tamagotchis zur Verfügung stellt.

hältnis kleinen Beinen erreicht wird.⁹⁸ Die Praktik des »carings« wird in Anlehnung an Tronto in »caring-for« und »caring-about« unterschieden, wobei gendertypische Rollenzuschreibungen erfolgen.⁹⁹ Das caring-for wird durch die Frau im häuslichen Rahmen übernommen, während das caring-about als Aufgabe des Mannes im öffentlichen Raum angesehen wird.¹⁰⁰ Beim Tamagotchi verschwimmt diese Differenz: Da der Mini-Computer auch bei Jungen sowie männlichen Heranwachsenden beliebt war, sind die Unterscheidungen weniger natürlich gegebene Kategorien als sozial konstruiertes und gelerntes Verhalten. Richard beschreibt es als »generations- und kulturübergreifendes Bedürfnis, [...] digitales Leben zu behüten und der Aufforderung »make it happy« nachzukommen«.¹⁰¹ Die Dimension der Fürsorge zeigt sich zusätzlich durch die Etablierung externer Expert*innen wie »Tamagotchi-Docs«: Spieler*innen waren so in der Lage, über eine E-Mail-Adresse gesundheitsbezogene Fragen zum Tamagotchi zu stellen.¹⁰² Mit einer fürsorglichen Haltung wird jedoch zugleich auch die gegenteilige Praktik der Vernachlässigung hervorgebracht, die letztlich sogar in misshandelndem Verhalten enden kann. Eigens dafür wurden Webseiten, sogenannte »Tamagotchi-quäl-Seiten« ins Leben gerufen, die Ratschläge geben, das Leben des virtuellen Kükens so schnell wie möglich zu beenden.¹⁰³ Damit einher gehen ebenso Bestrafungsmechanismen. Im Spiel wird dies bspw. durch das Disziplinieren realisiert:

»Derartige Icons sind schreiende Köpfe mit der Assoziation eines bösen, strafenden Oberlehrers, Gitterstäbe eines Käfigs oder ein Buch dient [sic!] als Strafe. Die pädagogischen Gesten, die also je nach Hersteller und Modell zur Verfügung stehen, sind sehr rudimentär: Man kann strafen, anschreien, durch Leckereien oder durch eine Art Streicheln belohnen. Die Veränderung des Zustandes oder der Haltung des virtuellen Wesens wird ähnlich wie in einer Sprechblase eines Comic durch zusätzliche Iconsymbole angezeigt. Bei Bedrohung erscheint ein Totenkopf, Zuneigung und Liebe werden durch Herzen [...] ausgedrückt.«¹⁰⁴

98 Vgl. Richard/Zaremba: Kindermedien.

99 Tronto, Joan (1989): »Woman and Caring: what can feminists learn about morality from caring«, in: Alison M. Jagger/Susan R. Bordo (Hg.), *Gender, Body, Knowledge: Feminist Constructions of Being and Knowing*, New Jersey: Rutgers University Press, S. 172–187, hier S. 173.

100 Vgl. O'Rourke: Caring about virtual pets.

101 Richard, Birgit (1999): »Digitaler Großangriff auf die Seele junger Menschen«. Die Sorge um ein virtuelles Wesen«, in: Johannes Fromme/Sven Kommer/Jürgen Mansel/Klaus Peter Treumann (Hg.), *Selbstsozialisation, Kinderkultur und Mediennutzung*, Opladen: Leske + Budrich, S. 225–230, hier S. 227.

102 Vgl. Grunder: Herausforderung Tamagotchi.

103 Richard/Zaremba: Kindermedien, S. 205.

104 Ebd., S. 203.

Der Zusammenhang der verschiedenen Praktiken – Großziehen, Fürsorge, Vernachlässigung, Bestrafung – wird durch eine zentrale Emotion erweitert, auf die einleitend bereits verwiesen wurde. Die begrenzte Lebenszeit des Tamagotchis führt gerade bei heranwachsenden Spieler*innen zu der Erfahrung von Trauer. Das Tamagotchi-Universum stellt daher mehrere Möglichkeiten bereit, mit dem Verlust des Kükens umzugehen. So bildeten sich Webseiten zu Tamagotchi-Friedhöfen, um die Haustiere virtuell begraben zu können.¹⁰⁵ Auch in physischer Form stehen Friedhöfe zur Verfügung, um Spieler*innen den Abschied zu ermöglichen. Es etablierten sich Foren, in denen (ehemalige) Haustierbesitzer*innen über ihre Tamagotchis und die eigene Gefühlslage schreiben können¹⁰⁶ – unbekannte Internetuser*innen und/oder Besitzer*innen von Tamagotchis werden somit Seelsorge-Kompetenzen zugesprochen. Mit Blick auf die Erziehungsberechtigten der trauernden Kinder formierten sich Selbsthilfegruppen mit Gesprächsangeboten.¹⁰⁷ Das Spiel selbst bietet zusätzliche Möglichkeiten der Trauerbewältigung, die kulturelle Spezifika aufweisen. In der japanischen Version zeigen Kreuz und Grabstein den Tod des Tamagotchis an. Im amerikanischen Raum verwandelt sich das Tamagotchi in einen Engel und steigt in den »cyberheaven« auf.¹⁰⁸ Dabei spiegeln die Gräber nicht nur Trauer wider, da mit Blick auf Vernachlässigung und Misshandlung auch Emotionen wie Schadenfreude ausgedrückt werden können.¹⁰⁹ Auch werden – erneut kulturspezifisch – entweder Raumschiffe (Europa) oder japanische Geister im Spiel verwendet, um Tamagotchi in ebenjenen Cyberhimmel zu transportieren.¹¹⁰

Derweil sind nicht nur individuelle Praktiken auszumachen. In Hinblick auf die gesellschaftliche Reaktion auf den Tamagotchi-Boom und die Varianz seiner Rezeption waren und sind auch Institutionen gezwungen, sich mit dem wachsenden Interesse an virtuellen Spielen auseinanderzusetzen. Grunder spricht hierbei vorrangig dem formalen Bereich der Bildung eine zentrale Verantwortung zu: Indem mehrere Fachdidaktiken einzelne Phänomene des Tamagotchis sowie des Umgangs mit ihm im Unterricht thematisierten, könne vermieden werden, dass Tamagotchis »problemlos und leichthin, also gleichermaßen unter der Hand zu *Pädagotchis* werden«.¹¹¹ So könnten mediendidaktische Impulse bei der Integration der Tamagotchis in curriculare Kontexte unterstützen, wie Versuche bereits mit Computerspielen unternommen werden. Geburt und Tod des Tamagotchis evozieren ethische, der

105 Bis heute existieren Relikte virtueller Friedhöfe wie z.B. unter <https://www.raytec.de/tamagotchi/friedhof.htm>.

106 Siehe z.B. <https://www.tamataalk.com/forums/tamagotchi-memorial.23/>.

107 Vgl. Wunsch: 25 Jahre Tamagotchi in Europa.

108 O'Rourke: Caring about virtual pets, S. 9. Die kulturbezogene Ausgestaltung der Inhalte zeigt sich zudem in der Wahl der Essensicons, vgl. Richard/Zaremba: Kindermedien.

109 Vgl. Von Festenberg/Thimm: Tod am Vormittag.

110 Vgl. Richard/Zaremba: Kindermedien.

111 Grunder: Herausforderung Tamagotchi, S. 164.

marktwirtschaftliche Boom soziologische Fragen.¹¹² Im Deutschunterricht können Cyber-Texte analysiert und in Biologie Haustiere thematisiert werden.¹¹³ Der Religionsunterricht kann darüber hinaus Themen wie Freundschaft, Liebe und Trauer im Umgang mit virtuellen Haustieren reflektieren.¹¹⁴ Zugleich kann darüber diskutiert werden, inwieweit durch den Besitz eines Tamagotchis und die genannten Umgangsweisen verantwortungsvolles Handeln gelernt werden kann.¹¹⁵

Nimmt man die hier skizzierten Praktiken auf einer Meta-Ebene in den Blick, wird deutlich, dass lebensweltliche Bezüge in den virtuellen Raum – genauer: auf das virtuelle Haustier – übertragen werden. Soziale Handlungen, die gesellschaftlich gerahmt sind, spiegeln sich im eigenen Spielverhalten wider.¹¹⁶ Praktiken wie Fürsorge oder Trauer »künde[n] demnach von einer neuen Dimension künstlichen Lebens, und zwar seiner Gleichwertigkeit mit organischem Leben – zumindest im Kontext des World Wide Web«.¹¹⁷ Auch wenn die Hochzeit des Tamagotchis bereits einige Jahre zurückliegt, gelten die Anliegen indes auch für virtuelle Spiele, Apps oder Inhalte von Social Media-Plattformen in postmoderner Zeit. Wenn lebensweltliche Praktiken virtuell verhandelt werden, wirken sie in die Lebenswelt zurück. Gleichzeitig können im virtuellen Raum Praktiken hervorgebracht werden, die auf die physische Umgebung Einfluss nehmen – es entsteht ein reziprokes Verhältnis, das medienpädagogisch zu reflektieren ist. Eine praxistheoretische Auseinandersetzung mit dem Virtuellen nimmt ebenso individuelle sowie kollektive Datenpraktiken sowie »Datenbildung« in den Blick.¹¹⁸

3.5 Medienpädagogik meets Animal Studies

Eine eher theoretisch angelegte Perspektive der Medienpädagogik auf das Tier sowie Mensch-Tier-Relationen betrachtet neben anthropologischen und soziologischen Ansätzen auch interdisziplinäre Strömungen wie die Animals Studies. Schluchter konstatiert eine »Vielfalt an Verbindungen von Medien(technologien, -angeboten, -inhalten und -praktiken) und kulturell-medialer Praktiken« im Be-

112 Vgl. ebd.

113 Vgl. ebd.

114 Vgl. Wunsch: 25 Jahre Tamagotchi in Europa.

115 Vgl. Wabel, Thomas (1999): »Freiheit ins Spiel bringen – Gedanken zum Umgang mit dem Tamagotchi«, in: Zeitschrift für Pädagogik und Theologie 51, S. 189–193.

116 Vgl. Schäfer/Thompson: Spiel – eine Einleitung.

117 Richard: Technologie, S. 17.

118 Schiefner-Rohs, Mandy/Hofhues, Sandra/Breiter, Andreas (2024): »Vermessung« von Bildung verstehen – »Datenbildung« ermöglichen«, in: Mandy Schiefner-Rohs/Sandra Hofhues/Andreas Breiter (Hg.), Dataifizierung (in) der Bildung. Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten, Bielefeld: transcript, S. 367–381.

reich der Mensch-Tier-Verhältnisse.¹¹⁹ Dabei spricht er der Medienbildung eine zentrale Rolle für die Animal Studies zu: Sie fungiert

»einerseits als Adressat:in von Impulsen der Animal Studies, welche disziplinäre(s) Wissen, Annahmen etc. hinterfragen, erweitern und neu denken soll sowie als Impulsgeber:in für Perspektiven der Animal Studies, welche im Besonderen die Möglichkeit bieten die Analyse, Reflexion und Bearbeitung der kulturellen Phänomene und Praktiken rund um die vorherrschenden gesellschaftlichen Konstruktionen des Tier-Mensch-Verhältnisses in den Mittelpunkt des pädagogischen Handelns zu stellen.«¹²⁰

Bisherige pädagogische Ansätze, die im Rahmen der Animal Studies hinzugezogen werden, sind die Animal Rights Education, die Verbindung von Critical Animal Studies und Pädagogik und ein Zusammendenken von Posthumanismus sowie kulturwissenschaftlich-analytischen Zugängen und Pädagogik.¹²¹ Für Unternehmungen, die sich dem virtuellen Tier medienpädagogisch nähern, heißt dies in erster Linie, interdisziplinär zu denken. Animal Studies und Medienbildung bieten so die Möglichkeit, Transparenz hinsichtlich verborgener Aspekte der Mensch-Tier-Beziehungen zu leisten, bisherige kulturelle Repräsentationen von Tieren zu transformieren, Kompetenzen wie Empathie zu fördern oder Politik und mediale Narrative miteinander zu verbinden.¹²²

4. Tamagotchi »revisited« – Aktuelle Perspektiven auf das Kükén

4.1 Technische Weiterentwicklung des Tamagotchis

Die Anzahl an Apps zu virtuellen Tieren in gängigen App Stores ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen. 2018 verzeichnete Google Play über 200 Apps, in denen sich Spieler*innen um ihre Haustiere kümmern konnten.¹²³ Auch das Tamagotchi hat sich in einem virtuellen Smartphone-Ei eingenistet und ist über eine App-Version für digitale Endgeräte aufrufbar. Richard bezeichnet die Apps als »mannigfaltige Nachkommenschaft des Ur-Tamagotchis«.¹²⁴ Dabei verfügen Nut-

119 Schlachter: Animal Studies und Medien(Pädagogik), S. 23.

120 Ebd., S. 23f.

121 Vgl. ebd.

122 Vgl. ebd.

123 Vgl. Richard: Technologie. Aus (medien-)pädagogischer Perspektive werden auch Apps interessant, die nicht explizit virtuelle Haustiere in den Fokus rücken, sondern virtuelle Tiere als Unterstützer*innen bei der Bewältigung von Aufgaben betrachten (s. z.B. Duolingo).

124 Ebd., S. 12.

zer*innen nun über mehrere Möglichkeiten der Gestaltung ihres Tamagotchis, sei es der Charakter, das Aussehen oder das Umfeld.¹²⁵ Inhaltlich wird das Spiel um Level und Mini-Games angereichert, mit deren Hilfe z.B. Nahrung für das Tamagotchi freigeschaltet werden kann.¹²⁶ Die verbesserte Grafik des Smartphones ermöglicht »besser durchgezeichnete Persönlichkeiten [...], die scheinbar erweiterte Handlungsmöglichkeiten besitzen«.¹²⁷ Zusätzlich bietet die Tamagotchi-App durch den virtuellen Ort »Tamatown« Gelegenheit zur Vernetzung unter den Spieler*innen. Trotz aller Änderungen durch die Transformation in eine App bleibt das grundlegende Spielprinzip erhalten.

Durchsucht man die Homepage des Herstellers Bandai – seit 2005 Bandai Namco – nach Versionen des Retro-Tamagotchis, wird man schnell fündig. Dabei zeigt sich die Vielfalt der Weiterentwicklungen durch die Einführung des *Tamagotchi On*, *Tamagotchi Nano*, *Tamagotchi Pix* sowie *Tamagotchi Uni*.¹²⁸ Allen Ausführungen ist gemein, dass sie sich an den klassischen Eigenschaften (eiförmiges Gehäuse, kleines Display, drei Knöpfe, Silberkette zur Mitnahme) orientieren. Unterschiede finden sich hinsichtlich der Optik sowie der Inhalte. Das *Tamagotchi On* verfügt über ein pastellfarbenes Erscheinungsbild mit exklusiven Hintergründen und Charakteren.¹²⁹ Spieler*innen können für ihre sogenannten »My Tamas« Hochzeiten arrangieren und sich durch eine zusätzliche App mit Freund*innen vernetzen.¹³⁰ My Tamas bilden dabei nicht nur virtuelle Küken ab, sondern auch andere Haustiere, die an Hunde oder Hasen erinnern. Die *Tamagotchi Nano* lehnen sich an bekannte Filme oder Serien an und heben sich durch die Optik und das virtuelle Tier hervor. So gibt es Versionen aus der Harry Potter-Reihe, der Star Wars-Reihe oder aus Animes wie One Piece oder Demon Slayer sowie ein Gudetama, das eine Comicfigur in Gestalt von Eigelb darstellt.¹³¹ Auffällig ist, dass nicht mehr nur virtuelle Tiere in den Blick geraten, sondern Spieler*innen sich nun auch um Personen kümmern können – vorrangig sichtbar bei den Anime-Tamagotchi. Zudem gibt es eine Sonderedition (*TinyTAN*), in der Tamagotchis zur Aufbewahrung in eine Plastikfigur gesetzt werden können.¹³² Das *Tamagotchi Pix* verfügt zusätzlich zum klassischen Tamagotchi über eine Kamera und Knöpfe, die per touch bedient werden können.¹³³ Damit wird eine Annäherung an das Smartphone geschaffen, die – wie Richard

125 Vgl. ebd.

126 Vgl. ebd., S. 14.

127 Ebd.

128 Bandai Namco (2023): Tamagotchi. Online unter: <https://www.bandai.com/brands/tamagotchi> (letzter Zugriff: 22.02.2024).

129 Vgl. ebd.

130 Vgl. ebd.

131 Vgl. ebd.

132 Vgl. ebd.

133 Vgl. ebd.

beschreibt – als Strategie angesehen werden kann, Konsument*innen zu einer regelmäßigen Nutzung zu bewegen.¹³⁴ Zuletzt können sich Spieler*innen durch das *Tamagotchi Uni* im Tamaverse begegnen: »The Tamaverse is the metaverse of the Tamagotchi world allowing fans from around the globe to play together in the Tama Arena, Tama Party, Tama Fashion, and Tama Travel!«. ¹³⁵ Das Tamagotchi-Erlebnis erfährt eine Optimierung, indem herkömmliche Praktiken des Fütterns, Kommunizierens und Kümmerns auf eine universale Ebene gehoben werden und ein gemeinsames Erlebnis geschaffen wird.¹³⁶ Zusätzlich wird das Gehäuse durch ein Band am Unterarm transportierbar.¹³⁷

4.2 Tamagotchisierende Anwendungen

Die damit angestrebte Körpergebundenheit erinnert an Fitnesstracker, die – wie auch die Tamagotchis – in regelmäßigen Abständen Aufmerksamkeit generieren. Schloots verbindet die Komplexe Self-Tracking und Tamagotchi und spricht in diesem Fall von der »Tamagotchisierung des Selbst«.¹³⁸

»Darunter verstehe ich erstens eine Form der ›Care-Arbeit‹ [...], die in einer spielerischen Kybernetisierung des Alltags mündet. Zweitens beinhaltet die Tamagotchisierung des Selbst eine spezielle Veranschaulichung von Körperdaten, die im Zuge des Self-Trackings den Nutzer:innen ein medial indiziertes Wissen über ihren Körper in Gestalt von Animationen sichtbar macht. Und drittens handelt es sich dabei um einen gamifizierten Überwachungsmechanismus.«¹³⁹

Schloots stellt die These auf, dass Tamagotchi ein affizierendes Potential besitzen, das Fitnesstracker in dieser Intensität nicht bereitstellen können.¹⁴⁰ Dabei beschreibt sie tamagotchisierende Anwendungen wie das Kümmern um virtuelle Haustiere bei Fitbit-Trackern oder die Drei Ringe der Apple Watch, die Bewegung, Training und Stehen symbolisieren. All diese Anwendungen sehen Care-Elemente vor, wenngleich das Zielobjekt sich unterscheidet (Tamagotchi – Nutzer*in).¹⁴¹ Zudem verfügen sie über eine »affizierende Anschaulichkeit«, bei der Aktivitäten oder Nicht-Aktivitäten in Echtzeit durch Animationen positiv oder negativ konnotiert

134 Vgl. Richard: Technologie.

135 Bandai Namco: Tamagotchi.

136 Vgl. ebd.

137 Vgl. ebd.

138 Schloots: Die Tamagotchisierung des Selbst.

139 Ebd., S. 66.

140 Vgl. ebd.

141 Vgl. ebd.

werden. Hervorgehoben werden Evidenz und Persuasion.¹⁴² Überwachungsstrukturen und Gamifizierung des Fortschritts durch Self-Tracking unterstützen nach Schloots somit »neoliberale Regierungspraktiken« im Sinne von Selbstoptimierung und Konsumverhalten.¹⁴³ Sowohl Tamagotchis als auch Fitness-Tracker können Empathie hervorrufen, jedoch in unterschiedlicher Qualität, da tamagotchisieren- de Anwendungen einen externen Impuls benötigen, um zu reagieren.¹⁴⁴

4.3 Tamagotchis in der Lehre

Hellings et al. stellten für einen Blended Learning-Kurs eine mobile App inklusive eines Avatars (StudyGotchi) zur Verfügung, um die Motivation und das Engagement von Informatikstudierenden bei der Bearbeitung programmierbezogener Aufgaben in Moodle zu erhöhen.¹⁴⁵ Der an das Tamagotchi angelehnte Kerngedanke ist das Aufrechterhalten einer positiven Grundstimmung des Avatars.¹⁴⁶ Der *virtual teacher* korrespondiert dabei mit dem Küken und wird durch das Absolvieren von Aufgaben sowie die Anwesenheit bei Vorlesungen zufrieden gestellt. Im Vergleich zu der Kontrollgruppe, die nicht mit dem *virtual teacher* in Berührung kamen, zeigten sich jedoch keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Noten der Abschlussprüfung.¹⁴⁷ Gründe dafür waren fehlendes Interesse und wenig Spaß an der App.¹⁴⁸ Eine Integration des Spielprinzips in die Lehre ist daher entwicklungsbedürftig.

4.4 Küken in Fernsehen und Social Media

Im letzten Schritt wird der Diskurs über das Küken, der in virtuellen Lebenswelten ausgehandelt wird, aufgegriffen. Gerade Social Media bietet vielfältige Formen und Möglichkeiten, sein Privatleben nach außen hin zu kommunizieren. So existieren mehrere Profile, die Bilder und Texte zu ihren Haustieren veröffentlichen, so auch zu Küken. Der Kanal @zwerghuehner informiert über das Homefarming in NRW und gibt Einblicke in die Hühnerfamilie.¹⁴⁹ Neben Bildern werden auch Kurzvide-

142 Vgl. ebd., S. 71.

143 Ebd., S. 72.

144 Vgl. ebd.

145 Vgl. Hellings, Jan/Leek, Pieter/Bredeweg, Bert (2019): »StudyGotchi: Tamagotchi-Like Game-Mechanics to Motivate Students During a Programming Course«, in: Maren Scheffel/Julien Broisin/Viktoria Pammer-Schindler/Andri Ioannou/Jan Schneider (Hg.), *Transforming Learning with Meaningful Technologies*. 14th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2019, Cham: Springer, S. 622–625.

146 Vgl. ebd.

147 Vgl. ebd.

148 Vgl. ebd.

149 Vgl. zwerghuehner, Instagram: <https://www.instagram.com/zwerghuehner/> (letzter Zugriff: 26.02.2024).

os (Reels) gezeigt, in denen ein Küken schlüpft. Ein anderes Profil @was_zum_kueken gibt Hinweise und Ratschläge, wie man sich auf das Aufnehmen von Küken vorbereiten kann, oder stellt Reels zur Verfügung, die den Alltag der Hühner dokumentieren.¹⁵⁰ Anders als bei den beiden Beispielen handelt es sich bei @kueken_adventures nicht um reale Hühner, sondern um ein Kuscheltier-Küken, das in unterschiedlichen Kontexten und an verschiedenen Orten fotografiert wird.¹⁵¹ Werden Küken im Fernsehen thematisiert, verdichtet sich die Zielgruppe hin zu Kindern und Jugendlichen. So zeigt ein Kurzfilm der Sendung »Die Maus«, wie ein Küken schlüpft, indem das Produktionsteam eine Person bei der Beobachtung eines Brut-schranks begleitet.¹⁵² Das Ausbrüten eines Kükens wird beispielsweise auch in einer Folge der Serie »Spongebob Schwammkopf« gezeigt, in der Spongebob und Patrick vor einem Schaukasten stehen, der mit einer Glühbirne versehen ist. Am Ende der Folge schlüpft das Küken Rüdiger, das einem realen Küken entspricht und sogar die menschliche Sprache beherrscht.¹⁵³ Auch für Tamagotchi existieren Posts und Videos auf Instagram und TikTok. @tamagotchi_center informiert mithilfe von Reels über Reparaturen und technische Modifikationen auch an neueren Tamagotchis, die nicht mehr primär das Küken als virtuelles Haustier zeigen.¹⁵⁴ Sucht man auf TikTok nach dem Begriff »Tamagotchi«, erscheinen Videos zu Funktionen neuester Generationen. Dabei wird auch die Kommentarfunktion rege genutzt.

5. Ausblick

Wie der Beitrag verdeutlichte, ist das Tamagotchi zwar ein Spielzeug, das durch inkludierte Vergänglichkeit im Spielprozess besticht – dennoch kann längst nicht von seinem Aussterben gesprochen werden.¹⁵⁵ Generationsspezifische Vorstellungen von Tamagotchis scheinen sich zu unterscheiden – auf die Generation Z wirke das Tamagotchi wie »ein merkwürdig unbewegliches Spielzeug aus der

150 Vgl. was_zum_kueken, Instagram: https://www.instagram.com/was_zum_kueken/ (letzter Zugriff: 26.02.2024).

151 Vgl. kueken_adventures, Instagram: https://www.instagram.com/kueken_adventures/ (letzter Zugriff: 26.02.2024).

152 Vgl. Westdeutscher Rundfunk (2021): »Die Maus: Ein Küken kommt aus dem Ei«, in: ardmediathek.de (05/2021). Online unter: <https://www.ardmediathek.de/video/die-maus/ein-kueken-kommt-aus-dem-ei/wdr/Y3jpZDovL3dkci5kZS9CZWlocmFnLTRlMzY4YzgwLTA4NTktNDdiYio5NWZjLWQzNWZyY11MDQyNg?isChildContent=> (letzter Zugriff: 23.02.2024).

153 Vgl. Spongepedia (2017): »Rüdiger«. URL: <http://de.spongepedia.org/index.php/R%C3%BCdiger> (letzter Zugriff: 23.02.2024).

154 Vgl. tamagotchi_center, Instagram: https://www.instagram.com/tamagotchi_center/ (letzter Zugriff: 26.02.2024).

155 Darauf verweist auch der Umstand, dass Anbieter wie Etsy bis heute Merchandise und Marketing-Produkte für Tamagotchis anbieten.

Steinzeit« – durch die Vielfalt an Versionen etablieren sich allerdings weitere Funktionen und Handlungsmöglichkeiten wie das Fotografieren oder das Vernetzen mit anderen Spieler*innen.¹⁵⁶ Als »Vorbote von künstlichen Lebensformen« zielen sie auf die Neubestimmung des Verhältnisses von Realität und Virtualität ab und werfen Fragen nach dessen Bedeutung im Kontext der Mediensozialisation auf.¹⁵⁷ Da das Tier für die Mediensozialisation eine zentrale Rolle spielt, kann hier auch das »Tierwerden der Medien und das Medienwerden der Tiere« in den Blick genommen werden.¹⁵⁸ Für empirische Vorhaben eröffnen sich in diesem Kontext Räume für den Einbezug ethnografischer Feldforschung durch teilnehmende Beobachtungen oder Gruppendiskussionen, die sogenannte *virtual worlds* miteinbeziehen.¹⁵⁹ Mit Verweis auf tamagotchisierende Anwendungen können Gemeinsamkeiten sowie Abgrenzungslinien zu Wearables untersucht werden.¹⁶⁰ Der Diskurs um das Tamagotchi wird auf Social Media ausgelagert und dort verhandelt, was auch für die Erforschung von Praktiken mit dem Tamagotchi neue Möglichkeiten bereitstellt. So können Social Media Posts oder Videos als digitale Artefakte situationsanalytisch betrachtet werden.¹⁶¹ Das Zusammenleben von Mensch und Haustier »nicht nur als ein Mit-Sein, ein ›being with‹, sondern ein ›becoming with‹« stellt auf das Tamagotchi übertragen Interaktionsprozesse zwischen Spieler*in und dem »Mattscheibentier« in den Vordergrund, die sich in Fürsorge- oder Trauerpraktiken realisieren und ihrerseits durch qualitative Forschungsmethoden sichtbar gemacht werden können.¹⁶² Insgesamt sieht sich die (Medien-)Pädagogik mit Forschungsbereichen konfrontiert, die Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Mensch-Tier-Verhältnis sowie die anthropozentrischen Denkvoraussetzungen der Erziehungswissenschaft betreffen.¹⁶³ (Medien-)Bildung hinzuziehen verhilft, Wissen über das Leben von Tieren zu vermitteln und »die körperlichen, emotionalen und spirituellen Dimensionen des Lernens in lebendiger Bezogenheit und mitweltlicher Verwobenheit [zu] stärken«.¹⁶⁴

156 Feldkamp: 25 Jahre Tamagotchi.

157 Richard/Zaremba: Kindermedien, S. 210.

158 Rieger, Stefan (2016): »Tiere und Medien«, in: Roland Borgards (Hg.), Tiere: Kulturwissenschaftliches Handbuch, Stuttgart: J.B. Metzler Verlag, S. 30–36, hier S. 30.

159 Vgl. Boellstorff, Tom/Nardi, Bonnie/Pearce, Celia/Taylor, T.L. (2012): *Ethnography and Virtual Worlds. A Handbook of Method*. Princeton: Princeton University Press.

160 Vgl. Schloots: Die Tamagotchisierung des Selbst.

161 Vgl. Fuji, Michi S./Rink, Konstantin/Weber, Joshua (2023): »Digitale Artefakte in der Situation: Impulse situationsanalytisch ausgerichteter Arbeiten zum Status von Materialität«, in: Forum: Qualitative Sozialforschung 24, S. 1–20.

162 Kynast, Katja (2016): »Geschichte der Haustiere«, in: Roland Borgards (Hg.), Tiere: Kulturwissenschaftliches Handbuch, Stuttgart: J.B. Metzler Verlag, S. 130–138, hier S. 137; Grunder: Herausforderung Tamagotchi, S. 160.

163 Vgl. Schluchter: Animal Studies und Medien(Pädagogik).

164 Spannring: Macht, Unterschiede und Bildung in Tier-Mensch Beziehungen, S. 217.

Löwe

»For as-yet-unknown uses«¹: Mögliche Geschichten und die Zukunft der ›Maneaters‹ von Tsavo

Sam Hopkins und Marian Nur Goni

Die Geschichte wird in der Regel folgendermaßen erzählt:

Als die Briten im Jahr 1898 die Uganda-Eisenbahn bauten, um den Hafen von Mombasa mit dem Viktoriasee zu verbinden und damit eine wichtige imperiale Infrastruktur zwischen dem heutigen Kenia und Uganda zu schaffen, kam es in einem Gebiet namens Tsavo zu einem unvermuteten Zusammentreffen von zwei menschenfressenden Löwen. Die gemeinsam jagenden Tiere terrorisierten die afrikanischen Arbeiter und die indischen Vertragsarbeiter, die die Eisenbahnlinie bauten, töteten Dutzende von Menschen und brachten die Bauarbeiten zum Stillstand.² Der mit dem Bau der Brücke über den Tsavo-Fluss beauftragte Ingenieur, Colonel John Henry Patterson, tötete die Löwen schließlich Ende 1898. Ihr Tod wurde im Londoner House of Lords eigens bekannt gegeben, und die Löwen wurden in Pattersons Buch *The Man-eaters of Tsavo and other East-African adventures* (1907) verewigt, das von US-Präsident Roosevelt als »der bemerkenswerteste Bericht, über den wir Aufzeichnungen haben«, gelobt wurde.³

Im Jahr 1924 kaufte das *Field Museum of Chicago* für 5000 Dollar die Löwenfelle (und ihre Schädel), die im Hause Pattersons als Teppiche Verwendung fanden.⁴ Julius Friesser, ein in Taxidermie bewandelter Präparator des Museums, nahm sich dieser Teppiche an und unterzog sie einer Transformation, indem er sie zu taxidermischen Musterstücken präparierte. Als solche fanden sie dann Eingang in ein Diorama, das versucht, den Busch als Lebensraums nachzubilden und in dem sie sich heute noch befinden (siehe Abb. 1 und 2).

-
- 1 Excerpt von Van Allen, Adrian (2017): »Bird Skin to Biorepository: Making Materials Matter in the Afterlives of Natural History Collection«, in: Knowledge Organization 44(7), S. 529–544, hier S. 532.
 - 2 Neuere Studien sprechen von etwa 35 Personen, während J.H. Patterson in seinem Buch die Zahl von 135 Eisenbahnarbeitern angibt.
 - 3 Zitiert in *The Man-eaters of Tsavo and other East-African adventures* (1907).
 - 4 Diese Summe entspricht nach heutigen Maßstäben etwa 100.000 Dollar.

Dies ist eine Version der Ereignisse, die in der Populärkultur seit mehr als einem Jahrhundert immer wieder aufgegriffen wird. Ausgehend von der Hauptidee der »Maneaters« von Tsavo bündelt sie eine »Familie von Filmen«, die direkt oder mehr oder weniger lose mit ihr verbunden sind und Afrika als »diesen Ort, an dem man Erinnerungen sammelt«, wie es eine Figur in *The Killers of Kilimanjaro* (1959) treffend formuliert, positionieren/vorstellen: d.h. als Spielplatz für männliche Erfahrungen, auf dem westliche Männlichkeit erprobt wird.

Die erste Hollywood-Verfilmung der Geschichte, *Bwana Devil*, fand 1952 den Weg in die Kinos. Es handelt sich dabei um ein Abenteuer-B-Movie, der als erster 3D-Film in Farbe und mit Ton in die Kinogeschichte eingehen sollte. Interessanterweise ist dies dasselbe Jahr, in dem in Kenia ein großer politischer Aufstand begann, der als Mau Mau bekannt wurde.⁵ Das Kolonialregime verhängte im Zuge der Unruhen den Ausnahmezustand, der acht Jahre lang andauern sollte und schließlich zur Unabhängigkeit Kenias im Jahr 1963 führte. Diese sozialen und politischen Bewegungen sind in den Filmen, die das (koloniale) »business as usual« zeigen, nicht zu erkennen, sie bleiben ausgespart.

Diese scheinbar zufälligen Koinzidenzen und Brüche haben unsere Aufmerksamkeit geweckt. In der Tat sind wir im Laufe unserer Recherchen auf eine Reihe anderer Erzählungen gestoßen, die durch die vorherrschende Version an den Rand gedrängt und invisibilisiert wurden. Häufig haben diese Diskrepanzen völlig neue Untersuchungsräume und Fragen eröffnet, in denen der weiße, männliche Jäger nicht mehr im Mittelpunkt steht und um die Beherrschung der afrikanischen »wilden« Natur kämpft. Eine Reihe anderer Akteure – einschließlich nicht-menschlicher Akteure wie die beiden Löwen selbst⁶ – taucht auf und diese verwenden ganz andere Gesten und Vokabeln: Sie sprechen von Ansprüchen, von Rechten, von Arbeits-

5 Obwohl die Widerstandsbewegung gemeinhin als »Mau Mau« bekannt ist, hieß sie eigentlich »Land and Freedom Army«. Das britische Regime reagierte mit brutaler Gewalt, errichtete Konzentrationslager und folterte mutmaßliche Mitglieder der Bewegung. Im Jahr 2013 entschuldigte sich die britische Regierung offiziell und zahlte eine Entschädigung für diese Gräueltaten.

6 Vgl. dazu exemplarisch für Frankreich die Arbeiten von Pouillard, Violette (2019): »Gust (ca. 1952–1988), or A History from Below of the Changing Zoo«, in: Tracy MacDonald/Daniel Vandersommers (Hg.), *Zoo Studies: A New Humanities*, Kingston: McGill-Queens University Press, S. 167–190; Pouillard, Violette (2022): »The Silence and the Fury? Addressing Animal Resistance and Agency through the History of Human-Animal Relationships«, in: Julien Dugnoille/Elizabeth Vader Meer (Hg.), *Animals matter: resistance and Transformation in Animal Commodification*, Leiden: Brill, S. 32–55 oder Baratay, Eric (2017): *Biographies animales, des vies retrouvées*, Paris: Le Seuil; Baratay, Eric (Hg.) (2019): *Aux sources de l'histoire animale*, Paris: Éditions de la Sorbonne.

bedingungen, von Widerstand.⁷ Wir waren fasziniert von der Menge an Energien, Investitionen, Emotionen, Gesten und Sprachen, die diese beiden Löwen mehr als ein Jahrhundert nach ihrem Tod in sehr unterschiedlichen (geopolitischen) Räumen immer noch auslösen. Darüber hinaus haben wir festgestellt, dass auch wir auf vielfältige Weise von ihnen bewegt wurden und uns nun als Akteure sehen, die in ihre vielfältigen, transnationalen Lebenswege und die von ihnen aufgeworfenen Fragen involviert sind, die wir versuchen, miteinander zu verknüpfen.

Zwischen 2018 und 2022 waren wir an einem Projekt mit dem Titel *International Inventories Programme* beteiligt, das Forschende, Museumsfachleute und zwei Künstlerkollektive, *The Nest* und *SHIFT* zusammenbrachte. Ziel dieser Zusammenarbeit zwischen Kenia und Deutschland war es, eine Datenbank mit kenianischen Objekten aufzubauen, die sich außerhalb Kenias befinden. Das Projekt ist Teil einer globalen, dekolonialen Diskussion über die Rückgabe und den Besitz von Kulturgütern nach dem Ende des Imperialismus. Während der dreijährigen Projektlaufzeit haben wir eine (fortlaufende) Datenbank mit inzwischen über 32 000 Objekten aus den Beständen von dreißig Museen in sieben Ländern aufgebaut.⁸ In diesem Rahmen – Rückgabe – stießen wir zum ersten Mal auf kenianische und britische Artikel über diplomatische Bemühungen und Gespräche, die Mitte der 2000er Jahre stattfanden, um zu versuchen, die Überreste der beiden Löwen wieder in ihren ursprünglichen Lebensraum, also nach Kenia zurückzubringen.

Im Eisenbahnmuseum in Nairobi fanden wir eine verblasste Fotokopie eines Zeitungsartikels in der *Sunday Nation* aus dem Jahr 2007 mit dem Titel »Give us back our man-eaters« (siehe Abb. 3).⁹ Dieses Museum wäre wohl gut geeignet, diese Geschichte zu erzählen und möglicherweise sogar die Löwen selbst zu beherbergen. Wir sind daran interessiert, zu verstehen, was die Anwesenheit (in den USA) und die Abwesenheit (in Kenia) dieser Löwen bewirkt. Unter diesem Gesichtspunkt treten eine Reihe von Politiker*innen, Wissenschaftler*innen, Aktivist*innen und Bürgergruppen sowohl in den USA als auch in Kenia auf den Plan.¹⁰ Einige von ihnen stellen eine Verbindung zwischen der Dezimierung der Tiere im 19. Jahrhundert und dem heutigen Verlust der biologischen Vielfalt oder den aktuellen Konflikten

7 So hat uns unser Historikerkollege Taushif Kara großzügig darauf aufmerksam gemacht, dass der »Löwenvorfall« in der indischen Presse eine Diskussion über die Arbeitsbedingungen der indischen Arbeiter im Ausland ausgelöst hat, der wir derzeit nachgehen.

8 Teile davon sind online zugänglich. Vgl. dazu <https://www.inventoriesprogramme.org/expl ore>.

9 Siehe BBC (2007): »Kenya wants Tsavo man-eaters back«, 11. September 2007, oder kürzlich Mkanyika, Lucy (2023): »Man eaters of Tsavo: Bring back the lions, Taita Taveta tells US Chicago museum«, in: *The Nation*, 5. Dezember 2023.

10 Vgl. dazu das Klangstück, das wir im Rahmen der Ausstellung des Internationalen Inventarisierungsprogramms präsentiert haben und das auf einer von Junniah Wamaitha im Jahr 2021 in der Innenstadt von Nairobi durchgeführten Volksbefragung basiert.

zwischen Menschen und »wilden Tieren« her, indem sie darauf hinweisen, » how objects collect people, that is how museum objects to some degree conceal the mass of relations that lie behind them [...]«. ¹¹

Wir bemühen uns, ein Wort zu finden, das die Vielfalt der Zustände und Anmutungen, der Bezugnahmen und Transformationen umfasst, die diese Löwen in ihrem über ein ganzes Jahrhundert andauernden Vorhandensein, in ihrem Leben und in ihrem Nachleben hatten und immer noch haben. Aufgrund ihrer früheren Verwendungsweise wurden zusätzlich Stücke anderer Löwenhäute benötigt, um sie von ihrem Status als Teppiche zu Museumsexemplaren zu transformieren. Wir sind im Zuge dieser Übersetzungsprozesse auf das Interesse derjenigen gestoßen, die einen besonderen Status der Exemplare in naturhistorischen Museen fordern. ¹²

Im Fall dieser beiden Löwen wird ihr Status angesichts der Ergebnisse jüngster Experimente noch komplexer. Im Fall dieser beiden Löwen wird ihr Status noch komplexer durch die kürzliche Entdeckung von Hunderten von menschlichen Haaren, die von den zahlreichen 1898 getöteten Arbeitern stammen und die in der Zahnhöhlen der Löwen verborgen waren. ¹³ Analysen wie DNA-Tests verkomplizieren nicht nur die Frage, wie wir darüber denken, was diese Löwen aktuell *sind*, sondern auch, was sie in einer Zukunft der potenziell endlosen Datenextraktion werden *sein können*. Auf einer anderen Ebene fragen wir uns, ob ihr potenzielles Werden in der Zukunft vielleicht auch ihre mögliche Rückkehr einschließen könnte? (siehe Abb. 4)

-
- 11 Gosden, Chris/Larson, Frances/Petch, Alison/Knowing Things (2007): Exploring the Collections at the Pitt Rivers Museum, 1884–1945, Oxford: Oxford University Press, zitiert nach Van Allen, Adrian: »Bird Skin to Biorepository: Making Materials Matter in the Afterlives of Natural History Collections«, S. 539.
 - 12 So wie der langjährige Präparator des Pariser Naturhistorischen Museums, Jack Thinay, der für einen besonderen Status plädiert, zitiert in Strivay, Lucienne (2015): »Taxidermies. Le trouble du vivant«, in: Anthropologie et Sociétés 39(1-2), S. 259ff.
 - 13 Vgl. dazu Peterhans, Julian C. Kerbis/Gnoske, Thomas Patrick (2001): »The Science of ›Man-Eating‹ Among Lions Panthera leo With a Reconstruction of the Natural History of the ›Man-Eaters of Tsavo‹«, in: Journal of East African Natural History 90(1), S. 1–40.

Abbildung 1: Ausstellung der Tsavo-Löwen mit präparierten Exemplaren, Juli 2016



Abbildung 2: Ausstellungsvitrine mit Tsavo-Löwen im März 1958



Abbildung 3: Fotokopie eines Artikels aus der kenianischen Tageszeitung *The Nation* in einer Vitrine des Eisenbahnmuseums in Nairobi, Februar 2021



Abbildung 4: Screenshot einer Photogrammetrie der Tsavo-Löwen Ausstellung, Dezember 2023



Papagei

Von Karten, Fabeln und Schubladen

Ute Hörner und Mathias Antlfinger

Die *Cantino-Planisphäre* (1502), eine der bedeutendsten nautischen Karten des Mittelalters, bildet die den Europäer*innen bekannte Welt zu Beginn des 16. Jahrhunderts ab. Außer Menschen zeigt sie nur eine andere tierliche Lebensform – Vögel der Ordnung *Psittaciformes* – Papageien (siehe Abb. 1).¹ Sie müssen dem Zeichner der Karte so außergewöhnlich und kostbar erschienen sein, dass er sie als einzige nicht-menschliche Tiere darauf abbildete. Und in der Tat waren Papageien in Europa, dem einzigen Kontinent ohne Papageien, außerordentlich begehrt.² Sie galten als mystische, prestigeträchtige und nicht zuletzt unterhaltende Tiere. Afrikanische Graupapageien kamen nach Europa auf denselben Handelsrouten, denselben Schiffen, mit den gleichen Unternehmen, die mit Zucker und versklavten Menschen handelten. Es ist gut möglich, dass der unbekannte Kartograph der *Cantino-Planisphäre* nie einen lebenden Graupapageien gesehen hat, ebenso wie der Zeichner, den der Naturforscher Conrad Gesner für seine *Historia Avium*³ (1560) beauftragt hatte. Lange Zeit mussten die Künstler*innen bei der Visualisierung dieser noch kaum bekannten Tiere mit ihrer Einbildungskraft arbeiten.

Karl (siehe Abb. 2) kam zu uns aus einem Tierheim in Berlin, wo er und Clara, die schon seit ihrer Kindheit bei uns lebt, sich in der Verpaarungsstation kennenlernten. Wir wussten nicht viel mehr über ihn, als dass er sehr alt war, und dass er noch in der Wildnis geboren sein musste, bevor er gefangen und nach Europa verkauft wurde. Und dass er – so die Tierpflegerin – für die weiblichen Papageien in der Station trotz seines hohen Alters sehr attraktiv war, weil er als Wildfang die ursprüngliche Art zu kommunizieren nicht verlernt hatte.

- 1 Zu sehen sind Aras an der Küste Brasiliens, grüne Papageien (vermutlich Senegal Papageien) und Graupapageien auf dem afrikanischen Kontinent.
- 2 Wir danken der Historikerin Nancy Jacobs, die uns auf diese Karte und ihre Geschichte aufmerksam gemacht hat, die Teil der Recherche für ihr Buch »The Global Grey Parrot« ist, das 2026 erscheinen wird.
- 3 Abbildungen von Vögeln, gesammelt von Felix Platter, enthält Originalzeichnungen der Holzschnitte von Conr. Gesner's historia Avium. <https://www.e-manuscripta.ch/bau/bilder/content/zoom/625962>.

Das *Tooti Nameh* oder *Tales of a Parrot* (siehe Abb. 3) ist eine Sammlung von Geschichten indischen Ursprungs, die im 14. Jahrhundert in Persien niedergeschrieben wurden. Im späten 16. Jahrhundert gab der Moghul Kaiser Akbar eine illustrierte Fassung des Werks mit 250 Miniaturbildern in Auftrag. Die Moral der Geschichten, die sich vorrangig auf die Kontrolle von Frauen richtete, war für ihn, als Besitzer eines beachtlichen Harems von großem Interesse. Der Haupterzähler ist ein Papagei, der den Auftrag hat, auf die Frau seines Besitzers, eines reisenden Kaufmanns aufzupassen. Seine List – ihr Abend für Abend fesselnde Geschichten zu erzählen – hält sie davon ab einen Liebhaber aufzusuchen und rettet sein Leben, aber nicht das Leben der Frau.

Karl liebte es vorgelesen zu bekommen, und an einem Sommernachmittag lasen wir ihm aus den *Tooti Nameh* vor, neugierig darauf, wie er auf die Erzählungen eines virtuellen Papageis reagieren würde. Im Video lauscht er anfangs aufmerksam der Stimme der Erzählerin und schläft dann ein. Ab und zu öffnet er ein Auge als ob etwas in der Erzählung oder im Tonfall der Erzählerin sein Interesse geweckt hätte. In der Installation dient ein Stativ als Monitorhalterung, was es so aussehen lässt, als säße Karl auf einem Freisitz. Ein Armlehnstuhl lädt die Betrachter*innen dazu ein, die *Tales of a Parrot* gemeinsam mit einem ›realen‹ Papagei zu hören und sich vorzustellen, was sie für ihn bedeuten könnten (siehe Abb. 4).⁴

Als Karl starb, hatte er auch für einen Graupapagei ein hohes Alter erreicht. Trotzdem vermissten wir ihn sehr. Wir hatten den Wunsch, uns seinem Ursprung zu nähern; 2022 reisten wir daher nach Uganda, um dort erstmals freilebende Artgenoss*innen zu sehen. Wir waren beeindruckt davon, wie sie leben, von ihren Interaktionen mit anderen Tieren und ihrer Umwelt und fühlten uns mit ihnen verbunden, als wären sie Karls Familie (siehe Abb. 6).

Karl war ein sehr besonderer Vogel und brachte viele neue Themen in unser Leben, wie die nach dem Verhältnis zwischen freilebenden und mit Menschen zusammenlebenden Papageien, aber auch die Frage, ob und wenn ja, wie Graupapageien mit ihren Ahnen verbunden sind – Fragen die nur die Vögel selbst beantworten können. Im Mai 2023 interviewten wir zusammen mit der Anthropologin Vanessa

4 Welche Wirkmacht die *Tales of a Parrot* auch heute noch haben wurde uns klar, als wir Jahre später auf Rowan O. Martins Studie zum illegalen Handel mit Graupapageien stießen. Graupapageien sind auf Appendix 1 der Liste aussterbender Arten. Der Handel mit wildlebenden Vögeln ist seit 2016 verboten. Der illegale Handel mit ihnen ist dennoch ein internationales Geschäft. Graupapageien, die auf Social Media Plattformen wie jiji.ng angeboten werden, gehen per Luftfracht zu Käufer*innen in aller Welt. Die meisten Kaufanfragen kommen aus den muslimisch geprägten Ländern des Mittleren Osten. Full report: Martin, Rowan O./Senni, Christiana/D'Cruze, Neil C. (2018): »Trade in wild-sourced African grey parrots: Insights via social media«, in: *Global Ecology and Conservation* 15. Online unter: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00429> (letzter Zugriff: 08.05.2024).

Wijngaarden⁵ und mit Hilfe zweier sehr erfahrener Tierkommunikatorinnen vier wildlebende Papageien in Uganda, denen wir auf unserer Reise begegnet waren und Clara, die schon seit 24 Jahren bei uns lebt. Die Tierkommunikatorinnen ließen uns wissen, dass alle miteinander verbunden seien. Wild One, wie sich einer der Papageien nannte und Clara würden einander kennen und unterstützen; und nicht nur die Freilebenden und die in Gefangenschaft lebenden, sondern auch die Lebenden und die Toten kommunizierten miteinander. Die Vorfahren spielten eine bedeutende Rolle im Leben der Vögel.

Zwei Jahre zuvor hatten wir angefangen über die Graupapageien in der Sammlung des *Royal Museum for Central Africa (RMCA)* in Tervuren, dem ehemaligen Museum von Belgisch-Kongo, zu recherchieren. In der wissenschaftlichen Sammlung befinden sich 113 Bälge von Graupapageien aus der Kolonialzeit bis in die 1980er Jahre. Wir versuchten unterschiedliche Annäherungen an die Sammlung. Zuerst fotografierten wir die nach Regionen angelegten Schubladen, dann nahmen wir einzelne Papageien heraus um sie zu portraituren. Als wir zuletzt 3D-Scans der Schubladen anfertigten (siehe Abb. 5), verstanden wir warum diese beiden Techniken – die Digitalisierung und die alte Konservierungstechnik Bälge zu trocknen, einander so nahe sind – beide Verfahren rekurren auf die Oberflächen; die Bälge bestehen nur aus Haut, Federn und Horn, es handelt sich gewissermaßen schon um virtuelle Tiere. Die Art wie die Vogelkörper in den 3D-Scans miteinander und mit der Schublade verwachsen, kam unserem Eindruck vor Ort am nächsten. Sie waren, wie Stefan Rieger es bei unserem Symposium treffend formulierte, was ihre Individualität anging, an einem Nullpunkt angekommen. Wie könnte man sie ihnen jemals wieder zurückgeben?

Als wir im September 2023 nach Tervuren zurückkehrten, um die 113 Papageien zu portraituren, hatte sich unsere Sicht auf die Sammlung verändert. Die Tierkommunikatorinnen hatten uns im Gespräch mitgeteilt, dass die Papageien sich als die Initiator*innen dieses Projekts verstehen und dass sie den präparierten Körpern ihrer Ahnen hohe Bedeutung beimaßen. Wir erfuhren, dass sie durchaus mit der Konservierung ihrer Körper einverstanden wären, wenngleich nicht damit, für diesen Zweck getötet worden zu sein und dass sie nicht in einer Schublade verschwinden, sondern gesehen werden wollten – um wirken zu können. Wir nahmen diesen Auftrag an und versuchten jedem Tier Aufmerksamkeit zu schenken, jeden Körper in seiner Individualität zu zeigen und waren beeindruckt, wie sehr sie sich unterschieden (siehe Abb. 7). Zusammen mit unserem Kameramann filmten wir jeden Vogel für eine Minute, um zukünftigen Betrachter*innen die Möglichkeit zu geben,

5 Wijngaarden, Vanessa (2023): »Interviewing animals through animal communicators: Potentials of intuitive interspecies communication for multispecies methods«, in: *Society & Animals* 30.

Zeit mit ihnen bzw. ihren Geistern zu verbringen, gegenwärtig mit ihnen zu werden und auf diese Weise ein Milieu zu schaffen, dass es ermöglicht unsere Welten zu verbinden.

Abbildungen

- Abbildung 1:** Cantino-Planisphäre (1502), Ausschnitt, Pergament, 218 × 102 cm, *Quelle:* Biblioteca Universitaria Estense Modena, Italien, [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Cantino_planisphere_\(1502\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Cantino_planisphere_(1502).jpg)
- Abbildung 2:** *Karl am Strand in der Bretagne, wo wir oft unsere Ferien zusammen verbracht haben*, *Quelle:* Foto, Hörner/Antlfinger (2016)
- Abbildung 3:** *Tuti the wise parrot begins to tell Khujasta a moralizing tale of a merchant, the son of a vizier, and a magical, wooden parrot. An inscription in the margin of this page attributes it to the painter Iqbal*, *Quelle:* Tempera, Tinte und Gold auf Papier, 20,3 × 14 cm, Cleveland Museum Ohio. Dem Maler Iqbal zugeschrieben. <https://www.clevelandart.org/art/1962.279.80.b>
- Abbildung 4:** *Tales of a Parrot – Rereading the Tooti Nahmeh*, *Installation*, Hörner/Antlfinger (2015), *Quelle:* Foto, Diethild Meier
- Abbildung 5:** 3D Scan einer Schublade aus der Sammlung des Royal Museum for Central Africa (RMCA), *Quelle:* 3D Scan, Hörner/Antlfinger
- Abbildung 6:** *Graupapageien bei Sonnenaufgang, Kibale Uganda* (2022), *Quelle:* Foto, Nick Byaba
- Abbildung 7:** *The Sky is Our Sea and the Trees are Our Land* (2024), *Quelle:* Videostill, Hörner/Antlfinger, Royal Museum for Central Africa (RMCA), Tervuren

Abbildungen 1 (oben) und 2 (unten)

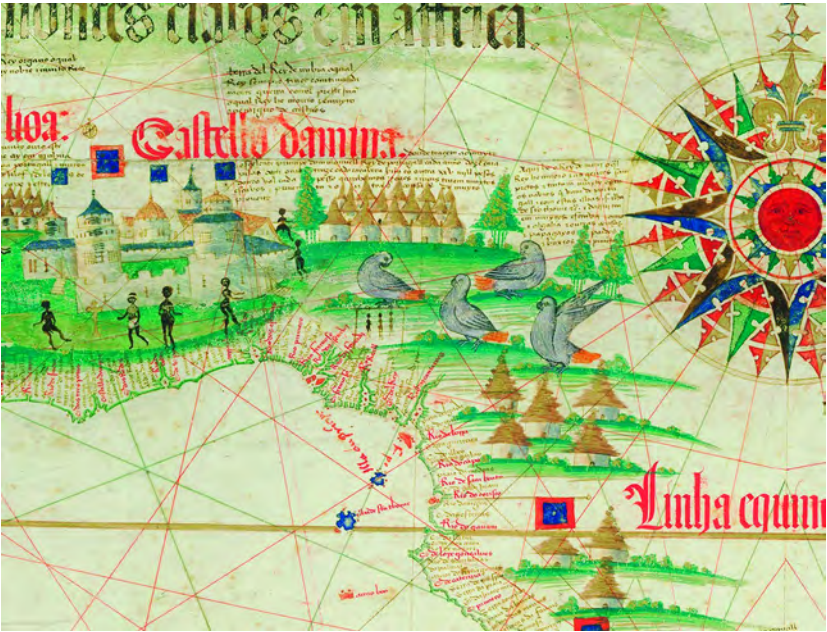


Abbildung 3



Abbildung 4



Abbildung 5



Abbildungen 6 (oben) und 7 (unten)



Qualle

Von Mode, Fleisch und Frieden

Verena Meis

Mein Beitrag begibt sich auf die Spur fiktionaler Quallen in Text, Serie und Musikvideo und wird dabei Narrative freilegen, die nicht selten in die Zukunft ragen und zugleich ganz nah an den Diskursen der Gegenwart haften. Von Margaret Atwood über Björk bis Bonn Park – den weichhäutigen, kaum widerständigen Organismen ohne Herz und Hirn haftet eine gewisse Widerstandskraft an, die uns dazu animieren sollte, auch uns gänzlich fremden Tierarten intensiver zu widmen. Die in meinem Beitrag ausgewählten Fiktionen dienen als Agens des Wissens für die Frage(n) der Gegenwart: Wie leben wir interspezifisch? Wie altern wir? Wie gestalten wir ein gewaltloses Morgen? Wie überleben wir in Zeiten der Klimakrise?

Obwohl Quallen weichhäutige, kaum widerständige Organismen sind, fast gänzlich aus Wasser bestehen und weder Herz noch Hirn besitzen, besitzen sie mehr Resistenz, als wir zunächst denken: Quallen bringen Kraftwerke zum Erliegen und Trawler zum Kentern. Sie gefährden Fischbestände und breiten sich rasant über alle Weltmeere aus. Als eines der ältesten Lebewesen trotzen sie heute dem Klimawandel und profitieren von der Erwärmung und Überfischung der Ozeane. Auch die mediale Berichterstattung dichtet den Quallen mehr als nur Gift und Gefahr an, sie militarisiert das Nesseltier gar: Dokumentationen tragen Titel wie »Die Invasion der Quallen« oder »Quallen auf dem Vormarsch: Die unheimliche Großmacht«. In Schlagzeilen finden sich Formulierungen wie: »Tödlicher Quallen-Horror« oder O-Töne wie: »Sie terrorisieren uns!«.¹ Meeresbiologische Termini wie »stinging water«, »Cannonball Jellyfish« oder »Floating Terror« tragen dabei

1 Barker, Oliver (2022): »Tödlicher Quallen-Horror in Australien: Würfelqualle tötet Teenager (14) an Traumstrand«, in: news.de. Online unter: <https://www.news.de/panorama/856151736/toedlicher-quallen-horror-in-australien-am-eimeo-beach-wuerfelqualle-toetet-jungen-14-mit-gift-tentakel/1/> (letzter Zugriff: 24.04.2024); Schmitz, David (2022): »Sie terrorisieren uns.« Quallen-Armada trifft auf Australiens Strände«, in: Kölner Stadtanzeiger, 27.01.2022. Online unter: <https://www.ksta.de/panorama/sie-terrorisieren-uns--quallen-armada-trifft-auf-australiens-straende-39414672> (letzter Zugriff: 24.04.2024).

wenig zur gelatinösen Abrüstung bei.² Und auch private Begegnungen mit Quallen am Strand oder beim Baden sind meist weniger erfreulich, sondern eher ekel- und/oder schmerzhaft. In ein äußerst interessantes und nicht weniger gefährliches Dreigestirn setzt auch der britische Schriftsteller Tom McCarthy die Nesseltiere: In *Schreibmaschinen, Bomben, Quallen* prophezeit McCarthy gleich im Vorwort katastrophische Folgen des kommenden Glibbers.³ Was klingt wie der Film *The Blob* mit Steve McQueen aus dem Jahr 1958, in dem eine gallertartige Substanz eine Kleinstadt angreift, meint hier alles andere als ein Science-Fiction-/Horror-Film-Szenario. Das Gelatinöse ist bei Tom McCarthy Bindeglied, Fuge, haftendes Moment und Netzwerk-Kreator, das übersehene und weniger offensichtliche Verweisstrukturen und Denkszusammenhänge verstreuter Texte, Dokumente, Ideen offenlegt.

Als Fuge dienen mir folglich Fiktionen, die virtuelle Quallen generieren: Sich auf die Spur von virtuellen Quallen zu begeben, bedeutet, in eine gelatinöse Wunderkammer einzutreten, die von der Geburt der Quallenforschung um 1800 bis in unsere Gegenwart reicht. Die Narrative ragen dabei nicht selten in die Zukunft und kleben zugleich nah an den Diskursen der Gegenwart: Wie sprechen wir über Tiere? Wie wird ein Tier zum Modetrend oder wie wird unsere Mode vegan? Sind Aquarien heute noch vertretbar? (Wie) Wollen wir altern? Wie gut oder schlecht ist Gen-Food oder auch: Wie gestalten wir ein fleisch- und gewaltloses Morgen?

Fiktion 1

Minirock, Glitzertop, Zuckerwatte-Boa und Quallenarmband – ein Outfit, das den Tanzflächen des Technos in den 1990er Jahren entsprungen sein könnte. Ich las davon in Margaret Atwoods SF-Roman *Das Jahr der Flut* von 2009 und stellte mir unter letzterem ein Aquarium am Handgelenk vor: »Da waren sie, die winzig kleinen Quallen, die auf und zu gingen wie schwimmende Blüten. Sie sahen wahnsinnig perfekt aus.«⁴ In Margaret Atwoods Roman ist mit dem charmanten Accessoire, das an die Zeit des virtuellen Kükens namens Tamagotchi zurückdenken lässt, eine grausame Vorstellung verbunden: Lasse man die Quallen hungern, und das machten manche mit Absicht, heißt es, entfache sich ein sehenswerter Minikrieg am Handgelenk, bis nur noch eine Qualle übrigbliebe, die dann auch bald sterbe.⁵ Nur ein Gedankenexperiment oder jugendliche Tierquälerei?

2 Die portugiesische Galeere, die zur Ordnung der Staatsquallen zählt, wird im Englischen auch »Floating Terror« genannt.

3 McCarthy, Tom (2019): *Schreibmaschinen, Bomben, Quallen*. Essays, Zürich: Diaphanes, S. 7.

4 Atwood, Margaret (2009): *Das Jahr der Flut*, München: Piper, S. 85–86.

5 Ebd.

Fiktion 2

In der französischen Fernsehserie *Ad Vitam* von 2018 begegnete mir die unsterbliche Qualle: So wie die mikroskopisch kleine Qualle namens *Turritopsis dohrnii* das einzigartige Potential besitzt, sich selbst zu regenerieren, so sind es in der Fernsehserie die Menschen, die mittels eines Proteins des Nesseltiers die ersehnte Unsterblichkeit erlangen. Der Traum des ewigen Lebens ist in *Ad Vitam* jedoch ein Albtraum, der alternde Körper Faszinosum und illegales Happening: Der Alterungsprozess junger Körper wird im Aquarium eines Museums, dessen Ausstellung die Geschichte der menschlichen Regeneration erzählt, im Schnelldurchlauf für ein exklusives Publikum zur Schau gestellt. Die künstlich herbeigeführte Beschleunigung des Alterungsprozesses lässt den menschlichen Körper dabei in null Komma nichts zur schleimig schimmernden, nicht mehr lebensfähigen Mollusken werden. Und überall der Werbeslogan gegen das Altern: »Ich brauche Weite.« Wohin soll die führen?

Fiktion 3

Nicht weniger Kurioses, die Quallen betreffend, las ich in Oskar Maria Grafs New-York-Roman *Die Flucht ins Mittelmäßige* aus dem Jahr 1957. Während eines Hungerdeliriums erträumt der mittellose Martin Ling einen Romanstoff, der ihm den alles ersehnten Durchbruch als Schriftsteller verschaffen soll. Das imaginierte Sujet: »Quallenschweine«. ⁶ Zufälliges Resultat einer Kreuzung aus Robbe und Schwein, das als knochenloses Fleischprodukt – einem Brotlaib oder einer abgeschnittenen Frauenbrust ähnelnd ⁷ – den Weltmarkt erobert und »frisch gefroren oder als Konserve« ⁸ zum Volksnahrungsmittel auserkoren wird. Was als erfolgversprechende Idee für einen Roman im Roman beginnt, wird im Roman nie zu Papier gebracht und endet im Roman in der endgültigen Abkehr vom Schreiben. Und dennoch existieren die »Quallenschweine«: als Fiktion in der Fiktion.

Fiktion 4

Oceania – Inselwelt des Pazifiks, marine Familie der Nesseltiere oder schlichtweg der Ozean? Der Titel des Songs der isländischen Komponistin, Sängerin und Musikproduzentin Björk bedeutet all das und mehr: Die Ozeane werden zu Kontinenten

6 Graf, Oskar Maria (1994): *Die Flucht ins Mittelmäßige*. Ein New Yorker Roman, München: List, S. 385.

7 Ebd., S. 383.

8 Ebd., S. 386.

erklärt, ein Perspektivwechsel vom Wasser aufs Land vorgenommen: »One breath away from mother oecania/[...] You have done good for yourselves/Since you left my wet embrace and crawled ashore«. ⁹ Björk erscheint als *Mother Ocean*, wir als ihre Kinder, vormals Quallen oder Lilien. Die Lyrics und das dazugehörige Musikvideo lassen die Spezies und Sphären – ob Himmelsgefilde oder Tiefsee – verwischen: »Your sweat is salty/I am why/I am why/I am why.« ¹⁰ Der Ozean erscheint als Ausgangspunkt allen Lebens, das Fluide als Wesensmerkmal aller Spezies.

Fiktion 5

Dass intergalaktische Erkundungen auch im Zeichen von Sanftmut und Ratlosigkeit stehen können, zeigt Bonn Parks Weltraumoper *Rückkehr zu den Sternen*, die im März 2022 in Düsseldorf Uraufführung feierte. Während das Besatzungsmitglied First Officer William T. Ortiz unergründliche Schmerzen verspürt, vergleichbar mit einem »Wurmloch in der Seele« oder kontrahierenden Kräften wie »Sonnensturm und Neptuneis«, nimmt das Raumschiff, die *USS Wassong*, aus ebenso unerklärlichen Gründen Kurs auf einen unbekannten Planeten, »[r]ichtig, richtig weit weg«. ¹¹ Dass Schmerz und Kursrichtung zusammenhängen und am Ende ein »außerirdisches Quallenballett« in eine Zukunft weist, in der wir »alle ganz sanft miteinander« reden, ahnt zu Beginn noch niemand (siehe Abb. 1). ¹²

Bemerkenswert ist die Attitüde, mit der die intergalaktische Crew unter der Führung von Captain Jean-Luc Yeşilyurt (in Anlehnung an *Star Trek* und Captain Jean-Luc Picard) den Weltraum erkundet: naiv antikolonial und bescheiden eurozentristisch.

»Unter keinen Umständen zweifeln wir die Wege der anderen an, denn es steht uns nicht zu, egal, wie überlegen unsere Technologie ist, oder für wie überlegen wir unseren eigenen Geist, unsere eigenen Wege halten, wir erklären niemandem, wie sie es zu tun haben, nur weil wir es für richtig halten.« ¹³

Es stellt sich heraus, dass First Officer William T. Ortiz einer außerirdischen Spezies angehört, die telepathisch wahrnimmt, die zunächst altert und sich dann wieder rückwärts verjüngt. Aus jedoch unbekannten Gründen altert die Spezies nunmehr nur noch vorwärts und ist mit der Fülle der telepathisch empfangenen Erfah-

9 Björk (2020): Oceania. Online unter: https://www.youtube.com/watch?v=thnTEze341g&ab_channel=bj%C3%B6rk,00:00-00:43min (letzter Zugriff: 24.04.2024).

10 Ebd., 02:20-03:36 min.

11 Park, Bonn (2022): *Rückkehr zu den Sternen*, Berlin: henschel SCHAUSPIEL, S. 11 und S. 13.

12 Ebd., S. 42.

13 Ebd., S. 29.

rungen heillos überfordert: »Wir verloren die Fähigkeit, alles telepathisch wahrzunehmen und es blieben nur die schrecklichen und schlimmen Gedanken übrig.«¹⁴ Zum Schutz der eigenen Spezies entscheidet diese nun selbst, »wann das Leben enden soll.«¹⁵ Das intergalaktische Rätsel der *USS Wassong* ist gelöst: First Officer William T. Ortiz schmerzten schlimme Gedanken. Am Ende stehen ein Abendessen, ein Selbstmord und die Quallen:

»Ja, es sind einfach schöne, enorme Wesen, unglaublich groß, die fliegen hier immer durch das Sonnensystem und man kann sie beobachten. Sie sagen, es sind ihre Götter, auch wenn sie wissen, dass es sie nicht sind. Aber sie glauben gerne daran, weil sie kommen nur alle Jubeljahre, und da schauen dann immer alle hoch und dann weint man, und man weiß, alle weinen gerade und dann für einen kurzen Moment ist alles in Ordnung. Es erinnert sie daran, dass sie niemals eine Antwort auf irgendwas finden werden, aber dass die Ratlosigkeit richtig schön und bunt und spektakulär sein kann, wie diese Quallenwesen.«¹⁶

Nicht in allen fiktionalen Quallen verbirgt sich ein Sinn.

Abbildung 1: Still aus dem Musikvideo zu »Kosmo Cure« von Future Jesus & The Electric Lucifer



14 Ebd., S. 28.

15 Ebd., S. 27.

16 Ebd., S. 30.

Fiktion 6

Abbildung 2: Szene aus dem Stück »Rückkehr zu den Sternen (Eine Weltraumoper)« von Bonn Park



Die Sternenprediger und Astrosynth-Propheten der Band »Future Jesus and The Electric Lucifer« aus Köln/Düsseldorf versprechen uns hingegen gelatinöse Erholung/Erlösung aus dem All. In ihrem Musikvideo zum Song »Kosmo Cure« auf dem gleichnamigen neuen Album leitet kein Stern, sondern ein galaktisch-oszillierendes Auge der Band den Weg in den Orbit, begleitet von einer leicht geänderten Erzählversion der Genesis.¹⁷ Das Klangrepertoire der intergalaktischen Drei – Florian Hoheisel, Richard Eisenach und Tamon Nüßner – besteht dabei aus tentakulären Sternenriffs und astrosynthetischen Drums und Beats aus dem Jenseits des Welt- raums. Sie etablieren das Narrativ eines neuen planetarischen Ichs, das sich nicht als Mittelpunkt des Universums versteht: »Kosmo Cure« bringt Durchlässigkeit, setzt Irdisches und Außerirdisches in ein kosmotisches Gleichgewicht. »Auto Sequence Start«, und wir folgen einer Raumfähre nach »Tentacular City«, wo eine Armada an Ohren- und Kompassquallen das galaktische Firmament bevölkert. Dabei werden die Nesseltiere optisch zu gleichwertigen Kollaborateur*innen ernannt:

17 Future Jesus and The Electric Lucifer (2022): Kosmo Cure. Online unter: https://www.youtube.com/watch?v=mUkyu3iDib8&ab_channel=FutureJesus%26TheElectricLucifer (letzter Zugriff: 24.04.2024).

Sie selbst, die Bandmitglieder und ihr musikalisches Instrumentarium sind es, die im Musikvideo nicht animiert sind. Es gilt: »Be ready for the Kosmo Cure.« (siehe Abb. 2)

Fiktion 7¹⁸

Von einem Heilsversprechen ist im Zusammenhang mit der Meerwalnuss, einer Art der Rippenqualen, weniger die Rede. Ganz im Gegenteil: Kannibalisch, räuberisch, invasiv sei sie. Eigentlich in subtropischen Gewässern heimisch, entdeckt man die Meerwalnuss heute auch in der Nord- und Ostsee, wo sie sich erfolgreich akklimatisierte und deshalb auch »[a]ls eine der hundert einflussreichsten invasiven Arten« gilt.¹⁹ Machen wir uns nichts vor, die Hauptursache für solch eine tierische Invasion ist der Transport durch Menschen.²⁰ Die mit dem Attribut »invasiv« konnotierte Aggression tut der Meerwalnuss und anderen anpassungsfähigen Arten Unrecht.

Um die Beziehung zwischen Mensch und Meerwalnuss geht es auch der österreichischen Autorin Marie Gamillscheg. *Aufruhr der Meerestiere* beginnt mit der Brisanz, mit der auch ich den vorliegenden Beitrag begann. Darin referiert die Meeresbiologin Luise, die Protagonistin des Romans:

»Die Beziehung zwischen Mensch und Tier funktioniert einzig über Angst, [...]. Auch wenn Sie sich die Geschichte der Meerwalnuss anschauen, ist es zunächst einmal eine Geschichte der Angst, so wie der Mensch sie erzählt, [...]. Es stimmt schon, dass nicht das Artensterben, sondern jene Arten, die sich explosiv vermehren, die größte Gefahr für unsere Ozeane darstellen, [...]. Aber wenn wir die Ausbreitung der Meerwalnuss nur als Problem sehen, das es zu bekämpfen gilt, dann vergessen wir, dass es der Mensch selbst ist, der seit Beginn des internationalen Warenhandels die Meerwalnuss in den Ballastwassertanks seiner Schiffe in neue Gewässer bringt.«²¹

Und dabei ist die Heilung so nah, mittels eines Perspektivwechsels, für den Luise plädiert:

18 In Fiktion 7 ist nur die Meeresbiologin Luise Fiktion.

19 GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (2021): »Invasive Rippenqualle: Erfolgreich dank wiederholter Einwanderung«. Online unter: <https://www.geomar.de/news/article/invasive-rippenqualle-erfolgreich-dank-wiederholter-einwanderung> (letzter Zugriff: 24.04.2024).

20 Ebd.

21 Gamillscheg, Marie (2022): *Aufruhr der Meerestiere*, München: Luchterhand, S. 13.

»[W]enn wir hinter die Angst schauen, [...], wenn wir die Meerwalnuss nicht als invasiv, auch nicht als räuberisch oder kriegerisch bezeichnen, dann könnten wir von ihr lernen, wie man sich selbst den schlimmsten Lebensbedingungen anpassen, in ihnen sogar nicht nur überleben, sondern gut leben kann.«²²

Keine Fiktion

Gut leben mit Quallen, ein gut gemeinter Rat für die friedliche Zukunft aller Arten miteinander. Notwendig dabei: der Perspektivwechsel, das Hineinversetzen in andere Spezies. Das dänische Künstlerkollektiv *Superflex* erlaubt uns, in *Vertical Migration*, einem Animationsfilm, der im Herbst 2021 auf den Hauptsitz der Vereinten Nationen in New York projiziert wurde, die Perspektive einer Staatsqualle einzunehmen.²³ Kurzum: Uns noch so unähnlich, teilen wir u.a. mit den Staatsquallen einen Planeten, ein Ökosystem, eine Zukunft, das Ein- und Auswandern. Wer weiß, vielleicht eignet sich die Staatsqualle als eine zukunftsweisende Staatsform?

Noch weniger Fiktion

Noch weniger Fiktion war 2023 eine Bewerbung um den Vorentscheid des Eurovision Song Contests von Aylin Leclaire und mir: mit einem Song namens »Jellyfish Pizza«, genauer: »Why don't you eat a jellyfish pizza?«.²⁴ Entstanden aus einem zurückliegenden Gespräch mit der Meeresbiologin und Quallenforscherin Jamileh Javidpour, die innerhalb des EU-Forschungsprojekts »GoJelly« u.a. ein »European Jellyfish Cookbook« initiiert hat.²⁵ Man findet es zum Download im Netz mit Rezepten wie »Mediterrane Medusensuppe« oder Tagliatelle von Qualle und Tintenfisch oder »Frittierte Quallen alla Pizzaiola«. Guten Appetit (siehe Abb. 3).

22 Ebd., S. 15.

23 Vgl. Superflex: *Vertical Migration*. Online unter: https://superflex.net/works/vertical_migration (letzter Zugriff: 24.04.2024).

24 Terz und Tentakel (2022): *Jellyfish Pizza*. Online unter: <https://www.youtube.com/watch?v=76NPFqJVPNs> (letzter Zugriff: 24.04.2024).

25 Leone, Antonella (2020): *European Jellyfish Cookbook*. Online unter: <https://web.archive.org/web/20230419144852/https://gojelly.eu/wp-content/uploads/2021/10/COOKBOOK-DE.pdf> (letzter Zugriff: 24.04.2024).

Abbildung 3: Foto der Gruppe »Terz und Tentakel« zum Song »Jellyfish Pizza«



Reh

VR-Erfahrung zur Trauer um überfahrene Tiere in *On the Road* (2019)

Jiha Jeon

Mein Virtual-Reality-Kunstwerk *On the Road* (2019) ist nicht nur ein immersives Mahnmal und eine Beileidsbekundung für auf der Straße getötete Tiere, sondern fordert uns auch dazu auf, unsere Wahrnehmung gegenüber diesen Spezies zu schärfen und unser gemeinsames Miteinander neu zu überdenken. Thematisiert werden komplexe Dynamiken, die die Überschneidung zwischen wilden Tieren und künstlich geschaffenen Umgebungen behandeln.

Die Kompositionen sind vor dem eindringlichen Hintergrund einer dunklen Nacht platziert, in der die Grenzen zwischen Greifbarem und Spektralem verschwimmen. Die dunkle Nacht, präsentiert als Leinwand für Begegnungen mit geisterhaften Wesen, dient als Metapher für die menschliche Verletzlichkeit in Anwesenheit ungezügelter Natur. Mein Anliegen ist, dass durch das Eintauchen in die VR-Anwendung mit Hilfe der ruhigen Umgebung, des sternklaren Himmels und ohne die Beleuchtung mit künstlichem Licht ein Gefühl der Gelassenheit erzeugt wird, das mit einer unterschwelligen Furcht vor der menschlichen Wehrlosigkeit gegenüber der Natur kontrastiert.

Die Zuschauer*innen erleben eine Virtual-Reality-Erfahrung und finden sich an einer Straßenkreuzung im Wald wieder. Die Umgebungsgeräusche dieses virtuellen Waldes vermitteln, dass dieser voller Leben ist und ergänzen die immersive Erfahrung durch weitere Sinneseindrücke. Das Rascheln der Blätter, das Zirpen eines Insekts und das leise Geräusch von Autos in der Ferne bilden eine akustische Kulisse, die an einen echten Wald neben einer Straße erinnert. Beim Umherschauen entfaltet sich die Szene: Verschiedene wilde Tiere – wie Rehe, Schlangen, Hasen – erscheinen allmählich und kommen einzeln näher. Wenn sich die virtuellen Tiere den Betrachter*innen nähern, erzeugt ihr von Kerzen ersetzter Kopf einen flackernden Glanz. In dieser Begegnung erhellt sich die Umgebung allmählich und schafft eine »übernatürliche« Atmosphäre, die sich zunehmend verstärkt, je mehr Tiere aus verschiedenen Richtungen hinzukommen.

Die unbefestigten Flächen, bedeckt von der unnachgiebigen Umklammerung des Asphalts, werden zum Hintergrund für eine Erzählung, die sich im Zwischenraum zwischen der Natur des Tierreichs und von Menschen gestalteten Umgebungen entfaltet. Die Straßen, symbolisch definiert durch menschliche Regeln und Vorschriften, bilden einen krassen Kontrast zu den angeborenen Instinkten und Verhaltensweisen der Tiere. Diese kreuzen Wege, ohne Verständnis für die künstliche Grenzen, und halten sich nicht an die von Menschen entwickelten Verkehrsregeln. Das Ergebnis ist mitunter das tragische Phänomen des Wildunfalls, eine Konsequenz der Diskrepanz zwischen den Bedürfnissen an menschliche und tierliche Umgebungen.

Die virtuellen Tiere bewegen sich auf eine Weise, die die charakteristischen Bewegungen ihrer realen Vorbilder authentisch widerspiegeln. Durch diese »lebensechte« Simulation wird das Publikum dazu angeregt, die Identität eines jeden Tieres anhand der nuancierten und präzise replizierten Bewegungen zu erkennen, obwohl die Köpfe der virtuellen Tiere durch flackernde Kerzen ersetzt wurden. Die dadurch geschaffenen virtuellen Kreaturen bewegen sich geisterhaft ohne hörbare Bewegungsgeräusche, ihre Anwesenheit wird allein durch das Wiegen ihrer kerzenbeleuchteten Formen in der virtuellen Brise kommuniziert.

In der visuellen Darstellung stellt die Substitution der Tierköpfe durch Kerzen metaphorisch eine vielschichtige Erzählung von Verlust und Anonymität dar, die über bloße ästhetische Symbolik hinausgeht und die kollektiven Auswirkungen von Wildunfällen einfängt. Die flackernde Flamme oben auf der Kerze repräsentiert nicht nur die prekäre Situation der Tiere, sondern verkörpert auch die vergängliche und verwundbare Existenz in diesem Kontext.

Die Zuschauer*innen betreten die nächtliche Straße mit dem Aufsetzen einer VR-Brille. Die zuerst herrschende Stille wird nur durch leise Umgebungsgeräusche und die visuelle Poesie der virtuellen Kreaturen durchbrochen. In ihren Bewegungen nähern sie sich den Zuschauer*innen, aber sie wollen ihnen nicht zu nahe kommen, sie fordern sie nicht zu Handlungen auf und sie tun ihnen nichts – sie umgeben sie einfach. Sie zeigen keine Aggression gegenüber den Menschen, sondern ermöglichen es ihnen, ihre Wahrnehmung neu zu überdenken.

Letztendlich schafft *On the Road* eine Atmosphäre, die zum Nachdenken anregen soll, indem die VR-Anwendung virtuelle Tierdarstellungen und Bewegungen innerhalb konstruierter virtueller Landschaften einsetzt und die Überschneidung von durch den Menschen geschaffenen Infrastrukturen mit auferlegten Vorschriften und der Natur des Tierreichs vor dem Hintergrund nächtlicher Straßen erforscht. Die symbolische Darstellung der Köpfe der Tiere als Kerzen dient als Übertragungsmittel für die umfassenderen Auswirkungen von Wildunfällen. Diese, kombiniert mit den Bewegungen dieser virtuellen Kreaturen ohne explizite Aufforderungen oder feindseliges Verhalten, animieren die Zuschauer*innen dazu, ihre Wahrnehmung von diesen Wesen neu zu bewerten. Das VR Kunstwerk erinnert nicht

nur an die im Straßenverkehr getöteten Tiere, sondern fördert auch ein tieferes Verständnis für unsere Verbundenheit mit der Welt.

Abbildung 1a-1b: On the Road



Abbildung 2: On the Road



Vogel

Virtuelle Wanderungen in der Sphäre Auspicia

Christina Katharina May

Die Gräber des römischen Friedhofs *Campo Verano* sind in durchsichtige Plastikfolien gehüllt (siehe Abb. 1). Kleine schwarze Flecken überziehen die Folien. Sie schützen die Grabsteine und Sepulkralskulpturen davor, von Vogelkot zerfressen zu werden. Das Pendant zu den düsteren Fotografien von Plastikfolien über verschatteten Gräbern bilden die Blicke nach oben in die Luft (siehe Abb. 2). Die flüchtigen Formationen der Starenschwärme am Himmel sind vom gleichen Standpunkt aus aufgenommen. Die schwarzen Körper der Vögel erscheinen ebenfalls als Punkte, aus deren Streuung sich grafisch anmutende Formen ergeben.

Die Fotografien der Künstlerin Daniela Friebe zeigen den Kontrast zwischen den abstrakten, aus Vogelkörpern gebildeten Strichzeichnungen am Himmel und den Kots Spuren auf dem Friedhof.¹ Sind die Zeichnungen am Himmel flüchtig, wirken die Spuren der Exkremente physisch als aggressive und dauerhafte Einschreibung. Im Gegensatz zum Luftraum, sind die Spuren auf dem Boden eine Störung, die nach Sybille Krämer zu den Attributen der Spur gehört:

»Dem, was sich in der Spur zeigt, muss [...] eine Form von Gewaltsamkeit eigen sein, die Kraft, sich einzudrücken, einzuschreiben, aufzuprägen. [...] Spuren hinterlässt, wer fremd ist in dem Raum, in dem er sich bewegt. Fische hinterlassen keine Spuren. Spuren sind der Eindruck eines fremden Jenseitigen in das wohl vertraute Diesseits.«²

1 Die besprochenen Fotografien sind Teile der Arbeit von Daniela Friebe: »Auspicia«, in: <https://www.danielafriebe.de>. Online unter: <https://www.danielafriebe.de/portfolio/auspicia> (letzter Zugriff: 25.02.2024).

2 Krämer, Sybille (2016): »Was also ist eine Spur? Und worin besteht ihre epistemologische Rolle? Eine Bestandsaufnahme«, in: Dies./Werner Kogge/Gernot Grube (Hg.), *Spur. Spurenlesen als Orientierungstechnik und Wissenskunst*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 11–33, hier: S. 16.

Abbildung 1: Daniela Friebe: »o.T. (Stare, 24.12.16, 17:38:08, Campo Verano)«



Abbildung 2: Daniela Friebe: »o.T. (Grabmal VI-95, Campo Verano)«, Detail



Ähnlich wie die im Zitat erwähnten Fische, bewegen sich Vögel weitgehend ohne Spur in den ihnen zugeordneten Lufträumen. In der Luft treffen sie auf keine für menschliche Augen wahrnehmbaren Widerstände, sondern bewegen sich scheinbar frei. Sind die Räume der Vögel in der Luft nur momenthaft und schwer nachzuzeichnen, weisen die Spuren am Boden auf ihre massenhafte Präsenz hin. Der Begriff »eines fremden Jenseitigen« erhält mit den Schutzpraktiken auf dem Friedhof gegen die Eindringlinge von oben einen metaphysischen, aber auch sozialpolitischen Kontext. Die Stare sind Zugvögel und fliegen jedes Jahr aus dem Norden in den Süden, normalerweise nach Afrika. Sie rasten in hoher Anzahl, inzwischen zu Millionen in Rom und ziehen mittlerweile aufgrund der Klimaerwärmung nicht mehr nach Süden weiter. Die Arbeiter*innen, die mit geringem Lohn bezahlt werden, um die schützenden Folien auf den Gräbern wohlhabender Familien auszuwechseln, sind ebenfalls migriert und nun verantwortlich für die Hinterlassenschaften der Zugvögel, im Englischen *migrant* oder *migratory birds*.

Schließlich, in den Fotografien nicht sichtbar, erhalten die Stare durch ihren Gesang eine enorme akustische Präsenz. Sowohl der Klang als auch der Flug wirken als temporäre und immaterielle Aneignung des Raumes ohne physische Markierungen zu hinterlassen. Aus dieser Schwierigkeit, die sich weitgehend spurlos bewegend, als metaphysisch gedeuteten Vögel klar zu verorten, ergeben sich Fragen nach ihren zugeordneten und angeeigneten Räumen. Sobald sich Vögel nicht mehr am Boden befinden, auf Ästen sitzen oder Nester und Höhlen bewohnen, sind die Räume der Vögel für zoologische Aufzeichnungen nur schwer zu fassen. Die Vogelschau, die Beobachtung der Formen von Vogelschwärmen, galt als ein Mittel der Vorhersage. So verweist Friebel auf Senecas Ausspruch: »Auspicium obseruantis est.« [Die Auspizien sind Sache des Betrachters.]³ Seit der Antike besitzen Vögel einen Status als metaphysische Wesen zwischen Himmel und Erde, was als Allgemeinplatz inzwischen in unzähligen wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Publikationen aufgeführt wird. Im Folgenden gilt es, diese himmlische Verortung insofern ernst zu nehmen, als sie sowohl naturwissenschaftliche als auch ästhetische Fragen verbindet.

Die Versuche, die in der Luft schwer nachzuzeichnenden, nahezu unsichtbaren Vogelräume als empirische Momentaufnahme zu dokumentieren, stellen einen anthropozentrischen Raumbegriff in Frage, der ursprünglich mit zweidimensionalen Kartierungen von Bewegungen und Grenzeinteilungen am Boden verbunden ist, auch wenn in jüngerer Zeit Forschungen zu Simulationen im dreidimensionalen

3 Zur künstlerischen Arbeit vgl. D. Friebel: *Auspicia*; weiter führt Seneca aus: »Ad eum itaque pertinet qui in ea direxit animum. Ceterum fiunt et illa quae pereunt.« Seneca, Lucius Annaeus (AD 62–64) (1998): »Naturales quaestiones. Naturwissenschaftliche Untersuchungen«, Buch II, in: Otto Schönberger/Eva Schönberger: L. Annaeus Seneca: *Naturales quaestiones*. Naturwissenschaftliche Untersuchungen, Stuttgart: Reclam. Abs. 32,6.

Raum entstehen.⁴ Die folgenden Fallbeispiele zeigen exemplarisch, wie Vogelräume nachgezeichnet werden, die auf der Abwesenheit oder Unsichtbarkeit von Vögeln und damit auf ihrer Virtualität beruhen. Es wird untersucht, welche Techniken und ästhetische Formen der Aufzeichnung und Repräsentation verwendet werden mit einem abschließenden Ausblick auf Simulationsmöglichkeiten. Für den virtuellen Vogelraum werden der Klang als Indikator, die Chronofotografie als körperlicher Abdruck und schließlich die Visualisierungen digitaler Trackingmethoden untersucht, die jeweils unterschiedliche grafische Formen hervorbringen.

Sphären dreidimensionaler Bewegung

Die Frage nach den Flugräumen ist im Grunde eine historische. Denn, wie Vilém Flusser in seinem posthum veröffentlichten Essay *Vögel* über die vielfältigen Fragen nach ihrem Körper-Raum-Verhältnis schreibt, betrachten Menschen Vögel längst nicht mehr als himmlische Wesen zwischen Himmel und Erde, sondern verorten sie »zwischen Autos und Sportflugzeugen«.⁵ Die Besonderheit von Vogelbewegungen liege nicht im Flug an sich, sondern an ihren Bewegungen im dreidimensionalen Raum. Seine Beobachtung ist für das architektonische Raumverständnis interessant:

»Beim Beobachten des Vogelflugs sind wir in Gegenwart von Körpern, die sich frei in den drei Dimensionen des Raumes bewegen und in allen ihren Gesten eine dreidimensionale Einstellung einnehmen. [...] Wir sind in Gegenwart von Wesen, die in jeder Situation viel mehr Entscheidungen treffen müssen als erdgebundene Wesen: Die Diagonalen, die sich einem Vogel beim Angriff und Flucht bieten, sind nicht Kreise, sondern Sphären. [...] »Wie ein Vogel fliegen« würde bedeuten, sich in der Dreidimensionalität entscheiden, organisieren und orientieren zu können.«⁶

In Flussers Essay wird schnell deutlich, dass der alte Traum vom Fliegen nicht darin erfüllt wird, immer größere Entfernungen zu überbrücken oder in große Höhen vorzudringen. Der Vogelflug sei viel mehr: Vögel sind mit der besonderen Fähigkeit

4 In Bezug auf die Schwarmforschung werden relationale, topologische Anordnungen von Vögeln innerhalb des Schwarms bereits um 1900 vorgenommen und im Laufe des 20. Jahrhunderts in mathematische Modelle übersetzt. Hierbei handelt es sich meist um Relationen der Tiere untereinander und weniger zur Umgebung. Dank an Ina Bolinski für den Hinweis auf die Forschungen von Sebastian Vehlken, vgl. exempl.: Vehlken, Sebastian (2012): *Zootechnologien. Eine Mediengeschichte der Schwarmforschung*, Berlin, Zürich: Diaphanes.

5 Flusser, Vilém (2000): »Vögel«, in: Ders.: *Vogelflüge. Essays zu Kultur und Natur*, München: Carl Hanser, S. 25–31, hier: S. 25.

6 Ebd., S. 28–29.

ausgestattet, sich dreidimensional im Raum und sich dadurch in einer Sphäre zu bewegen. Für Menschen bestehe diese Möglichkeit einer Bewegung im 360-Grad-Radius allein mit der Hand. Flussers Annahme des unbeschränkten Bewegungsraumes modifiziert den mit dem Fliegen verbundenen Begriff von Freiheit: »Das ist der Mythos des Fluges: Freiheit um wahrzunehmen, zu verstehen, zu begreifen und zu verändern.«⁷ Damit gründet dieser Freiheitsbegriff auf einer Raumvorstellung, die für Menschen jenseits ihrer eigenen physischen Erfahrung liegt und nur bedingt mit Hilfsmitteln und medialen Übersetzungen nachvollziehbar wird.

Die Bewegungsradien und Spuren der Vögel sind meist unsichtbar, weshalb ihre wissenschaftliche Erfassung und mediale Übersetzung eine methodische Herausforderung darstellt. Auffällig ist daher die Unsichtbarkeit der Körper und die Abwesenheit physisch eingeschriebener Spuren. Der Mythos von Freiheit und scheinbar grenzenloser Beweglichkeit von Vögeln wird dabei durch neue Technologien nachvollziehbar und mit dem Fliegen der Mythos zumindest teilweise verwirklicht – wie Flusser bedauert⁸.

Diesen Spuren folgend werden Vögel und ihre Rezeptionsmöglichkeiten zu einem Medium, das auf eine andere als eine konventionelle Vorstellung von Räumen schließen lässt. Als mehr-als-menschliches Raumkonzept umfasst der Vogelraum die Luft, und funktioniert damit anders als eine eher zweidimensionale und horizontale terrestrische Erschließung von Flächen. Auch im geschichtlichen Rückblick werden diese Konzepte des Vogelterritoriums produktiv für eine Verankerung eines relationalen Raumbegriffs, der bereits im 19. Jahrhundert als zeitlich abhängiger und – zumindest bedingt – als sozialer Raum gedacht wird,⁹ wie nachfolgend gezeigt wird.

Diese Beobachtungen beruhen auf Indizien, auf den schwer zu fassenden Luft-Spuren einer Handlung. Sie verweisen auf einen flüchtigen Moment und die Abwesenheit. Ist die Spur als Einschreibung und Abdruck bereits ein Indiz der Abwesenheit und »für die Unmöglichkeit von sicherem Wissen und definiter Erkenntnis« [Herv. im Original], erscheint diese Unsicherheit gesteigert, wenn Erkenntnisse nicht einmal mehr auf Spuren basieren.¹⁰

Umso mehr ergibt sich ein Desiderat der Beobachtenden, Spuren und damit Belege für ihre empirischen, momenthaften Eindrücke zu erzeugen. Eine Herausforderung besteht in der Stillstellung der Bewegung, in ihrer fotografischen, grafischen und medialen Übersetzung. Die Vögel sind dabei immer auch ein Verweis auf

7 Ebd., S. 30.

8 Ebd., S. 31.

9 Vgl. Despret, Vinciane (2022): *Wie der Vogel wohnt*. Berlin: Matthes und Seitz.

10 Krämer, Sybille (2016): »Immanenz und Transzendenz der Spur. Über das epistemologische Doppelleben der Spur«, in: Dies./Werner Kogge/Gernot Grube (Hg.), *Spur. Spurenlesen als Orientierungstechnik und Wissenskunst*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 155–181, hier S. 157.

etwas anderes, ein Index, eine Wetterlage, eine bevorstehende Gefahr in für Menschen nicht wahrnehmbaren Dimensionen und einer nahezu metaphysischen Verbindung zum Himmel.

Soundscapes – »Alle guten Sänger leben einsam«¹¹

Beschreibungen zu speziellen Vogelräumen beziehungsweise ihren Revieren erfolgten weniger durch visuelle Fahrten, sondern über den Gesang. Die Räume werden nicht aus physischen Abdrücken abgeleitet, sondern aus einem aktiven, gegenwärtigen Handeln. Der Gesang wird bei den Vögeln als Mittel einer aggressiven Raumaueignung interpretiert, die jedoch keine Spuren hinterlässt. Die eingangs beschriebenen Vogelfotografien auf dem *Campo Verde* können als Bildmedien den gewaltigen Sound der millionenfach singenden Stare nicht wiedergeben.

Der Vogelgesang ist grundlegend für die Entwicklung verhaltensorientierter Raumkonzepte. Er begründet eine neue biologische Raumauffassung, das Territorium.¹² Frühe Forschungen hierzu unternahm der Theologe Bernhard Altum (1824–1900), der auch Philologie, Geologie und Botanik studierte, als Priester arbeitete und schließlich bedeutende Forschungen in der Fortwissenschaft und Ornithologie unternahm. Für Altum definieren die Gesänge den Raum der Vögel, den er als Revier oder alternativ als Territorium bezeichnet.¹³ Das Territorium wird dabei nicht durch festgelegte Grenzen definiert, sondern wird in zeitlicher Abhängigkeit performativ während des Singens erzeugt. Aus Altums Verhaltensbeobachtungen und Thesen zum Gesang, die er 1868 im Buch *Der Vogel und sein Leben* veröffentlichte, ergibt sich ein relationaler Raumbegriff. Altum beschreibt, wie der Gesang des Vogels im Wesentlichen dazu dient, das Revier während der Paarungszeit zu markieren. Altum beschreibt, dass ausschließlich die Männchen singen und vor allem aus dem Grund, um ihr Territorium in der Paarungszeit gegenüber anderen Männchen zu verteidigen. Er beobachtet – beziehungsweise hört, dass die Vögel während des Singens bestimmte Entfernungen anvisieren und stellt schließlich fest, dass der Gesang die Distanz und damit die Ausdehnung ihres Reviers festlegt. Andere Vögel bleiben auf Abstand. Kommen sich die Vögel zu nahe, attackieren sie sich körperlich. Das Territorium hat keine festen Grenzen, sondern ist ein relationaler, auf Verhalten basierender und damit flüchtiger Raum. Der Raum wird identisch mit dem performativen Körper. Seine Aneignung durch den Gesang ist ein Akt der Gewalt als Vorform der physischen Attacke. Altums Thesen

11 Altum, Bernhard (1868): *Der Vogel und sein Leben*, Münster: Wilhelm Riemann, S. 101.

12 Zur historischen Entwicklung und vielschichtigen kulturhistorischen Deutung des Territoriums in Verbindung mit ornithologischer Forschung vgl. Despret: *Wie der Vogel wohnt*.

13 Vgl. hier und im Folgenden Altum: *Der Vogel und sein Leben*.

sind im zeitgenössischen Kontext der Debatten um die Evolutionstheorie zu lesen, doch seine Theorien zum Territorium waren prägend für die Ornithologie und die allgemeine Verhaltenswissenschaft auch im 20. Jahrhundert.¹⁴ Jedoch fanden seine Schriften über den deutschsprachigen Raum hinaus wenig Verbreitung, da sie nicht übersetzt wurden. Der Begriff des Reviers oder Territoriums wurde daher international zunächst nicht aufgegriffen.

Nach dem Ersten Weltkrieg veröffentlicht Henry Eliot Howard das Buch *Territory in Bird Life*.¹⁵ Auch Howard ist Quereinsteiger in die Ornithologie und gewinnt seine Thesen aus der Feldforschung. Unabhängig von Altum entwirft er das handlungsabhängige Konzept des Territoriums. Bemerkenswert an den Forschungen zum Vogelterritorium ist, dass das Konzept individuelles, zielgerichtetes Handeln voraussetzt, das nicht allein durch Instinkte geleitet ist. Das Individuum handelt innerhalb eines Kontextes und in Relation zu anderen Individuen der gleichen Art. Nicht nur entdeckt Howard das Konzept des Territoriums für die Verhaltensforschung und die räumliche Definition tierlicher Räume. In diesem Raumbegriff, der an den sich bewegenden Körper gebunden ist, liegt ein enger Bezug zu raumtheoretischen Beobachtungen im Kontext des Ersten Weltkriegs. Als phänomenologische Deutung skizziert Kurt Lewin im Jahr 1917 die »Kriegslandschaft« als relationalen Raum, deren Quantität, also die gemessene Entfernung belanglos wird, gegenüber ihrer wahrgenommenen Qualität, der subjektiven Erfahrung.¹⁶

Die besonderen Raumaushandlungen der Vögel und vor allem die Beobachter der Ornithologinnen und Ornithologen thematisiert die französische Philosophin Vinciane Despret, findet allerdings eine wesentlich friedfertigeren Lesart des Gesangs als die ständige Aggression.¹⁷ Despret untersucht in ihrem Buch *Wie der Vogel wohnt* die Interpretationsansätze des Territoriums, das aus anthropozentrischer Perspektive über das (menschliche) Eigentum definiert und auf das tierliche Verhalten übertragen werde. Sie schlussfolgert stattdessen, dass der Gesang ein weitaus friedlicheres Kommunikationsmittel sei, das nicht nur zur Verteidigung diene. Hiermit ergibt sich ein sehr viel positiveres Bild als die Kampf- und Verteidigungsmaßnahmen, die Autoren wie Altum oder Howard beschrieben haben.

Ein Blick auf das Buchcover der deutschen Übersetzung von Desprets Buch verdeutlicht aber auch, wie schwierig es ist, sich von den anthropozentrischen

14 Vgl. Backenköhler, Dirk (2006): »Eine Kampfschrift wider die Strömungen der Zeit. Bernhard Altums *Der Vogel und sein Leben* (1868)«, in: Ökologie der Vögel 25, S. 184–194.

15 Howard, H. Eliot (1920): *Territory in Bird Life*, New York: E. P. Dutton. Online unter: <https://www.gutenberg.org/files/31987/31987-h/31987-h.htm> (letzter Zugriff: 25.02.2024).

16 Vgl. Lewin, Kurt (2006): »Kriegslandschaft«, in: Jörg Dünne/Stephan Günzel (Hg.), *Raumtheorie. Grundagentexte aus Philosophie und Kulturwissenschaften*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 129–140.

17 Despret: *Wie der Vogel wohnt*.

beziehungsweise vermessenden, zweidimensionalen Raumvorstellungen zu verabschieden.¹⁸ Die Illustration der Ausgabe zeigt säuberlich durch Linien abgegrenzte Felder, den Grenzmarkierungen der politischen Geografie ähnlich. Mit dem Begriff »Territorium« wird ein politischer beziehungsweise juristischer Begriff für zoologische Beobachtungen verwendet, der jedoch – anders als die politischen Karten – nicht als statischer Containerraum zu lesen ist, sondern eine permanente Veränderung erfährt.¹⁹ Der im Vogel-Territorium implizierte relationale Raum des soundbasierten Territoriums findet in Desprets Text keine grafische Entsprechung, wie auch das gesamte Buch ohne Illustrationen auskommt.

Body scapes – Fotografische Fluglinien um 1900

Flugbeschreibungen und ihre Visualisierungen sind im ausgehenden 19. Jahrhundert, der Zeit der Flugzeugpionier*innen, häufig. Otto Lilienthal leitet sein wichtigstes Buch über das Fliegen mit einem Druck seines selbst gemalten Aquarells *Störche im Gleitflug* ein.²⁰ Die Störche auf der Abbildung wirken statisch. Obwohl sich die Tiere in der Luft befinden, lassen sich aus ihren Körperformen die Flugwege als exakte Diagonalen nachzeichnen.

Die Vermessung des Vogelflugs probierten auch fotografische Pioniere wie Eadward Muybridge und Étienne-Jules Marey. Muybridges Chronofotografie eines fliegenden Vogels vor Millimeterpapier aus dem Zeitraum 1883 bis 1886 illustriert auch das Cover von Flussers zitiertem Essayband *Vogelflüge*. Das Foto aus der Sequenz repräsentiert die exakte Vermessung der Flugeigenschaften von Vogelkörpern und damit das statische Einfrieren ihrer Bewegung für die Dokumentation.

Étienne-Jules Marey erfasste mit seinen Chronofotografien nicht nur die Flugbewegungen von Vogelkörpern, sondern war auch ein Pionier darin, mit eingefärbtem Rauch Luftspuren sichtbar zu machen. Die Untersuchungen von Étienne-Jules Marey zum Vogelflug erscheinen als Randbemerkungen in seinem fotografischen Oeuvre, begleiten sein Schaffen aber über Jahrzehnte. Seine Forschungen zum Vogelflug und zur Aerodynamik bestimmten die letzten Jahre seines Lebens und verbanden wissenschaftliche Analysen mit ästhetischer Qualität.²¹ Bereits 1887 konstruiert er ein Zoetrop, in dem zehn weiße Vogelkulpturen vor schwarzem Hinter-

18 Despret: Wie der Vogel wohnt, o. S.

19 Zum geographischen Territorium vgl. exemplarisch Elden, Stuart (2013): *The Birth of the Territory*, Chicago: Chicago University Press.

20 Lilienthal, Otto (1889): *Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst*. Ein Beitrag zur Systematik der Flugtechnik, Berlin: R. Gaertner.

21 Vgl. Marey, Étienne-Jules (1890): *Physiologie du Movement. Le Vol des Oiseaux*, Paris: G. Masson; sowie Mannoni, Laurent/Didi-Huberman, Georges (Hg.) (2023), *Movements of Air: the photographs from Étienne-Jules Marey's wind tunnels*, Zürich: Diaphanes.

grund kontinuierlich zu fliegen scheinen.²² Seine Chronofotografien zeigen fliegende und landende Vögel. In zahlreichen Serien studiert Marey mithilfe der Chronofotografie die Bewegungen von Flügeln, sowohl die Schwungbewegungen als auch den Gleitflug. Mit der chronofotografischen Aufnahme eines Lichtpunkts an der Spitze eines Krähenflügels, abstrahiert Marey die Bewegung vom Körper und zeichnet schließlich nur noch eine geschwungene Linie in den schwarzen Grund. Der Lichtpunkt belichtet die Fotografie und bildet eine Fluglinie heraus (siehe Abb. 3).

Mareys Studien zum Flug widmen sich nicht nur den fliegenden Körpern, sondern auch der Atmosphäre selbst. Um 1900 entwickelt Marey als einer der ersten aero-dynamische Studien mithilfe einer Kammer, in die gefärbter Rauch geleitet wird. Im Gegensatz zum Krähenflügel ist der Körper statisch als Widerstand platziert und die Luftbewegungen sind als gerade, abgelenkte oder verwirbelte Linien nachzuvollziehen. Diese Perspektive ist einerseits für die technische Entwicklung des Gleitflugs anstelle eines Flügelschlagens relevant, andererseits löst die Apparatur den Blick von der Physiognomie des Vogelkörpers und fokussiert stattdessen die Bewegung in der Umgebung, respektive die Bewegung der umgebenden Luft selbst. Diese Studien geben Aufschluss über das Vermögen von Vögeln sich im Wind zu verhalten, zeigen jedoch wenig über zurückgelegte Wegstrecken und Aufenthaltsorte. Mareys Leistung besteht darin, die scheinbare Unsichtbarkeit der Luftströmungen zu visualisieren und damit den unsichtbaren Luftlinien in ihrer Stofflichkeit sichtbar zu machen. Die Fotografien geben gerade an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Kunst Anlass zu Kontroversen zu den Darstellungsmöglichkeiten von Bewegung.²³ Im Zusammenführen von Körper und Sphäre und der kreativen Idee, die Bewegung nicht dem Körper, sondern der Sphäre zuzuschreiben, liegt letztendlich auch eine ökologische Perspektive: Der fliegende Körper ist kein isoliertes Objekt, das sich *durch* einen Raum bewegt, sondern wird in wechselseitiger Beziehung mit der Umgebung betrachtet.

22 Vgl. Mannoni, Laurent (2023): »Marey, Aeronaut«, in: Ders./Georges Didi-Huberman (Hg.), *Movements of Air: the photographs from Étienne-Jules Marey's wind tunnels*, Zürich: Diaphanes, S. 96–156, hier S. 113–119.

23 Vgl. Hinterwaldner, Inge (2013): »Parallel Lines as Tools for Making Turbulence Visible«, in: *Representations* 124, S. 1–42.

Abbildung 3: Étienne-Jules Marey: Plan incliné, angle de 30 degrés, quatrième et dernière version de la machine à fumée, équipée de 57 canaux, 1901



Flugstraßen – vom Punkt zur Linie

In der Ornithologie sind die Lufträume zunächst eine im Wortsinn unzugängliche Sphäre. Beobachtungen werden vom Boden aus unternommen. Verortungen der fliegenden Vögel sind zunächst schwierig und erfordern Markierungen der Tiere, um Vögel zu unterscheiden und wiederzuerkennen und schließlich Tracker, um Spuren zu erzeugen und sie zu verfolgen. Erste Vogelmarkierungen mit farbigen Fäden unternahm ein Mönch bereits Ende des 18. Jahrhundert, um herauszufinden, wohin die Vögel im Sommer verschwinden.²⁴ Ein Storch erreichte Mecklenburg mit einem Pfeil im Körper, der ihn zwar nicht tötete, aber die Neugier der Mecklenburger*innen weckte, die wissen wollten woher der Pfeil stammte. Damit wurden die Wanderungen von Störchen in bestimmte afrikanische Regionen belegt.²⁵

Ende des 19. Jahrhunderts gab es erste Versuche, Flugräume als konstante Wegstrecken zu identifizieren: Der Zoologe J. A. Palmén geht bereits 1874 von wiederkehrenden »Zugstraßen der Vögel« aus. Laut Palmén wanderten sie entlang von Flüssen und Küsten. Die Idee der Zugstraßen ist innovativ und weit seiner Zeit voraus, jedoch kann er seine Thesen kaum belegen.²⁶ Denn erst durch die systematische Beringung konnten Wissenschaftler*innen feststellen, welche konkreten Regionen Vögel aufsuchen. Erstmals unternahm Johannes Thienemann im großen Stil eine solche Beringung an der Kurischen Nehrung in Rossitten, wo er 1901 die erste Vogelparte der Welt gründete.²⁷ Die Dokumentation der Beringung erfolgte zu Beginn des 20. Jahrhunderts über Fundstellen von Vögeln am Boden, die als Punkte auf Karten markiert wurden.²⁸ Ab 1905 expandierte er sein Beringungsprojekt. Auch Störche sollten beringt werden, die aber in Rossitten kaum vorkamen. Thienemann war dadurch mit dem logistischen Problem konfrontiert, die Ringe zu verteilen und möglichst breit zu streuen. Er sandte daher über den Postweg an sämtliche ihm bekannten Amateur-Ornithologen Ringe aus, mit der Anweisung, Störche zu markieren. Somit führte er damit ein frühes Citizen Science-Projekt durch. Noch heute sind zur Vogelsichtung und Kartierung viele Amateur*innen im Einsatz, unterstützt von Apps, die Geodaten gefundener und beobachteter Vögel aufnehmen und versenden.

Zeitgenossen sahen das statistische Verfahren der Vogelbeobachtung eher kritisch. Der äußerst heimatverbundene Dichter Hermann Löns wendete sich pole-

24 Vgl. Despret: *Wie der Vogel wohnt*, S. 53.

25 Vgl. Garthe, Stefan/Kubetzki, Ulrike (2024): *Tracking. Der gläserne Vogel*, Wiebelsheim: Aula.

26 Vgl. Szijj, Josef (1967): »Die ›Zugstraßen‹ der Vögel«, in: Heini Hediger (Hg.), *Die Straßen der Tiere*, Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn, S. 134–147.

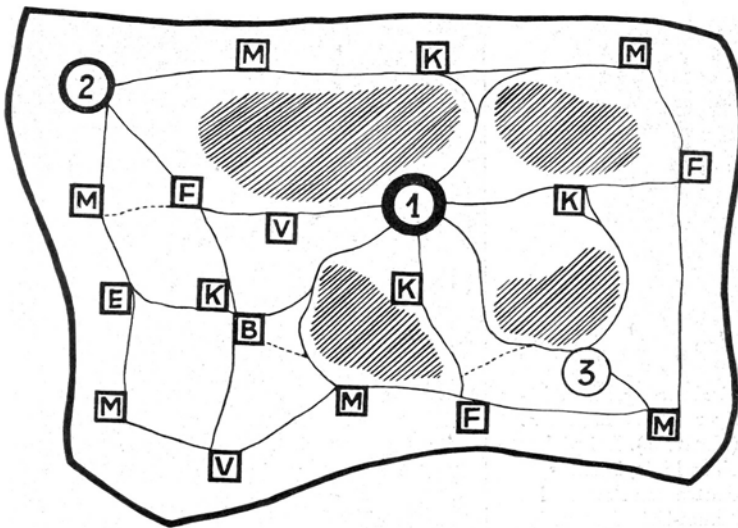
27 Thienemann, Johannes (1930): *Rossitten. Drei Jahrzehnte auf der Kurischen Nehrung*, Neudamm/Berlin: J. Neumann.

28 de Bont, Raf (2016): *Stations in the Field. A history of place-based animal research. 1870–1930*, Chicago/London: University of Chicago Press, S. 158–164.

misch gegen Thienemanns quantitative Methode, indem er ihm unterstellt, dass er den Vögeln nur die Füße abhacken wollte. Löns bekundete eine Hinwendung gegen die quantitative ornithologische Forschung und hin zur »Naturliebe«. Hieran lassen sich die sehr unterschiedlichen Auffassungen von Natur ablesen. Den Körper von der Landschaft zu abstrahieren, erscheint problematisch für Löns integrales Verständnis von Landschaft, das Körper als zur Landschaft zugehörig definiert. Thienemanns quantitative Studie lässt diese Zugehörigkeit von Vögeln zu bestimmten Arealen zunächst offen. Die Punkte werden in eine Karte eingetragen, die das Verbreitungsgebiet der Vögel erfasst, jedoch können die Bewegungslinien der Vögel noch nicht nachvollzogen werden.

Territoriale Linien

Abbildung 4: Hediger, Heini: Skizze eines Territoriums, 1942



Das Verbinden von Punkten zu Wegstrecken und schließlich zu umgrenzten Gebieten, ist schließlich maßgeblich für die Weiterentwicklung des Begriffs Territorium und die Dokumentation in der Feldforschung. Durch Howards Publikation verbreitet sich das Konzept des Territoriums in den 1920er Jahren und wird besonders für die neu aufkommende Verhaltensforschung in den 1930er Jahre bedeutsam. Der

Schweizer Zoologe Heini Hediger popularisierte den Begriff des Territoriums über seine Veröffentlichungen zur Tiergartenbiologie.²⁹ Das Territorium wurde besonders für die Zootierhaltung relevant, da Raum nun nach qualitativen Attributen und nicht quantitativ, abhängig von seiner Größe betrachtet wird. Für die Dokumentation von Territorien ging Hediger auf Spurensuche: Er analysierte zunächst die Bewegungen von Winkerkrabben, deren Spuren im feuchten Sand grafisch leicht nachzuvollziehen waren.³⁰ Schließlich beobachtete er aus der Luft aus einem Flugzeug, um Wanderungen von Herden aufzuzeichnen. Aufenthaltsorte von bestimmten, flugunfähigen Tierindividuen werden dabei als Punkte erfasst und die Wechsel, die ausgetretenen Pfade zwischen diesen Punkten, als Linien markiert. Die Linien werden abstrahiert, die nun die Territorien oder »Straßen der Tiere« formen (siehe Abb. 4).

Eine Sonderstellung in den territorialen Skizzen nahmen die schwer nachverfolgbaren Vögel ein. 1942 schreibt er in seiner Einführung zum tierlichen Territorium, dass Vögel »sonderbare Bindungen an bestimmte Lokalitäten« hätten.³¹ Allenfalls ihre Start- und Landeplätze könnten erfasst werden, stellt der Zoologe Heini Hediger noch in den 1950er Jahren fest: »Flugräume«, so Hediger, seien »unsichtbar«. Wege von Tieren wie Vögel und Insekten, die sich durch die Luft bewegen, werden lediglich in Form einer »Projektion solcher Ortsveränderungen auf die Erde, also Start und Ziel und Landmarken – weniger die Probleme der Navigation und der erd-unabhängigen Orientierung« erfasst.³² Während die Idee des biologischen Territoriums als sozial ausgehandelter Raum ursprünglich aus der Ornithologie stammt, werden ausgerechnet Vögel von ihrer Dokumentation ausgeschlossen. Möglicherweise standen die Vögel als »Kosmopoliten« im Widerspruch zu Hedigers Ideen zum Territorium. »Das freilebende Tier ist nicht frei. Weder in räumlicher Hinsicht, noch in Bezug auf sein Verhalten gegenüber anderen Tieren.«³³ Letztendlich werden in Hedigers Dokumentation von Bewegungen und Wanderungen kaum Handlungen beobachtet und nachverfolgt, sondern ausgetretene Wechsel, also die physischen Spuren der Wanderungsbewegungen sind die statischen Beweise der tierlichen Räume. Die Vögel bleiben mangels Datenlage weitgehend abwesend, wenn es darum geht tierliche Räume zu definieren.

29 Hediger, Heini (1942): Wildtiere in Gefangenschaft, Basel: Schwabe.

30 Vgl. ebd., Abbildungsteil.

31 Vgl. ebd., S. 18; auf Hedigers Definition von Freiheit im Zusammenhang mit dem tierlichen Territorium geht auch Despret ein: Despret: Wie der Vogel wohnt, S. 136–137.

32 Hediger, Heini (1967): »Die Straßen der Tiere«, in: Ders. (Hg.), Die Straßen der Tiere, Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn, S. 2.

33 Zu Heini Hedigers Territorien-Konzept vgl. May, Christina Katharina (2020): Die Szenografie der Wildnis, Berlin: Neofelis, S. 137–145.

Tracking – Die Unsichtbarkeit der Vögel

Die prophetische Funktion der Vögel als Lebewesen zwischen Himmel und Erde hat auch heute noch ihre Gültigkeit. Die Vögel werden als Indikatoren genutzt. Die Filmemacherin Su Rynard geht in ihrem Film *The Messenger* auf diese prophetische Funktion der Vögel ein.³⁴ Artificielle Szenen von fliegenden Vögeln in Zeitlupe vor schwarzem Hintergrund gliedern die einzelnen Kapitel des Films und erinnern an die isolierenden Fotografien Étienne-Jules Mareys. Der deutsche Titel des Films *Das Verschwinden der Singvögel* referiert deutlich auf Rachel Carsons Buch *Silent Spring*, einem maßgeblichen Katalysator der US-amerikanischen Umweltbewegung. Das Verschwinden der Singvögel und damit die Stille ist bei Carson der Indikator für die Vergiftung der Vögel mit dem Insektizid DDT, das über das Getreide in den Nahrungskreislauf anderer Tiere und damit auch in den menschlichen übergeht. Der fehlende Vogelgesang ist damit ein Zeichen für die bisher nicht wahrgenommene, menschengemachte Bedrohungslage aus komplexen Umweltzusammenhängen. Im geschichtlichen Rückblick besitzen bereits Kanarienvögel eine indexikalische Funktion als lebendiger Alarm für den Bergbau. Hörten sie auf zu singen und wurden ohnmächtig, diente der fehlende Gesang als Anzeige für Kohlenmonoxid. Aus Kostengründen waren die Kanarienvögel noch bis in die 1980er Jahre im britischen Bergbau im Einsatz.

Das *Verschwinden der Singvögel* kann aber auch weniger dramatisch gelesen werden: Nämlich in der Frage danach, wo die Singvögel sind, wenn sie nicht beobachtet werden können. Su Rynards Film widmet sich in mehreren Akten dem Tracking, insbesondere den Studien des Max-Planck-Instituts in Radolfzell, in denen das Verschwinden und die Migration von Vögeln untersucht wird. Laut Aussage des Leiters des Fachbereichs *Animal Migration*, Martin Wikelski, werden nur 10 Prozent eines Vogel Lebens von Menschen beobachtet. Den Rest der Zeit verbrachten die Vögel wahrscheinlich mit viel spannenderen Tätigkeiten, so auch die Forschungsgruppe des MPI zur Tier-Umwelt-Interaktion unter der Leitung von Kamran Safi:

»Unsere Erwartung, wo Tiere sein sollten und wo nicht, basiert darauf, wo wir und Generationen vor uns sie beobachtet haben. Wir haben nicht immer an Orten nach Tieren gesucht, die schwer zu erreichen sind, aber das bedeutet nicht, dass diese Orte auch für die Tiere ungünstig sind. Mit der Bio-Logging-Technologie finden wir heraus, dass Tiere regelmäßig durch Regionen wandern, die wir für ›unwirtlich‹ hielten.«³⁵

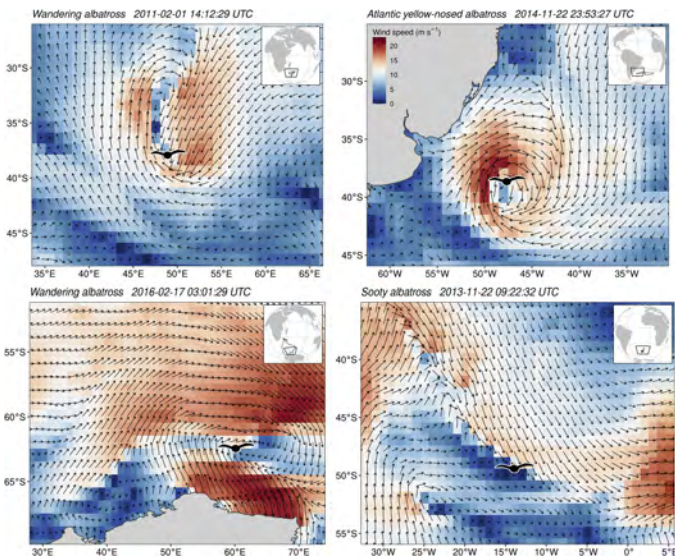
34 Das Verschwinden der Singvögel (2015) (USA, R: Su Rynard).

35 Safi, Kamran (o.J.): »Energie-Meereslandschaften für den terrestrischen Vogelzug«, in: <https://www.ab.mpg.de>. Online unter: <https://www.ab.mpg.de/safi> (letzter Zugriff: 10.01.2024).

Die Wissenschaftler*innen des Max-Planck-Instituts argumentieren die hohe Bedeutung ihrer Forschung zur Vogelmigration mit der Indexikalität von Tierbewegungen. Über das Erfassen von Wanderungs- beziehungsweise Fluchtbewegungen könnten weltweit Katastrophen vorhergesagt werden. Der Umstand, dass die Plätze, an denen Vögel spannende Handlungen durchführen, für die Forschenden nicht zugänglich sind und sich damit einer empirischen Beobachtung verschließen, erfordert die Entwicklung komplexer Trackingmethoden, die mit verschiedenen Datenquellen, nicht mehr nur mit wandernden Punkten, arbeiten.

Ab den 1950er Jahren wurde das GPS-Tracking mit Sendern entwickelt, das jedoch nicht zur Vogelbeobachtung, sondern primär für militärische Zwecke, als Waffenleitsystem, dienen sollte wurde.³⁶ In den 1960er wurden vermehrt Sender an Tieren befestigt und ihre Bewegungen nachverfolgt. Zunächst wurden hauptsächlich große Zugvögel wie Störche über längere Strecken getrackt, da kleinere Vögel mit den schweren Sendern nicht fliegen konnten.

Abbildung 5: Wind fields at four selected instances where birds avoided the strongest winds, 2023



36 Zur Geschichte des GPS vgl. exempl. Milner, Greg (2017): Pinpoint. How GPS is changing our World, London: Granta, sowie in Bezug auf Vögel aus biologischer Perspektive: Garthe/Kubetzki: Tracking.

Besonders kleine Tracking-Sender werden erst seit wenigen Jahren an Singvögeln angebracht. Damit erfassen die heutigen Studien nicht mehr nur lokale Punkte, sondern verbinden weltweite Daten. Die Flugrouten verschiedener Vogelarten analysierte die Abteilung Tierwanderungen des Max-Planck-Instituts für Verhaltensforschung in Radolfzell, geleitet von Martin Wikelski. Unerwartete Ergebnisse waren unter anderem, dass selbst kleine Singvögel weite Distanzen von täglich über hundert Kilometern zurücklegen oder auch der Kuckuck von Europa über die arabische Halbinsel bis nach Afrika fliegt.³⁷ Dabei legt er nicht nur weite Strecken zurück, sondern variiert auch die Wege. Die ursprüngliche Idee der »Straßen« in der Luft muss daher überdacht und weitere Faktoren einer sich verändernden Umgebung einbezogen werden. Es ergaben sich Wege, die energiesparender sind, als die bloße Distanz als Grundlage zu nehmen.³⁸ Die großen Datenmengen werden durch die Open-Source-Plattform *Movebank* gesammelt. Nicht nur Vögel, sondern sämtliche Tiergattungen, auch Insekten wie Bienen oder Schmetterlinge, können mit Trackern versehen und ihre Bewegungen über *Movebank* getrackt und zusammengeführt werden. Die Daten erhalten schließlich eine Übersetzung ins Ästhetische, eingesetzt in Su Rynards Film *Das Verschwinden der Singvögel* von 2015 oder auch für eine Ausstellung des Frankfurter Kunstvereins, mit der die Animationen der Forschungsgruppe selbst einen künstlerischen Status erhalten.³⁹ Die Animationen auf der Basis von flüchtigen farbigen Linien erzeugen den Eindruck vieler temporärer Strecken, die nur kurz aufleuchten und damit keine statischen Grenzen bilden, sondern verschwinden und Raum für neue Routen anderer Passanten geben. Die Visualisierung, in diesen Fällen mit R, ist zwar mit digitalen Daten möglich, dennoch erfordert sie vielfältige grafische Entscheidungen, die ästhetische sind: »Traditional static maps suitable to display both spatial vector data, such as points, lines and polygons, as well as spatially continuous raster data disregard the temporal dimension of spatio-temporal data.«⁴⁰ (siehe auch Abb. 5)

-
- 37 Martin Wikelski erläutert das Projekt im Film: S. Rynard: *Das Verschwinden der Singvögel*; Safi, Kamran/Wikelski, Martin (o.J.): *Migratory Bird Flight Routes*, in: [icarus.mpg.de](https://www.icarus.mpg.de). Online unter: <https://www.icarus.mpg.de/28420/migratory-birds-flight-routes> (letzter Zugriff: 10.1.2024).
- 38 Kamran Safi, Martin Wikelski, in: [icarus.mpg.de](https://www.icarus.mpg.de). Online unter: <https://www.icarus.mpg.de/28420/migratory-birds-flight-routes> (10.1.2024).
- 39 Zur Ausstellung vgl. Frankfurter Kunstverein: *Ausstellungen*, in: <https://www.fkv.de>. Online unter: <https://www.fkv.de/max-planck-institut-fuer-verhaltensbiologie-abteilung-tierwanderungen/>.
- 40 Zur Visualisierung vgl. Schwalb-Willmann, Jakob/Remelgado, Ruben/Safi, Kamran et al. (2020): »moveVis: Animating movement trajectories in synchronicity with static or temporally dynamic environmental data in R«, in: *Methods in Ecology and Evolution* 11. Online unter: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13374> (letzter Zugriff 25.02.2024), S. 664–669, hier: S. 665.

Die Tier-Umwelt-Beziehungen untersuchen insbesondere die Forscher*innen der Gruppe *Tier-Umwelt-Interaktionen* des Max-Planck-Instituts in Radolfzell. Deren Projekt zu Zusammenhängen zwischen Flugverhalten und Winden führt komplexe Daten zusammen, deren grafische Visualisierungen Körper und Luft verbinden.⁴¹ Wie in den frühen Experimenten Mareys werden Luftspuren und Körperbewegungen erfasst, nun mit Hightech-Hilfsmitteln. Die Luft wird als physische Komponente erfassbar, die Entscheidungen der Vögel, die energieeffiziente Wege suchen, nachvollziehbarer. Ein Ergebnis der Forschungsgruppe ist, dass die Routen abhängig von den Winden gewählt werden. Aber auch diese Grafiken werden weiterhin von Punkten und Linien bestimmt: Wird die Bewegung des Windes dargestellt, erscheint der Vogel als Punkt, was auch der zweidimensionalen Darstellung der Textpublikation geschuldet ist. Die Linie, der Punkt in Bewegung, ist weiterhin die Basis der Darstellungen, auch wenn ihre zeitliche Abhängigkeit nun mithilfe der ausfahrenden Animationen möglich wird, und die Territorien ihre Statik verlieren. Insbesondere die Beobachtungen der Flugbewegungen in Winden, das Gleiten und Fallenlassen, die Bewegung in der Dreidimensionalität, erfährt in der Liniendarstellung ihre Grenzen und lässt erahnen, wie vielfältig die Entscheidung im sphärischen Raum ist. Die Entscheidungsfreiheit ist keineswegs frei und unbegrenzt, sondern abhängig von physischen Kräften.

Fazit

Die verschiedenen Konzepte zu Vogel-Räumen demonstrieren insgesamt, dass die Vögel durch Abwesenheit faszinieren. Unabhängig davon, dass der Flug eine technische Herausforderung darstellt, fällt die Vorstellung von Bewegungen in der Sphäre schwer, insbesondere die Überwindung von Höhen und die scheinbar unbegrenzte Überwindung von Wegstrecken machen die Vögel zu virtuellen Wesen, die als Mittler zwischen Himmel und Erde nur durch Gesang und flüchtige Spuren, ihre Rast-, Brut- und Sterbeorte, sichtbar werden. Zoologische Studien von empirischen Forscher*innen wie Bernhard Altum interpretieren Vogelräume im 19. Jahrhundert über ihren Klang als »Territorium«, und abstrahieren den Raum vom Erdboden und seinen physischen Einschreibungen.⁴² Vielmehr lenkt die Konzentration auf den Gesang den Fokus auf eine zeitabhängige Handlung. Die Trackingmethoden entwickeln sich ebenfalls von einer statischen Erfassung zu auf Zeitlichkeit gerichteten

41 Vgl. exemplarisch Nourani, Elham/Safi, Kamran/Grissac, Sophie de (2023): »Seabird morphology determines operational wind speeds, tolerable maxima, and responses to extremes«, in: *Current Biology* 33. Online unter: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.01.068> (letzter Zugriff: 10.01.2024).

42 Vgl. Altum: *Der Vogel und sein Leben*.

Simulationen: Von der Notiz von Punkten, den Fundstellen flugunfähiger oder toter Vögel, wandeln sich die Darstellungen zu komplexen und mehrdimensionalen digitalen Grafiken, die verschiedene Messwerte und interdisziplinäres Wissen vereinen. Der Punkt als physischer Index, der die Landung oder den Absturz am Boden aufzeichnet, begleitet Mithilfe der Besenderung den Körper in der Luft. Wie in der künstlerischen Zeichnung werden diese Punkte in der Verdichtung der Abdrücke, beziehungsweise Datenmengen zu Linien, die die Bewegung in der Luft simulieren.

Diese Schwierigkeit, Flugbewegungen als Spuren zu deuten, löst Tim Ingold, indem er zwischen Spuren und Fäden unterscheidet: »traces and threads. Traces are formed on surfaces; threads are strung through the air.«⁴³ Die Fäden stehen dabei für eine aktive, sich fortsetzende Handlung, die Spuren schreiben sich in den Erdboden ein. Die Verbindungen zwischen den ausgeführten Beispielen ergeben die Formationen von Linien, die sich im Sinne von Ingold vielmehr als Fäden denn als Spuren, also Einschreibungen in der Erde, lesen lassen. Die digitalen Animationen heutiger Forscher*innen weisen durchaus Ähnlichkeiten mit Ingolds Luftfäden auf. Diese Fäden repräsentieren Handlungen, eine Bewegung durch die Luft und nicht die Statik der hinterlassenen Spur. Die Spuren sind die körperlichen Einschläge: die Punkte auf Thienemanns Karten als Fundorte beringter Vögel, die Verbindung von Punkten zu territorialen Linien oder die Nachverfolgung von Bewegungsspuren auf den ausgetretenen Wechsellern wandernder Säugetiere. Mit den komplexen Trackingmöglichkeiten und Berechnungen sowie sorgfältig durchdachten Animationen des Max-Planck-Instituts simulieren sie also flüchtige Fäden, zumindest im Sinne von Ingolds Lesart. Die Darstellung jenseits dieser zeitlichen Abhängigkeit erscheint schwierig und die Darstellungen erscheinen, aufgrund der fehlenden sich physisch einschreibenden Spuren, als virtuelle, mögliche Räume beziehungsweise räumliche Beziehungen.

Letztendlich sind Mareys am Vogel befestigte Lichtpunkte, seine eingefärbten Winde und auch die von den Migrationsforscher*innen aus verschiedenen Datenquellen wie GPS, Temperatur- und Druckmessung zusammengeführten Informationen wiederum artifiziell erzeugte Abdrücke. Sie besitzen noch immer eine hohe Unsicherheit wie bei der indizienbasierten Spurensicherung, sicheres Wissen über die Handlung zu erlangen.⁴⁴ Oder wie Ingold letztendlich auch die Idee der Fäden (Threads) und Linien zusammenführt:

»A track [Tom] Brown tells us, is a temporary thing: ›[...] Tracks exist at the interface where the sky drags along the surface of the earth. They exist for a relatively

43 Ingold, Tim (2015): *The Life of Lines*, London: Routledge, S. 65.

44 Vgl. Krämer: *Immanenz und Transzendenz der Spur*, S. 155–181, hier S. 157; auch in Bezug auf das »Entzugsparadigma« von Ginzburg, Carlo (2011): *Spurensicherung. Die Wissenschaft auf der Suche nach sich selbst*, Berlin: Wagenbach.

brief time in a narrow level near the surface of the ground where the wind and the weather move across, changing the temperature and building information into the track.«⁴⁵

Auch wenn Ingold unter dem Begriff »Wind-Walking« nicht den Vogelflug im Sinn hatte, wenn er die Bewegung über den Boden mit den Bewegungen der Luft in Form von Gerüchen, Geräuschen und Atmung zusammenzieht: »Pfade« entstehen auch in der Sphäre und ihre in den komplexen Verfahren erzeugten Abdrücke verweisen auf andere, bisher unbekannte Erfahrungsräume.⁴⁶

45 Ingold: *Life of Lines*, S. 64.

46 Ebd., S. 65.

Gesamtbibliografie

- Acosta, Néstor/Barreto, Nicolás/Caitano, Pablo u.a. (2020): »Research platform for cattle virtual fence«, in: ICIT, S. 797–802.
- Akten, Memo (2015): »#Deepdream is blowing my mind«, in: Medium. Online unter: <https://memoakten.medium.com/deepdream-is-blowing-my-mind-6a2c8669c698> (letzter Zugriff: 27.03.2024).
- Aloi, Giovanni (2018): *Speculative Taxidermy. Natural History, Animal Surfaces, and Art in the Anthropocene*, New York/Chichester, West Sussex: Columbia University Press.
- Altum, Bernhard (1868): *Der Vogel und sein Leben*, Münster: Wilhelm Riemann.
- Amores, Judith/Maes, Pattie (2017): »Essence: Olfactory Interfaces for Unconscious Influence of Mood and Cognitive Performance«, in: CHI 2017, May 06–11, Denver, CO, USA, S. 28–34.
- Andreasen, Anastassia/Nilsson, Niels Christian/Zovnercuka, Jelizaveta u.a. (2018): »What Is It Like to Be a Virtual Bat?«, in: Anthony L. Brooks/Eva Brooks/Cristina Sylla (Hg.), *Interactivity, Game Creation, Design, Learning, and Innovation*, 7th EAI International Conference, ArtsIT 2018, and 3rd EAI International Conference, DLI 2018, ICTCC 2018, Braga, Portugal, October 24–26, Proceedings, S. 532–537.
- Aspling, Frederik/Wang, Jinyi/Juhlin, Oskar (2021): »Plant-Computer Interaction. Schönheit und Dissemination«, in: *Navigationen – Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaften* 21(1), S. 73–99.
- Atwood, Margaret (2009): *Das Jahr der Flut*, München: Piper, S. 85–86.
- Aubauer, Roland/Au, Whitlow W. L. (1998): »Phantom echo generation: A new technique for investigating dolphin echolocation«, in: *Journal of the Acoustical Society of America* 104, S. 1165–1170.
- Backenköhler, Dirk (2006): »Eine Kampfschrift wider die Strömungen der Zeit. Bernhard Altums *Der Vogel und sein Leben* (1868)«, in: *Ökologie der Vögel* 25, S. 184–194.
- Baer, Karl Ernst von (1962): »Die Abhängigkeit unseres Weltbilds von der Länge unseres Moments«, in: *Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft* 3 (Beiheft), S. 251–275.

- Balke, Friedrich/Siegert, Bernard/Vogl, Joseph (Hg.) (2014): Modelle und Modellierung. Archiv Für Mediengeschichte 14, Paderborn: Fink Verlag.
- Bandai Namco (2023): Tamagotchi. Online unter: <https://www.bandai.com/brands/tamagotchi> (letzter Zugriff: 22.02.2024).
- Baranzke, Heike (2008): »Der kluge Hans. Ein Pferd macht Wissenschaftsgeschichte«, in: Jessica Ullrich/Friedrich Weltzien/Heike Fuhlbrügge (Hg.), Ich das Tier. Tiere als Persönlichkeiten in der Kulturgeschichte, Berlin: Reimer, S. 197–214.
- Baratay, Eric (2017): Biographies animales, des vies retrouvées, Paris: Le Seuil.
- Baratay, Eric (Hg.) (2019): Aux sources de l'histoire animale, Paris: Éditions de la Sorbonne.
- Barker, Oliver (2022): »Tödlicher Quallen-Horror in Australien: Würfelqualle tötet Teenager (14) an Traumstrand«, in: news.de. Online unter: <https://www.news.de/panorama/856151736/toedlicher-quallen-horror-in-australien-am-eime-o-beach-wuerfelqualle-toetet-jungen-14-mit-gift-tentakel/1/> (letzter Zugriff: 24.04.2024).
- Bart, Marlene (2023): Das Künstlerbuch als multimediale Enzyklopädie, Bielefeld: transcript.
- Barthes, Roland (1985): Die helle Kammer. Bemerkungen zur Photographie, Frankfurt a.M.: Suhrkamp Verlag.
- BBC (2017): »Kenya wants Tsavo man-eaters back«, 11. September 2007.
- Becker, Joffrey/Lagneaux, Séverine (2022): Routines, Rien à voir/CNRS/Fondation Fyssen, 36 Minuten.
- Bendel, Oliver (2013): »Considerations about the relationship between animal and machine ethics«, in: AI & Society. The Journal of Human-Centred Systems and Machine Intelligence, Open Forum.
- Beniuc, Mihai (1933): »Bedeutungswechsel der Dinge in der Umwelt des Kampffisches Betta splendens Regan«, in: Zeitschrift für vergleichende Physiologie 18, S. 437–458.
- Bense, Max (1998): »Technische Existenz«, in: Ausgewählte Schriften, Band 3, Stuttgart: J.B. Metzler, S. 122–158.
- Benson, Etienne (2010): Wired Wilderness. Technologies of Tracking and the Making of Modern Wildlife, Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Benson, Etienne (2014): »Minimal Animal: Surveillance, Simulation, and Stochasticity in Wildlife Biology«, in: Antennae. The Journal of Nature in Visual Culture 30, S. 39–53.
- Berland, Jody (2014): »A Visitor's Guide to the Virtual Managerie«, in: Antennae: The Journal of Nature in Visual Culture 30, S. 54–71.
- Berland, Jody (2019): Virtual menageries: animals as mediators in network cultures, Cambridge, Massachusetts; London: MIT Press.
- Bianchi, Federico/Kalluri, Pratyusha/Durmus, Esin/Ladhak, Faisal/Cheng, Myra/Nozza, Debora/Hashimoto, Tatsunori/Jurafsky, Dan/Zou, James/Caliskan, Aylin

- (2023): »Easily Accessible Text-to-Image Generation Amplifies Demographic Stereotypes at Large Scale«, in: 2023 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency, New York, NY, USA: ACM, S. 1493–1504.
- Birhane, Abeba/Prabhu, Vinay/Han, Sang/Boddeti, Vishnu N. (2023): »On Hate Scaling Laws For Data-Swamps«, in: arXiv. Online unter: <https://arxiv.org/abs/2306.13141> (letzter Zugriff: 28.03.2024).
- Birke, Lynda/Bryld, Mette/Lykke, Nina (2004): »Animal Performances: An Exploration of Intersections between Feminist Science Studies and Studies of Human/Animal Relationships«, in: *Feminist Theory* 5(2), S. 167–183.
- Björk (2020): Oceania. Online unter: https://www.youtube.com/watch?v=thnTE2e341g&ab_channel=bj%C3%B6rk (letzter Zugriff: 24.04.2024).
- Bloch, Ernst (1985): Werkausgabe: Band 5: Das Prinzip Hoffnung, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Bloch, Linda-Renée/Lemish, Dafna (1999): »Disposable love: The rise and fall of a virtual pet«, in: *New media & society* 1, S. 283–303.
- Blumenberg, Hans (2009): *Geistesgeschichte der Technik. Mit einem Radiovortrag auf CD. Aus dem Nachlaß hg. von Alexander Schmitz/Bernd Stiegler*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Blumer, Herbert (1954): »What is Wrong with Social Theory«, in: *American Sociological Review* 18, S. 3–10.
- Boellstorff, Tom/Nardi, Bonnie/Pearce, Celia/Taylor, T.L. (2012): *Ethnography and Virtual Worlds. A Handbook of Method*. Princeton: Princeton University Press.
- Bolinski, Ina (2020): *Von Tierdaten zu Datentieren. Eine Mediengeschichte der elektronischen Tierkennzeichnung und des datengestützten Herdenmanagements*, Bielefeld: transcript.
- Bolinski, Ina/Rieger, Stefan (Hg.) (2019): *Das verdatete Tier. Zum Animal Turn in den Kultur- und Medienwissenschaften*, Stuttgart: J. B. Metzler.
- Bolinski, Ina/Rieger, Stefan (Hg.) (2021): *Navigationen – Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft* 21(2) (Multispecies Communities).
- Bolman, Brad (Hg.) (2022): *What Right? Which Organisms? Why Jobs?*, Special Issue des *Journal of the History of Biology* 55(1), S. 3–179.
- Bont, Raf de (2015): *Stations in the field: A history of place-based animal research, 1870–1930*, Chicago: University of Chicago Press.
- Borgards, Roland (2013): »Tiere jagen«, in: *TIERethik* 5(7), S. 7–11.
- Borgards, Roland (2016): »Eintauchen!« *Ozeanium versus Vision NEMO*«, in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 7(2), S. 125–136.
- Boswell, James (1831): *The Life of Samuel Johnson, LL.D., including a journal of a Tour to the Hebrides*, Band 4, London: John Murray.
- Braidotti, Rosi (2014): *Posthumanismus. Leben jenseits des Menschen*, Frankfurt a.M. u.a.: Campus Verlag.

- Brand, Adele (2020): *Füchse. Unsere wilden Nachbarn* (Orig. *The Hidden World of the Fox*), München: C.H. Beck.
- Brandt, Christina (2009): »Wissenschaftserzählungen. Narrative Strukturen im naturwissenschaftlichen Diskurs«, in: Klein, Christian/Martínez, Matías (Hg.), *Wirklichkeitserzählungen. Felder, Formen und Funktionen nicht-literarischen Erzählens*, Stuttgart u.a.: Metzler, S. 81–109.
- Bruhn, Matthias/Hemken, Kai-Uwe (Hg.) (2008): *Modernisierung des Sehens. Sehweisen zwischen Künsten und Medien*, Bielefeld: transcript.
- Buchner-Fuhs, Jutta (2015): »Tiere im Bilderbuch: Mediale Sozialisierung und das Mensch-Tier-Verhältnis«, in: Renate Bruckner/Melanie Bujok/Birgit Müttherich/Martin Seeliger/Frank Thieme (Hg.), *Das Mensch-Tier-Verhältnis. Eine sozialwissenschaftliche Einführung*, Wiesbaden: Springer VS, S. 299–326.
- Buffon, Georges-Louis Leclerc, Comte de (1764): *Histoire Naturelle générale et particulière, avec la Description du Cabinet du Roi*, Paris: Imprimerie du Roi.
- Bülthoff, Heinrich H. (2009): »Was wir zu sehen denken. Wahrnehmung und Handlung in virtuellen und realen Welten«, in: Rainer Rosenzweig (Hg.), *Sinneskanäle, Hirnwindungen und Grenzen der Wahrnehmung*, Paderborn: mentis, S. 25–46.
- Burkhardt, Richard W. (1999): »Ethology, Natural History, the Life Sciences, and the Problem of Place«, in: *Journal of the History of Biology* 32(3), S. 489–508.
- Burkhardt, Richard W. (2005): *Patterns of behavior: Konrad Lorenz, Niko Tinbergen, and the founding of ethology*, Chicago: University of Chicago Press.
- Buytendijk, Frederik J. J. (1938): *Wege zum Verständnis der Tiere*, Zürich, Leipzig: Niehans, S. 135.
- Caillois, Roger/Frank, Claudine/Naish, Camille (2003): *The edge of surrealism. A Roger Caillois reader*, Durham [N.C.], London: Duke University Press, S. 344–345.
- Caon, Maurizio/Angelini, Leonardo/Khaled, Omar Abou u.a. (2018): »Towards Multisensory Storming«, in: *Conference on Designing Interactive Systems (Companion Volume)*, S. 213–218.
- Carlini, Nicholas/Hayes, Jamie/Nasr, Milad/Jagielski, Matthew/Sehwag, Vikash/Tramèr, Florian/Balle, Borja/Ippolito, Daphne/Wallace, Eric (2023): »Extracting Training Data from Diffusion Models«, in: arXiv. Online unter: <http://arxiv.org/pdf/2301.13188v1> (letzter Zugriff: 28.03.2024).
- Cetinic, Eva (2022): »The Myth of Culturally Agnostic AI Models«, in: arXiv. Online unter: <https://arxiv.org/abs/2211.15271> (letzter Zugriff: 28.03.2024).
- Chadarevian, Soraya de (1995): »Die ›Methode der Kurven‹ in der Physiologie zwischen 1850 und 1900«, in: Rheinberger, Hans-Jörg/Hagner, Michael (Hg.), *Experimentalisierung des Lebens: Experimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften 1850/1950*, Berlin, Boston: Akademie Verlag, S. 28–49.

- Charmantier, Isabelle/Müller-Wille, Staffan (2014): »Carl Linnaeus's botanical paper slips (1767–1773)«, in: *Intellectual History Review* 24(2), S. 215–238.
- Cheok, Adrian David/Karunanayaka, Kasun (2018): *Virtual Taste and Smell Technologies for Multisensory Internet and Virtual Reality*, Cham: Springer.
- Chisik, Yoram/Mancini, Clara (2017): »Of Kittens and Kiddies: Reflections on Participatory Design with Small Animals and Small Humans«, Vortrag, IDC, 17 Proceedings of the 2017 Conference on Interaction Design and Children, Stanford, California, USA, June 27–30.
- Chollet, François (2018): *Deep learning with Python*, Shelter Island, NY: Manning Publications Co.
- Chollet, François (25.09.2022, 2:46), Twitter: <https://twitter.com/fchollet/status/1573836241875120128> (letzter Zugriff: 28.03.2024).
- Chollet, François (26.8.2022, 15:15), Twitter: <https://twitter.com/fchollet/status/1563153087514419206> (letzter Zugriff: 28.3.2024).
- Coleman, Liam (2022): »The Mootrix. Cows cooped up for winter fittet with virtual reality goggles – so they think they're outside«, in: *The Sun* vom 06.01.2022. Online unter: <https://www.thesun.co.uk/wp-content/uploads/2022/01/e5692339-db13-4ae4-8001-a4ee739bdda2.jpg?w=1240> (letzter Zugriff: 25.05.2024).
- Connor, Michael (2015): »Why is Deep Dream turning the world into a doggy monster hellscape?«, in: *Rhizome*. Online unter: <https://rhizome.org/editorial/2015/jul/10/deep-dream-doggy-monster/> (letzter Zugriff: 26.03.2024).
- Crawford, Kate/Paglen, Trevor (2021): »Excavating AI: the politics of images in machine learning training sets«, in: *AI & SOCIETY* 36, S. 1105–1116.
- Daston, Lorraine/Galison, Peter (2007): *Objectivity*, New York: Zone Books.
- Daston, Lorraine/Lunbeck, Elizabeth (2011): *Histories of scientific observation*, Chicago u.a.: University of Chicago Press.
- Daubenton, Louis Jean-Marie (1764): »Description de L'Hippopotame«, in: G.-L. Buffon: *Histoire Naturelle*, Bd.12.
- Dautendey, Max (1911): *Menagerie Krumholz*, Leipzig: Rowohlt.
- Davies, Gail (2000): »Virtual animals in electronic zoos: the changing geographies of animal capture and display«, in: Chris Philo/Chris Wilbert (Hg.), *Animal spaces, beastly places: new geographies of human-animal relations*, London, New York: Routledge, S. 243–267.
- de Bont, Raf (2016): *Stations in the Field. A history of place-based animal research. 1870–1930*, Chicago/London: University of Chicago Press, S. 158–164.
- Deleuze, Gilles (1996): *Das Bewegungs-Bild*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Deleuze, Gilles (1996): *Das Zeit-Bild*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Deleuze, Gilles (2016): *Francis Bacon. Logik der Sensation*, München: Wilhelm Fink.
- Deleuze, Gilles/Guattari, Félix (1980): *Tausend Plateaus*, Berlin: Merve.

- Deleuze, Gilles/Guattari, Félix (2015): »Intensiv-Werden, Tier-Werden, Unwahrnehmbar-Werden (1980)«, in: Roland Borgards/Esther Köhring/Alexander Kling (Hg.), *Texte zur Tiertheorie*, Stuttgart: Reclam, S. 191–215.
- DeMello, Margo (2012): *Animals and Society: An Introduction to Human-Animal Studies*, New York: Columbia University Press.
- Deng, Jia/Dong, Wei/Socher, Richard/Li, Li-Jia/Li, Kai/Fei-Fei, Li (2009): »ImageNet: A large-scale hierarchical image database«, in: 2009 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, IEEE, S. 248–255.
- Derrida, Jacques (2010): *Das Tier, das ich also bin*, Wien: Passagen-Verlag.
- Derrida, Jacques (2015): *Das Tier und der Souverän I. Seminar 2001–2002 (Orig. 2008)*. Aus dem franz. von Markus Sedlaczek, hg. von Michel Lisse/Marie-Louise Mallet/Ginette Michaud, Wien: Passagen Verlag, S. 126.
- Despret, Vinciane (2013): »From Secret Agents to Interagency«, in: *History and Theory* 52(4): Does History Need Animals?, S. 29–44.
- Despret, Vinciane (2022): *Wie der Vogel wohnt*. Berlin: Matthes und Seitz.
- Dijkgraaf, Sven (1960): »Spallanzani's Unpublished Experiments on the Sensory Basis of Object Perception in Bats«, in: *Isis* 51(1), S. 9–20.
- Ditzinger, Thomas (2013): *Illusionen des Sehens. Eine Reise in die Welt der visuellen Wahrnehmung*, Berlin, Heidelberg: Springer.
- Dog Fancy Magazine (2009): *Yorkshire terrier. (Smart Owner's Guide, Kennel Club Books Interactive Series)*, Freehold, NJ: Kennel Club Books.
- Dornberg, Martin (2013): »Die zweigriffige Baumsäge. Überlegungen zu Zwischenleiblichkeit, Umweltbezogenheit und Überpersonalität«, in: Thiemo Breyer (Hg.), *Grenzen der Empathie. Philosophische, psychologische und anthropologische Perspektiven*, München, Paderborn: Wilhelm Fink, S. 239–259.
- Dornberg, Martin (2014): »Dritte Körper. Leib und Bedeutungskonstitution in Psychosomatik und Phänomenologie«, in: Arno Böhler/Christian Herzog/Alice Pechriggl (Hg.), *Korporale Performanz. Zur bedeutungsgenerierenden Dimension des Leibes*, Bielefeld: transcript, S. 107–127.
- Dornberg, Martin (2017): »Mitgeteilte und parasitäre Emergenz. Zwei Modelle verkörpernder Evolution«, in: Gregor Etzelmüller/Thomas Fuchs/Christian Tewes (Hg.), *Verkörperung. Eine neue interdisziplinäre Anthropologie*, München: De Gruyter, S. 281–311.
- Dornberg, Martin (2023): *Sorge/Care*, Baden-Baden: Nomos.
- Dornberg, Martin/Fetzner, Daniel (2017): »Experimentelle Taktilität: zur künstlerischen Erforschung von Zwischenkörpern«, in: Karin Harrasser (Hg.), *Auf Tuchfühlung*. Frankfurt a.M.: Campus Verlag, S. 39–63.
- Dornberg, Martin/Fetzner, Daniel (2020): »Die zweigriffige Baumsäge«. Ein bio-kybernetisch-medienökologisches Experimentalsystem«, in: Beate Ochsner/Sybilla Nikolow/Robert Stock (Hg.), *Affizierungs- und Teilhabeprozesse zwischen Organismen und Maschinen*, Wiesbaden: Springer VS, S. 123–142.

- Dreier, Pascal Marcel/Hawranke, Thomas (2020): »Capturing the Wild. Virtuelle Pferde im Computerspiel Red Dead Redemption 2«, in: Tierstudien: Tiere und/als Medien, S. 97–110.
- Driessen, Clemens/Alfrink, Kars/Copier, Marinka/Langerweij, Hein/van Peer, Irene (2014): »What could playing with pigs do to us?«, in: *Antennae: The Journal of Nature in Visual Culture* 30, S. 79–102.
- Dunaway, Finis (2000): »Hunting with the Camera: Nature Photography, Manliness, and Modern Memory, 1890–1930«, in: *Journal of American Studies* 34(2), S. 207–230.
- Elden, Stuart (2013): *The Birth of the Territory*, Chicago: Chicago University Press.
- Emmeche, Claus (2001): »Does a robot have an Umwelt? Reflections on the qualitative biosemiotics of Jakob von Uexküll«, in: *Semiotica* 134(1-4), S. 653–693.
- Esposito, Elena (1998): »Fiktion und Virtualität«, in: Sybille Krämer (Hg.), *Medien, Computer, Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und neue Medien*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 269–296.
- Evans, Jessica/Hall, Stuart (Hg.) (1999): *Visual Culture: The Reader*, Thousand Oaks: Sage Publications.
- Feldkamp, Anne (2022): »25 Jahre Tamagotchi: Stirb langsam«, in: *derstandard.de* (06.2023). Online unter: <https://www.derstandard.de/story/2000136465793/25-jahre-tamagotchi-stirb-langsam> (letzter Zugriff: 10.12.2023).
- Fetzner, Daniel (2009): »Max Bense als Vordenker des Postmedialen«, in: Stefan Selke/Ullrich Dittler (Hg.), *Postmediale Wirklichkeiten*. Hannover: Heise Verlag, S. 223–238.
- Fetzner, Daniel (2017): »Wild Topologies in 360° Video«, in: Adrian Miles (Hg.), *The Material Turn and Interactive Documentary: A Panel*. Melbourne: RMIT University, S. 35–49.
- Fetzner, Daniel (2018): »Autonomie in parasitären Verhältnissen«, in: Thomas Breyer-Mayländer (Hg.), *Das Streben nach Autonomie*. Baden-Baden: Nomos Verlag, S. 81–121.
- Fetzner, Daniel/Dornberg, Martin (Hg.) (2015): *Intercorporeal Splits. Künstlerische Forschung zur Medialität von Stimme, Haut, Rhythmus*. Leipzig: Open House Verlag.
- Feuerstein-Herz, Petra (2007): *Die große Kette der Wesen. Ordnungen in der Naturgeschichte der Frühen Neuzeit*, Wiesbaden: Harrassowitz Verlag.
- Fingerhut, Joerg/Hufendiek, Rebekka/Wild, Markus (Hg.) (2013): *Philosophie der Verkörperung. Grundagentexte zu einer aktuellen Debatte*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Finkelde, Dominik (2021): »Imagination und Imaginäres«, in: Andrea Allerkamp/Sarah Schmidt (Hg.), *Handbuch Literatur & Philosophie*, Berlin, Boston: De Gruyter, S. 93–102.

- Fish, J. F./Johnson, C. S./Ljungblad, D. K. (1976): »Sonar target discrimination by instrumented human divers«, in: *Journal of the Acoustical Society of America* 59, S. 602–606.
- Flusser, Vilém: (2000): »Vögel«, in: Ders.: *Vogelflüge. Essays zu Kultur und Natur*, München: Carl Hanser, S. 25–31.
- Förschler, Silke/Mariss, Anne (Hg.) (2017): *Akteure, Tiere, Dinge. Verfahrensweisen der Naturgeschichte in der Frühen Neuzeit*, Köln/Weimar/Wien: Böhlau.
- Forschungsstätte für Tierpsychologie: *Protokollbücher in der Datenbank Sound & Science*. Online unter: <https://soundandscience.net/series/gunter-tembrock-p-rotocols-on-fox-behavior-1953-1967/> (letzter Zugriff: 28.06.2024).
- Foucault, Michel (1971): *Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Foucault, Michel (1991): »Andere Räume«, in: Karlheinz Barck/Peter Gente/Heidi Paris/Stefan Richter (Hg.), *Aisthesis. Wahrnehmung heute oder Perspektiven einer anderen Ästhetik*, Leipzig: Reclam, S. 34–46.
- Fromme, Johannes/Iske, Stefan/Biermann, Ralf (2020): »Diskussionsfelder der Medienpädagogik: Digitale Spiele«, in: Uwe Sander/Friederike von Gross/Kai-Uwe Hugger (Hg.), *Handbuch Medienpädagogik*, 2. Auflage, Wiesbaden: Springer VS, S. 1–15.
- Fuchs, Michael (2021): »Playing (With) the Non-human: The Animal Avatar in Bear Simulator«, in: Chiara Mengozzi (Hg.), *Outside the anthropological machine: crossing the human-animal divide and other exit strategies*, London: Routledge, S. 261–274.
- Fuji, Michi S./Rink, Konstantin/Weber, Joshua (2023): »Digitale Artefakte in der Situation: Impulse situationsanalytisch ausgerichteter Arbeiten zum Status von Materialität«, in: *Forum: Qualitative Sozialforschung* 24, S. 1–20.
- Future Jesus and The Electric Lucifer (2022): *Kosmo Cure*. Online unter: https://www.youtube.com/watch?v=mUkyu3iDib8&ab_channel=FutureJesus%26TheElectricLucifer (letzter Zugriff: 24.04.2024).
- Galambos, Robert (1942): »The Avoidance of Obstacles by Flying Bats: Spallanzani's Ideas (1794) and Later Theories«, in: *Isis* 34(2), S. 132–140.
- Galison, Peter (1994): »The Ontology of the Enemy: Norbert Wiener and the Cybernetic Vision«, in: *Critical Inquiry* 21, S. 228–266.
- Gamillscheg, Marie (2022): *Aufruhr der Meerestiere*, München: Luchterhand.
- Garthe, Stefan/Kubetzki, Ulrike (2024): *Tracking. Der gläserne Vogel*, Wiebelsheim: Aula.
- Geertz, Clifford (1973): *The Interpretation of Cultures: Selected Essays*, New York: Basic Books.
- GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (2021): »Invasive Rippenqualle: Erfolgreich dank wiederholter Einwanderung«. Online unter: <https://w>

- ww.geomar.de/news/article/invasive-rippenqualle-erfolgreich-dank-wiederholter-einwanderung (letzter Zugriff: 24.04.2024).
- Gersdorf, Catrin (2016): »Tiere und Umwelt«, in: Roland Borgards (Hg.), *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*. Stuttgart: Metzler, S. 24–29.
- Ginzburg, Carlo (2011): *Spurensicherung. Die Wissenschaft auf der Suche nach sich selbst*, Berlin: Wagenbach.
- Gißibl, Bernhard (2010): »Das kolonisierte Tier. Zur Ökologie der Kontaktzone des deutschen Kolonialismus«, in: *WerkstattGeschichte* 56, S. 7–28.
- Goerlitz, Holger R./Genzel, Daria/Wiegrebe, Lutz (2012): »Bats' avoidance of real and virtual objects: Implications for the sonar coding of object size«, in: *Behavioural Processes* 89(1), S. 61–67.
- Graf, Oskar Maria (1994): *Die Flucht ins Mittelmäßige. Ein New Yorker Roman*, München: List.
- Gräfe, Sophia (2020): »Der ›Verein für Museen‹ (1933–1957) – Gelehrte Fiktionen eines Biologen«, in: Vedder, Ulrike/Stapelfeldt, Johanna/Wiehl, Klaus (Hg.), *Museales Erzählen*, München: Fink Verlag, S. 297–318.
- Gräfe, Sophia (2022): »Red Foxes in the Filing Cabinet: Günter Tembrock's Image Collection and Media Use in Mid-Century Ethology«, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte*, 45(1-2), S. 55–86.
- Grandin, Temple (2010): *Recommended Animal Handling Guidelines & Audit Guide*. American Meat Institute Foundation. Online unter: <https://www.grandin.com/RecAnimalHandlingGuidelines.html> (letzter Zugriff: 12.04.2024).
- Grandin, Temple/Johnson, Catherine (2005): *Animals in Translation. Using the Mysteries of Autism to Decode Animal Behavior*, Orlando u.a.: Harvest Book, S. 40.
- Grandin, Temple/Johnson, Catherine (2005): *Ich sehe die Welt wie ein frohes Tier: Eine Autistin entdeckt die Sprache der Tiere*, Berlin: Ullstein.
- Gremse, Georg (2019): *Prozesse abbilden. Genese, Funktion und Diagrammatik der Punktlinie*. Bielefeld: transcript.
- Gribovskiy, Alexey/Halloy, José/Deneubourg, Jean-Louis u.a. (2010): »Toward Mixed Societies of Chickens and Robots«, in: *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems* 11, S. 4722–4728.
- Griffin, Donald R. (1959): *Vom Echo zum Radar. Mit Schallwellen sehen*, München, Wien, Basel: Kurt Desch, S. 27.
- Griffin, Donald R./Galambos, Robert (1941): »The sensory basis of obstacle avoidance by flying bats«, in: *Journal of Experimental Zoology* 86(3), S. 481–506.
- Grunder, Hans-Ulrich (1998): »Herausforderung Tamagotchi. Fragen, Thesen und Perspektiven für die (Schul)Pädagogik«, in: *Medien + Erziehung* 42, S. 158–164.
- Grunwald, Jan-Eric/Schörnich, Sven/Wiegrebe, Lutz (2004): »Classification of natural textures in echolocation«, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101(15), S. 5670–5674.

- Hagendorff, Thilo (2017): »Animal Rights and Robot Ethics«, in: *International Journal of Technoethics* 8(2), S. 61–71.
- Hans-Jörg (2001): *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*, Göttingen: Wallstein-Verlag.
- Haraway, Donna J. (1988): »Situated Knowledges. The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective«, in: *Feminist Studies* 14(3), S. 575–599.
- Haraway, Donna J. (1989): *Primate Visions. Gender, Race, and Nature in the World of Modern Science*, New York: Routledge.
- Haraway, Donna J. (1991): »The Promises of Monsters: A Regenerative Politics for Inappropriate/d Other«, in: Lawrence Grossberg/Cary Nelson/Paula Treichler (Hg.), *Cultural Studies*, New York & London: Routledge, S. 295–337.
- Haraway, Donna J. (1995): *Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen*, Frankfurt a.M.: Campus Verlag.
- Haraway, Donna J. (2018): *Unruhig bleiben. Die Verwandtschaft der Arten im Chthuluzän*, Frankfurt a.M.: Campus Verlag.
- Harlander, Robert/Martinez, Jean-Philippe/Steinle, Friedrich u.a. (2024): »Preface: Virtual Entities in Science«, in: *Perspectives on Science* 32(3), S. 263–268.
- Hayles, Katherine N. (2009): »RFID: Human Agency and Meaning in Information-Intensive Environments«, in: *Theory, Culture & Society* 26(2-3), S. 47–72.
- Hediger, Heini (1942): *Wildtiere in Gefangenschaft*, Basel: Schwabe.
- Hediger, Heini (1967): »Die Straßen der Tiere«, in: Ders. (Hg.), *Die Straßen der Tiere*, Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn.
- Hediger, Vinzenz (2009): »Töten und Abbilden. Zum medialen Dispositiv der Safari«, in: Möhring, Maren (Hg.), *Tiere im Film. Eine Menschheitsgeschichte der Moderne*, Köln: Böhlau, S. 81–95.
- Heidegger, Martin (1977): »Die Zeit des Weltbildes«, in: Ders.: *Gesamtausgabe*. 1. Abteilung: Veröffentlichte Schriften 1914–1970; Band 5: Holzwege, Frankfurt a.M.: Klostermann, S. 75–97.
- Heinroth, Oskar/Heinroth, Magdalena (1924–1933): *Die Vögel Mitteleuropas – in allen Lebens- und Entwicklungsstufen photographisch aufgenommen und in ihrem Seelenleben bei der Aufzucht vom Ei an beobachtet*, Band I–IV, Berlin: Hugo Behrmühler Verlag.
- Hellings, Jan/Leek, Pieter/Bredeweg, Bert (2019): »StudyGotchi: Tamagotchi-Like Game-Mechanics to Motivate Students During a Programming Course«, in: Maren Scheffel/Julien Broisin/Viktoria Pammer-Schindler/Andri Ioannou/Jan Schneider (Hg.), *Transforming Learning with Meaningful Technologies*. 14th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2019, Cham: Springer, S. 622–625.
- 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.

- Hinkel, Arthur (1999): »Zum 200. Todestag von Lazzaro Spallanzani (1729–1799)«, in: Nyctalus (N.F.) 7(2), S. 185–187.
- Hinterwaldner, Inge (2013): »Parallel Lines as Tools for Making Turbulence Visible«, in: Representations 124, S. 1–42.
- Hirskyi-Douglas, Ilyena/Read, Janet C. (2016): »Using Behavioural Information to Help Owners Gather Requirements from their Dogs' Responses to Media Technology«, in: BCS HCI.
- Hoquet, Thierry (2007): »L'illustration de l'Histoire naturelle: ses caractères, ses artistes«, in: Ders. (Hg.), Buffon illustré: Les gravures de l'Histoire naturelle (1749–1767), Paris: Publications scientifiques du Muséum. Online unter <http://books.openedition.org/mnhn/3025> (letzter Zugriff: 12.02.2024).
- Howard, H. Eliot (1920): Territory in Bird Life, New York: E. P. Dutton. Online unter: <https://www.gutenberg.org/files/31987/31987-h/31987-h.htm> (letzter Zugriff: 25.02.2024).
- Howell, Philip (2018): »Hunting and animal-human history«, in: Kean, Hilda/Howell, Philip (Hg.), The Routledge Companion to Animal–Human History, London: Routledge, S. 446–473.
- Hunger, Francis (2023): Unhype Artificial »Intelligence«! A proposal to replace the deceiving terminology of AI. Online unter: <https://zenodo.org/records/7524493> (letzter Zugriff: 08.03.2024).
- Ingold, Tim (2015): The Life of Lines, London: Routledge.
- Ingold, Tim/Vergunst, Jo Lee (Hg.) (2009): Ways of walking. Ethnography and practice on foot (= Anthropological studies of creativity and perception), Aldershot: Ashgate.
- Inside Tumucumaque, online verfügbar <https://inside-tumucumaque.com/de> (letzter Zugriff: 12.03.24).
- Irvine, Leslie/Bekoff, Marc (2004): If you tame me. Understanding our connection with animals (= Animals, Culture, and Society), Philadelphia: Temple University Press.
- Kasproicz, Dawid/Rieger, Stefan (2020): »Einleitung«, in: Dies. (Hg.), Handbuch Virtualität, Heidelberg, Berlin: Springer VS, S. 1–22.
- Kato, Hiloko (2022): »Gefährte, Haustier oder Spielobjekt?: Analysen des Umgangs mit virtuellen Tieren an und ausgehend vom digitalen Spiel THE LAST GUARDIAN«, in: Miriam Lind (Hg.), Mensch-Tier-Maschine: Sprachliche Praktiken an und jenseits der Aussengrenze des Humanen, Bielefeld: transcript, S. 245–284.
- Khosla, Aditya/Jayadevaprakash, Nityananda/Yao, Bangpeng/Fei-Fei, Li (2011): Stanford Dogs Dataset. Online unter: <http://vision.stanford.edu/aditya86/ImageNetDogs/> (letzter Zugriff: 27.03.2024).
- Kimmig, Sophia (2021): The ecology of red foxes (Vulpes vulpes) in urban environments, Kummulative Dissertation, Freie Universität Berlin.
- Kimmig, Sophia (2021): Von Füchsen und Menschen, München: Piper Verlag.

- Kimmig, Sophia et al. (2019): »Beyond the landscape: resistance modelling infers physical and behavioural gene flow barriers to a mobile carnivore across a metropolitan area«, in: *Molecular Ecology* 29(3), S. 466–484.
- Kimmig, Sophia et al. (2020): »Elucidating the socio-demographics of wildlife tolerance using the example of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Germany«, in: *Conservation Science and Practice* 2(7), Artikel e212, <http://dx.doi.org/10.1111/csp2.212>.
- Kimmig, Sophia/Rast, Wanja/Giese, Lisa/Berger, Anja (2020): »Machine learning goes wild: Using data from captive individuals to infer wildlife behaviours«, in: *PLoS ONE* 15(5): e0227317, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227317>.
- Klages, Ludwig (1925): Einführendes Vorwort zu Melchior Palágyi, Wahrnehmungslehre, Leipzig: Johann Ambrosius Barth.
- Kling, Alexander (2017): »Zoomorphic Visions. Die Jagd als Praktik und Narrativ der Herrschafts(de)legitimation im Kontext der Französischen Revolution«, in: Martin Doll/Oliver Kahns (Hg.), *Politische Tiere. Zoologie des Kollektiven*, Paderborn: Fink, S. 63–90.
- Kling, Alexander (2018): »Die Tiere der Politischen Theorie«, in: Roland Borgards (Hg.), *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*, Stuttgart: Metzler, S. 97–110.
- Kobayashi, Hill Hiroki (2010): *Basic Research in Human-Computer-Biosphere Interaction*, Doctor of Philosophy, The University of Tokyo.
- Kobayashi, Hill Hiroki/Matsushima, Jun (2014): »Basic Research in Human-Computer-Biosphere Interaction«, in: *Buildings* 4, S. 635–660.
- Kohler, Robert E. (1994): *Lords of the fly: Drosophila genetics and the experimental life*, Chicago u.a.: University of Chicago Press.
- Kohler, Robert E. (2002): *Landscapes & labscapes. Exploring the lab field border in biology*, Chicago u.a.: University of Chicago Press.
- Konersmann, Ralf (Hg.) (1997): *Kritik des Sehens*, Leipzig: Reclam.
- Krämer, Sybille (1988): *Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriss*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Krämer, Sybille (2007): *Spur. Spurenlesen als Orientierungstechnik und Wissenskunst*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Krämer, Sybille (2008): »Karten, Kartieren, Kartografie«, in: Dies.: *Medium, Bote, Übertragung. Kleine Geschichte der Medialität*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 298–337.
- Krämer, Sybille (2016): »Immanenz und Transzendenz der Spur. Über das epistemologische Doppelleben der Spur«, in: Dies./Werner Kogge/Gernot Grube (Hg.), *Spur. Spurenlesen als Orientierungstechnik und Wissenskunst*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 155–181.
- Krämer, Sybille (2016): »Was also ist eine Spur? Und worin besteht ihre epistemologische Rolle? Eine Bestandsaufnahme«, in: Dies./Werner Kogge/Gernot Grube

- be (Hg.), *Spur. Spurenlesen als Orientierungstechnik und Wissenskunst*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 11–33.
- Krämer, Sybille (2018): »Kartographischer Impuls« und »operative Bildlichkeit«. Eine Reflexion über Karten und die Bedeutung räumlicher Orientierung beim Erkennen«, in: *Zeitschrift für Kulturwissenschaften* 12(1), S. 19–31.
- Krebber, André/Roscher, Mieke (Hg.) (2018): *Animal Biography. Re-framing Animal Lives*, Cham: Palgrave Macmillan.
- Kronacher, Carl (1937): »Erklärung zur Frage der ›zahlensprechenden Tiere‹«, in: *Zeitschrift für Tierpsychologie* 1(1), S. 91.
- kueken_adventures, Instagram: https://www.instagram.com/kueken_adventures/ (letzter Zugriff: 26.02.2024).
- Kynast, Katja (2016): »Geschichte der Haustiere«, in: Roland Borgards (Hg.), *Tiere: Kulturwissenschaftliches Handbuch*, Stuttgart: J.B. Metzler Verlag, S. 130–138.
- Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2019): *Die Umwelt der Kuh erleben, Footage Tieraugen Simulator*, LBZ Echem. Online unter: <https://www.youtube.com/watch?v=c3uJJ7KXuas> (letzter Zugriff: 25.05.2024).
- Latour, Bruno (2008): *Wir sind nie modern gewesen*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Latour, Bruno (2013): *Existenzweisen. Eine Anthropologie der Moderne*, Berlin: Suhrkamp.
- Latour, Bruno (2018): *Das terrestrische Manifest*, Berlin.: Suhrkamp.
- Le Guin, Ursula K. (2004): »The Question I get asked most often«, in: Dies. (Hg.), *The wave in the mind: talks and essays on the writer, the reader, and the imagination*, Boston: Shambhala, S. 261–282.
- Lederman, Muriel/Burian, Richard M. (Hg.) (1993): »The Right Organism for the Job«, in: *Special Issue des Journal of the History of Biology* 26(2), S. 233–368.
- Lee, Susan (1997): »Virtual love«, in: *Forbes* 160, S. 264.
- Leone, Antonella (2020): *European Jellyfish Cookbook*. Online unter: <https://web.archive.org/web/20230419144852/https://gojelly.eu/wp-content/uploads/2021/10/COOKBOOK-DE.pdf> (letzter Zugriff: 24.04.2024).
- Lewin, Kurt (2006): »Kriegslandschaft«, in: Jörg Dünne/Stephan Günzel (Hg.), *Raumtheorie. Grundagentexte aus Philosophie und Kulturwissenschaften*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 129–140.
- Liebau, Eckart (2008): »Freundschaft mit Tieren«, in: Meike Sophia Baader/Johannes Bilstein/Christoph Wulf (Hg.), *Die Kultur der Freundschaft. Praxen und Semantiken in anthropologisch-pädagogischer Perspektive*, Weinheim: Beltz, S. 97–107.
- Lilienthal, Otto (1889): *Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst. Ein Beitrag zur Systematik der Flugtechnik*, Berlin: R. Gaertner.
- Lill, Felix (2021): »Das Piepsen endet nie: Zum 25. Geburtstag gibt es eine Tamagotchi-Sonderversion«, in: *augsburger-allgemeine.de* (11.2021). Online unter: <http://www.augsburger-allgemeine.de/panorama/Tamagotchi-Das-Piepsen-end>

- et-nie-Zum-25-Geburtstag-gibt-es-eine-Tamagotchi-Sonderversion-id61148426.html (letzter Zugriff: 10.12.2023).
- Lorenz, Konrad (1935): »Der Kumpan in der Umwelt des Vogels – Der Artgenosse als auslösendes Moment sozialer Verhaltensweisen«, in: *Journal für Ornithologie* 83, S. 137–213.
- Lorenz, Konrad/Tinbergen, Nikolaas (1938): »Taxis und Instinkthandlung in der Eirollbewegung der Graugans«, in: *Zeitschrift für Tierpsychologie* 2(1), S. 1–29.
- Lyotard, Jean-François (2007): *Das Inhumane*, Zürich: Passagen Verlag.
- Macdonald, David (1993): *Unter Füchsen*, München: Kneesebeck.
- Mannoni, Laurent (2023): »Marey, Aeronaut«, in: Ders./Georges Didi-Huberman (Hg.), *Movements of Air: the photographs from Étienne-Jules Marey's wind tunnels*, Zürich: Diaphanes, S. 96–156.
- Mannoni, Laurent/Didi-Huberman, Georges (Hg.) (2023): *Movements of Air: the photographs from Étienne-Jules Marey's wind tunnels*, Zürich: Diaphanes.
- Marey, Étienne-Jules (1890): *Physiologie du Movement. Le Vol des Oiseaux*, Paris: G. Masson.
- Markoff, John (2012): »Seeking a Better Way to Find Web Images«, in: *The New York Times* vom 19.11.2012. Online unter: <https://www.nytimes.com/2012/11/20/science/for-web-images-creating-new-technology-to-look-and-find.html> (letzter Zugriff: 27.03.2024).
- Martin, Rowan O./Senni, Christiana/D'Cruze, Neil C. (2018): »Trade in wild-sourced African grey parrots: Insights via social media«, in: *Global Ecology and Conservation* 15. Online unter: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00429> (letzter Zugriff: 08.05.2024).
- Marvin, Garry (2006): »Perpetuating Polar Bears: The Cultural Life of Dead Animals«, in: Snaebjörnsdóttir, Bryndis/Wilson, Mark: *nanaoq: flat out a bluesome*, London: Black Dog Publishing, S. 157–165.
- Maxim, Hiram (1912): »The Sixth Sense of the Bat. Sir Hiram's Contention. The Possible Prevention of Sea Collisions«, in: *Scientific American Supplement* (7. September), S. 148–150.
- May, Christina Katharina (2015): »Geschichte des Zoos«, in: Roland Borgards (Hg.), *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*, Stuttgart: Metzler, S. 183–193.
- May, Christina Katharina (2020): *Die Szenografie der Wildnis*, Berlin: Neofelis.
- McCarthy, Tom (2019): *Schreibmaschinen, Bomben, Quallen. Essays*, Zürich: Diaphanes.
- Meisen, Lydia (2008): *Die Charakterisierung der Tiere in Buffons Histoire Naturelle*, Würzburg: Königshausen und Neumann, S. 159–160.
- 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.

- Milam, Erika (2022): »Landscapes of Time: Building Long-Term Perspectives in Animal Behavior«, in: Sophia Gräfe/Cora Stuhmann (Hg.), *Historicizing Ethology: Methods, Sites, and Dynamics of an Unbound Discipline*, *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 45(1-2), S. 164–188.
- Milner, Greg (2017): *Pinpoint. How GPS is changing our World*, London: Granta.
- Mitchell, Melanie (2019): *Artificial intelligence. A guide for thinking humans*, New York: Picador.
- Mkanyika, Lucy (2023): »Man eaters of Tsavo: Bring back the lions, Taita Taveta tells US Chicago museum«, in: *The Nation*, 5. Dezember 2023.
- Mordvintsev, Alexander/Olah, Christopher/Tyka, Mike (2015): »Inceptionism: Going Deeper into Neural Networks«, in: *Google Research Blog*. Online unter: <https://blog.research.google/2015/06/inceptionism-going-deeper-into-neural.html> (letzter Zugriff: 27.03.2024).
- Morton, Timothy (2013): *Hyperobjects. Philosophy and Ecology after the End of the World*, Minnesota: University of Minnesota Press.
- Müggenburg, Jan (2018): *Lebhaftes Artefakte. Heinz von Foerster und die Maschinen des Biological Computer Laboratory*, Konstanz: Konstanz University Press.
- Murie, Adolph (1936): *Following Fox Trails*, Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Nagel, Thomas (1974): »What is it like to be a Bat?«, in: *Philosophical Review* 83(4), S. 435–450.
- Naik, Hemal (2022): »VR für Tiere von Tieren«, in: *VIGIA – Zeitschrift für Technologie und Gesellschaft 1 (Virtuelle Realitäten)*, S. 93–104.
- Naik, Hemal/Bastien, Renaud/Navab, Nassir/Couzin, Iain D. (2020): »Animals in Virtual Environments«, in: *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 26(5), S. 2073–2083.
- Nake, Frieder (2021): »Über eine generative Ästhetik«, in: Jan Distelmeyer/Sophie Ehrmanntraut/Boris Müller (Hg.), *Algorithmen & Zeichen*, Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 178–184.
- Nake, Frieder/Grabowski, Susanne (2021): »Zwei Weisen, das Computerbild zu betrachten. Ansicht des Analogen und des Digitalen«, in: Jan Distelmeyer/Sophie Ehrmanntraut/Boris Müller (Hg.), *Algorithmen & Zeichen*, Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 36–62.
- Nancy, Jean-Luc (2003): *Corpus*, Zürich: Diaphanes.
- Nancy, Jean-Luc (2019): *Sexistenz*, Zürich: Diaphanes.
- Niehaus, Michael (2005): *Das Protokoll. Kulturelle Funktionen einer Textsorte*. Frankfurt a.M. u.a.: Lang Verlag.
- Nourani, Elham/Safi, Kamran/Grissac, Sophie de (2023): »Seabird morphology determines operational wind speeds, tolerable maxima, and responses to extremes«, in: *Current Biology* 33. Online unter: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.01.068> (letzter Zugriff: 10.01.2024).

- Nova, Nicolas/Org, Disnovation/Schalansky, Judith (Hg.) (2023): Ein Bestiarium des Anthropozäns. Über hybride Mineralien, Tiere, Pflanzen, Pilze ..., Berlin: Matthes & Seitz.
- O.V. (2019): »Russian Cows Fitted With Virtual-Reality Headsets«, in: The Moscow Times vom 26.11.2019. Online unter: <https://www.themoscowtimes.com/2019/11/26/russian-cows-virtual-reality-headsets-a68316> (letzter Zugriff: 25.05.2024).
- O'Rourke, Annie (1998): »Caring about virtual pets: An Ethical Interpretation of Tamagotchi«, in: Animal Issues 2, S. 1–20.
- Offert, Fabian (2017): Intuition and Epistemology of High-Dimensional Vector Space. Online unter: <https://zentralwerkstatt.org/blog/vsm> (letzter Zugriff: 28.03.2024).
- Offert, Fabian (2023): »KI-basierte Verfahren in der bildenden Kunst«, in: Stephanie Catani (Hg.), Handbuch Künstliche Intelligenz und die Künste, Berlin: De Gruyter, S. 202–216.
- Offert, Fabian (2023): »KI-Kunst als Skulptur«, in: Richard Groß/Rita Jordan (Hg.), KI-Realitäten, Bielefeld: transcript, S. 273–286.
- Offert, Fabian (in Vorbereitung): »Five Theses on the End of AI Art«, in: KITEGG (Hg.), Un/learn AI. Approaching AI in aesthetic practices, Mainz: HS Mainz.
- Offert, Fabian/Bell, Peter (2021): »Perceptual bias and technical metapictures: critical machine vision as a humanities challenge«, in: AI & SOCIETY 36, S. 1133–1144.
- Olah, Chris/Mordvintsev, Alexander/Schubert, Ludwig (2017): »Feature Visualization«, in: Distill 2. Online unter: <https://distill.pub/2017/feature-visualization/> (letzter Zugriff: 14.05.2024).
- Park, Bonn (2022): Rückkehr zu den Sternen, Berlin: henschel SCHAUSPIEL.
- Pasquinelli, Matteo (2023): The eye of the master. A social history of artificial intelligence, London, New York: Verso.
- Pearson, Karl (1905): »The Problem of the Random Walk«, in: Nature 72, S. 294.
- Peirce, Charles S. (1883): Studies in Logic, Boston: Little, Brown, and Company.
- Peirce, Charles S. (1935): »Virtuality (1920)«, Reprint in Ders. (1935/1958): Collected Papers, Vol. 6, hg. von Charles Hartshorne/Paul Weiss/Arthur Burks, Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of the Harvard University Press, S. 372.
- Peterhans, Julian C. Kerbis/Gnoske, Thomas Patrick (2001): »The Science of »Man-Eating: Among Lions Panthera leo With a Reconstruction of the Natural History of the »Man-Eaters of Tsavo«, in: Journal of East African Natural History 90(1), S. 1–40.
- Pierce, George W./Griffin, Donald R. (1938): »Experimental determination of supersonic notes emitted by bats«, in: Journal of Mammalogy 19(4), S. 454–455.
- Plessner, Helmuth (1982): »Lachen und Weinen«, in: Gesammelte Schriften, Band 7, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 201–387.

- Pouillard, Violette (2019): »Gust (ca. 1952–1988), or A History from Below of the Changing Zoo«, in: Tracy MacDonald/Daniel Vandersommers (Hg.), *Zoo Studies: A New Humanities*, Kingston: McGill-Queens University Press, S. 167–190.
- Pouillard, Violette (2022): »The Silence and the Fury? Addressing Animal Resistance and Agency through the History of Human-Animal Relationships«, in: Julien Dugnoille/Elizabeth Vader Meer (Hg.), *Animals matter: resistance and Transformation in Animal Commodification*, Leiden: Brill, S. 32–55.
- Radford, Alec/Kim, Jong W./Hallacy, Chris/Ramesh, Aditya/Goh, Gabriel/Agarwal, Sandhini/Sastry, Girish/Askell, Amanda/Mishkin, Pamela/Clark, Jack/Krueger, Gretchen/Sutskever, Ilya (2021): »Learning Transferable Visual Models From Natural Language Supervision«, in: arXiv. Online unter: <https://arxiv.org/abs/2103.00020> (letzter Zugriff: 28.03.2024).
- Reedy, Christianna (2017): »A VR Developer Created an Expansive Virtual World for Chickens. The birds can enjoy the free-range lifestyle without any of the stress«. Online unter: <https://futurism.com/a-vr-developer-created-an-expansive-virtual-world-for-chickens> (letzter Zugriff: 05.06.2024).
- Reichle, Ingeborg/Siegel, Steffen/Spelten, Achim (Hg.) (2008): *Visuelle Modelle*, München: Fink Verlag.
- Rheinberger, Hans-Jörg (2001): *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*, Göttingen: Wallstein.
- Rheinberger, Hans-Jörg (2005) »Kritzeln und Schnipseln«, in: Bernhard Dotzler/Sigrid Weigel (Hg.): »fülle der combination«. *Literaturforschung und Wissenschaftsgeschichte*, München: Wilhelm Fink Verlag, S. 343–356.
- Rheinberger, Hans-Jörg (2021): *Spalt und Fuge. Eine Phänomenologie des Experiments*, Berlin: Suhrkamp.
- Richard, Birgit (1999): »»Digitaler Großangriff auf die Seele junger Menschen«. Die Sorge um ein virtuelles Wesen«, in: Johannes Fromme/Sven Kommer/Jürgen Mansel/Klaus Peter Treumann (Hg.), *Selbstsozialisation, Kinderkultur und Mediennutzung*, Opladen: Leske + Budrich, S. 225–230.
- Richard, Birgit (2019): »Technologie. Tamagotchi für immer«, in: POP. *Kultur & Kritik*, S. 10–17.
- Richard, Birgit/Zaremba, Jutta (2001): »Kindermedien«, in: Gerold Scholz/Alexander Ruhl (Hg.), *Perspektiven auf Kindheit und Kinder*, Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 199–214.
- Rieger, Stefan (2003): *Kybernetische Anthropologie. Eine Geschichte der Virtualität*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Rieger, Stefan (2009): *Schall und Rauch. Eine Mediengeschichte der Kurve*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Rieger, Stefan (2016): »Tiere und Medien«, in: Roland Borgards (Hg.), *Tiere: Kulturwissenschaftliches Handbuch*, Stuttgart: J.B. Metzler Verlag, S. 30–36.

- Rieger, Stefan (2019): »Zeitseeing. Zur biologischen Modellierung von Temporalität«, in: Claudia Blümle/Claudia Mareis/Christof Windgätter (Hg.), *Visuelle Zeitgestaltung*, Berlin, Boston: De Gruyter, S. 23–32.
- Rieger, Stefan (2022): *Reduktion und Teilhabe. Kollaborationen in Mixed Societies*, Berlin: Matthes & Seitz.
- Rieger, Stefan (2023): »Virtuelles Testen«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft (zfm)* 29, S. 51–59.
- Rieger, Stefan (in Vorbereitung): *Imagination und Immersion. Topologien des Virtuellen*, Bielefeld: transcript.
- Rieger, Stefan/Schäfer, Armin/Tuschling, Anna (2021): »Virtuelle Lebenswelten: Zur Einführung«, in: Dies. (Hg.), *Virtuelle Lebenswelten. Körper – Räume – Affekte*, Berlin/Boston: de Gruyter, S. 1–10.
- Rieger, Stefan/Schäfer, Armin/Tuschling, Anna (Hg.) (2021): *Virtuelle Lebenswelten. Körper – Räume – Affekte*, Berlin/Boston: de Gruyter.
- Ritvo, Harriet (1998): *The platypus and the mermaid, and other figments of the classifying imagination*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Robering, Klaus (Hg.) (2021): *Bernd Mahr. Schriften zur Modellforschung*, Paderborn: mentis Verlag.
- Rombach, Robin/Blattmann, Andreas/Lorenz, Dominik/Esser, Patrick/Ommer, Bjorn (2022): »High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models«, in: 2022 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, S. 10674–10685.
- Rosenblatt, Frank (1958): »The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain«, in: *Psychological Review* 65, S. 386–408.
- Russakovsky, Olga/Deng, Jia/Su, Hao/Krause, Jonathan/Satheesh, Sanjeev/Ma, Sean/Huang, Zhiheng/Karpathy, Andrej/Khosla, Aditya/Bernstein, Michael/Berg, Alexander C./Fei-Fei, Li (2015): »ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge«, in: *International Journal of Computer Vision* 115, S. 211–252.
- Safi, Kamran (o.J.): »Energie-Meereslandschaften für den terrestrischen Vogelzug«, in: www.ab.mpg.de. Online unter: <https://www.ab.mpg.de/safi> (letzter Zugriff: 10.01.2024).
- Safi, Kamran/Wikelski, Martin (o.J.): *Migratory Bird Flight Routes*, in: [icarus.mpg.de](http://www.icarus.mpg.de). Online unter: <https://www.icarus.mpg.de/28420/migratory-birds-flight-routes> (letzter Zugriff: 10.1.2024).
- Salvaggio, Eryk (2022): »How to Read an AI Image. The Datafication of a Kiss«, in: *Cybernetic Forests*. Online unter: <https://cyberneticforests.substack.com/p/how-to-read-an-ai-image> (letzter Zugriff: 26.03.2024).
- Sändig, Sonja/Schnitzler, Hans-Ulrich/Denzinger, Annette (2014): »Echolocation behaviour of the big brown bat (*Eptesicus fuscus*) in an obstacle avoidance task of increasing difficulty«, in: *The Journal of Experimental Biology* 217, S. 2876–2884.

- Schäfer, Alfred/Thompson, Christiane (2014): »Spiel – eine Einleitung«, in: Dies. (Hg.), *Spiel*, Leiden: Brill, Schöningh, S. 7–33.
- Schiefner-Rohs, Mandy/Hofhues, Sandra/Breiter, Andreas (2024): »Vermessung von Bildung verstehen – »Datenbildung« ermöglichen«, in: Mandy Schiefner-Rohs/Sandra Hofhues/Andreas Breiter (Hg.), *Datafizierung (in) der Bildung. Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten*, Bielefeld: transcript, S. 367–381.
- Schloots, Franziska (2022): »Die Tamagotchisierung des Selbst. Zur Anschaulichkeit von animierten Körperdaten«, in: *Rabbit Eye – Zeitschrift für Filmforschung* 12, S. 65–77.
- Schluchter, Jan-René (2023): *Animal Studies und Medien(Pädagogik)*, in: Ders. (Hg.), *Tiere – Medien – Bildung. Perspektiven der Animal Studies für Medien und Medienpädagogik*, München: kopaed, S. 23–41.
- Schmickl, Thomas/Müggenburg, Jan/Warnke, Martin (2018): »Perverse Bienen Artificial Life und der Apfel der Erkenntnis«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 18, S. 98–110.
- Schmitz, David (2022): »Sie terrorisieren uns.« Quallen-Armada trifft auf Australiens Strände«, in: *Kölner Stadtanzeiger*, 27.01.2022. Online unter: <https://www.ksta.de/panorama/-sie-terrorisieren-uns--quallen-armada-trifft-auf-australien-s-traende-39414672> (letzter Zugriff: 24.04.2024).
- Schneider, Laura (2022): »Virtual-Reality im Kuhstall: die Welt aus der Kuhperspektive«, in: *Land&Forst*. Online unter: <https://www.landundforst.de/tier/rind/virtual-reality-kuhstall-welt-kuhperspektive-566732> (letzter Zugriff: 20.04.2024).
- Schröter, Jens/Hensel, Thomas (2012): »Die Akteur-Netzwerk-Theorie als Herausforderung der Kunstwissenschaft. Eine Einleitung«, in: *Zeitschrift für Ästhetik und Allgemeine Kunstwissenschaft* 57(1), S. 6–19.
- Schuhmann, Christoph/Beaumont, Romain/Vencu, Richard/Gordon, Cade/Wightman, Ross/Cherti, Mehdi/Coombes, Theo/Katta, Aarush/Mullis, Clayton/Wortsman, Mitchell/Schramowski, Patrick/Kundurthy, Srivatsa/Crowson, Katherine/Schmidt, Ludwig/Kaczmarczyk, Robert/Jitsev, Jenia (2022): »LAION-5B: An open large-scale dataset for training next generation image-text models«, in: S. Koyejo/S. Mohamed/A. Agarwal u.a. (Hg.), *Advances in Neural Information Processing Systems*, Curran Associates, Inc, S. 25278–25294.
- Schulze-Hagen, Karl/Birkhead, Timothy R. (2015): »The ethology and life history of birds: the forgotten contributions of Oskar, Magdalena und Katharina Heinrich«, in: *Journal of Ornithology* 156(1), S. 9–18.
- Schwalb-Willmann, Jakob/Remelgado, Ruben/Safi, Kamran et al. (2020): »move-Vis: Animating movement trajectories in synchronicity with static or temporally dynamic environmental data in R«, in: *Methods in Ecology and Evolution*

- 11, S. 664–669. Online unter: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13374> (letzter Zugriff: 25.02.2024).
- Seeliger, Martin (2015): »Aber die sind doch dazu da! Skizze einer Soziologie der Mensch-Tier-Verhältnisse«, in: Renate Bruckner/Melanie Bujok/Birgit Müttherich/Martin Seeliger/Frank Thieme (Hg.), *Das Mensch-Tier-Verhältnis. Eine sozialwissenschaftliche Einführung*, Wiesbaden: Springer VS, S. 23–47.
- Seneca, Lucius Annaeus (AD 62–64) (1998): »Naturales quaestiones. Naturwissenschaftliche Untersuchungen«, Buch II, in: Otto Schönberger/Eva Schönberger: *L. Annaeus Seneca: Naturales quaestiones. Naturwissenschaftliche Untersuchungen*, Stuttgart: Reclam.
- Serres, Michel (1981): *Der Parasit* (1987), Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Shannon, Claude Elwood/Weaver, Warren (1949): *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana: University of Illinois Press.
- Shapiro, Alan (2008): »Images: Real and Virtual, Projected and Perceived, from Kepler to Descartes«, in: *Early Science and Medicine* 13(3), S. 270–312.
- Somepalli, Gowthami/Singla, Vasu/Goldblum, Micah/Geiping, Jonas/Goldstein, Tom (2023): »Diffusion Art or Digital Forgery? Investigating Data Replication in Diffusion Models«, in: 2023 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, S. 6048–6058.
- Spannring, Reingard (2011): »Macht, Unterschiede und Bildung in Tier-Mensch Beziehungen«, in: Dies./Susanne Arens/Paul Mecheril (Hg.), *Bildung – Macht – Unterschiede. Beiträge der 3. Innsbrucker Bildungstage*, Innsbruck: Innsbruck University Press, S. 213–233.
- Spannring, Reingard (2015): »Bildungswissenschaft. Auf dem Weg zu einer post-humanistischen Pädagogik?«, in: Dies./Karin Schachinger/Gabriela Kompatscher/Alejandro Boucabeille (Hg.), *Disziplinierte Tiere? Perspektiven der Human-Animal Studies für die wissenschaftlichen Disziplinen*, Bielefeld: transcript, S. 29–52.
- Spongepedia (2017): »Rüdiger«. URL: <http://de.spongepedia.org/index.php/R%C3%BCdiger> (letzter Zugriff: 23.02.2024).
- Sprenger, Florian/Schnödl, Gottfried (2021): *Uexkülls Umgebungen: Umweltlehre und rechtes Denken*, Lüneburg: meson-press.
- Steinle, Friedrich (2024): »How to Conceive Virtual Entities: Peirce's Proposal«, in: *Perspectives on Science* 32(3), S. 269–277.
- Stewart, Austin (o.J.): »Second Livestock«. Online unter: <https://dublin.sciencegallery.com/field-test-exhibits/second-livestock> (letzter Zugriff: 09.05.2024).
- Steyerl, Hito (2023): »Mean Images«, in: *New Left Review* 140/141, S. 82–97.
- Strivay, Lucienne (2015): »Taxidermies. Le trouble du vivant«, in: *Anthropologie et Sociétés* 39(1-2), S. 251–268.
- Superflex: Vertical Migration. Online unter: https://superflex.net/works/vertical_migration (letzter Zugriff: 24.04.2024).

- Sziji, Josef (1967): »Die ›Zugstraßen‹ der Vögel«, in: Heini Hediger (Hg.), Die Straßen der Tiere, Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn, S. 134–147.
- tamagotchi_center, Instagram: https://www.instagram.com/tamagotchi_center/ (letzter Zugriff: 26.02.2024).
- Tembrock-Forschungssammlung Berlin (TFSB): Brief von David Macdonald an Günter Tembrock vom 7.2.1973, Korrespondenz, Ordner 1972–1975.
- Tembrock-Forschungssammlung Berlin (TFSB): Kladde »Dressurprotokolle«, Hefter »Fuchs Putzi«, Forschungsmanuskripte, o.S.
- Tembrock-Forschungssammlung Berlin (TFSB): Kladde »Fuchs-Verhaltensanalysen II, Einzeltiercharakteristiken 1958–1957«, Hefter »Putzi«, Forschungsmanuskripte, o.S.
- Tembrock-Forschungssammlung Berlin (TFSB): Schreiben des Zoologischen Instituts vom 04. Januar 1949 an das Landesgesundheitsamt Berlin, Korrespondenz Tembrock, Ordner 1948–1950, o.S.
- Tembrock-Forschungssammlung Berlin (TFSB): Schwarzweiß-Fotografie »Mai 1950, Putzi, Spaziergang im Garten«, Ethologische Bildkartei, o.S.
- Tembrock-Forschungssammlung Berlin (TFSB): Vertrag mit der Deutschen Akademie der Wissenschaften vom 11. Mai 1949, Korrespondenz, Ordner 1945–1950, o.S.
- Tembrock, Günter (1937): »Das Verhalten des Rotfuchses«, in: Helmcke, J.-G./Lengerken, H. v./Starck, D. (Hg.), Handbuch der Zoologie. Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreichs 8(15), Berlin: Walter de Gruyter, S. 1–20.
- Tembrock, Günter (1947): Denkschrift zur Begründung eines Institutes für Tierpsychologie, Abschrift eines Briefes an den Präsidenten der Deutschen Akademie der Wissenschaften vom 06. Dezember 1947, TFSB Korrespondenz Tembrock, Ordner 1948–1950, o.S.
- Tembrock, Günter (1957): »Zur Ethologie des Rotfuchses (*Vulpes vulpes* L.), unter besonderer Berücksichtigung der Fortpflanzung«, in: Der Zoologische Garten N.F. 23, S. 292.
- Tembrock, Günter (1958): »Zur Aktivitätsperiodik bei *Vulpes* und *Alopex*«, in: Zoologische Jahrbücher: Abteilung für allgemeine Zoologie und Physiologie der Tiere 68(1-2), S. 297–324.
- Tembrock, Günter (1959): Tierpsychologie, Wittenberg Lutherstadt: A. Ziemsen Verlag.
- Tembrock, Günter/Ohm-Kettner, Imme-Dagmar (1956): »Beobachtungen an isoliert aufgezogenen Rotfüchsen unter besonderer Berücksichtigung der Kumpanbindung«, in: Zoologische Beiträge N.F. 2, S. 279–330.
- Ternus, Josef (1925): Experimentelle Untersuchungen über phänomenale Identität, Dissertation Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin: Springer.
- Terz und Tentakel (2022): Jellyfish Pizza. Online unter: <https://www.youtube.com/watch?v=76NPFqJVPNs> (letzter Zugriff: 24.04.2024).

- Theweleit, Klaus (1977): *Männerphantasien*, Berlin.: Matthes & Seitz.
- Thienemann, Johannes (1930): *Rossitten. Drei Jahrzehnte auf der Kurischen Nehrung*, Neudamm/Berlin: J. Neumann.
- Thoma, Martin (2016): »Answer to: What is the distribution of categories in imagenet training set (ILSVRC2012)«, in: Stackexchange. Online unter: <https://datascience.stackexchange.com/questions/11777/what-is-the-distribution-of-categories-in-imagenet-training-set-ilsvrc2012/13452#13452> (letzter Zugriff: 28.03.2024).
- Tinbergen, Nikolaas (1951): *The study of instinct*, Oxford: Clarendon Press.
- Tinbergen, Nikolaas (1965): »Von den Vorratskammern des Rotfuchses: (*Vulpes vulpes* L.)«, in: *Zeitschrift für Tierpsychologie* 22(2), S. 119–149.
- Traisnel, Antoine (2020): *Capture: American pursuits and the making of a new animal condition*, Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Tronto, Joan (1989): »Woman and Caring: what can feminists learn about morality from caring«, in: Alison M. Jagger/Susan R. Bordo (Hg.), *Gender, Body, Knowledge: Feminist Constructions of Being and Knowing*, New Jersey: Rutgers University Press, S. 172–187.
- Uexküll, Jakob Johann von (1909): *Umwelt und Innenwelt der Tiere*, Berlin: Springer.
- Uexküll, Jakob Johann von (1920): *Theoretische Biologie*, Berlin: Paetel.
- Uexküll, Jakob Johann von (1937): »Umweltforschung«, in: *Zeitschrift für Tierpsychologie* 1(1), S. 33–34.
- Uexküll, Jakob Johann von/Krischat, Georg (1934): *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen*, Hamburg: Rowohlt.
- Uexküll, Thure von/Krejci, Erika/Dornberg, Martin (1996): »Der Säugling und das Phantasieren. Zu Martin Dornes' »Können Säuglinge phantasieren?««, in: *Psyche* 11, S. 1019–1035.
- Van Allen, Adrian (2017): »Bird Skin to Biorepository: Making Materials Matter in the Afterlives of Natural History Collections«, in: *Knowledge Organization* 44(7), S. 529–544.
- van den Berg, Britt (2008): *Die »Neue Tierpsychologie« und ihre wissenschaftlichen Vertreter (von 1900 bis 1945)*, Berlin: Tenea.
- Varty, Kenneth (Hg.) (2000): *Reynard the Fox. Social Engagement and Cultural Metamorphoses in the Beast Epic from the Middle Ages to the Present*, New York u.a.: Berghahn Books.
- Vehlken, Sebastian (2012): *Zootechnologien. Eine Mediengeschichte der Schwarmforschung*, Berlin, Zürich: Diaphanes.
- Vi, Chi Thanh/Ablart, Damien/Arthur, Daniel u.a. (2017): »Gustatory interface: the challenges of »how« to stimulate the sense of taste«, in: MHFI'17, November 13, Glasgow, UK, S. 29–33.
- Von Festenberg, Nikolaus/Thimm, Katja (1997): »Perversion im klassischen Sinne. Interview mit dem Hamburger Psychoanalytiker Professor Peter Kastner über

- die Gefährdung für die seelische Entwicklung von Kindern beim Spielen mit Tamagotchis«, in: *spiegel.de* (10.1997). Online unter: <https://www.spiegel.de/panorama/tod-am-vormittag-a-e1e8661c-0002-0001-0000-000008805523> (letzter Zugriff: 18.12.2023).
- Von Festenberg, Nikolaus/Thimm, Katja (1997): »Tod am Vormittag«, in: *spiegel.de* (10.1997). Online unter: <https://www.spiegel.de/panorama/perversion-im-klassischen-sinne-a-b7b2c19a-0002-0001-0000-000008805543?context=issue> (letzter Zugriff: 10.12.2023).
- Wabel, Thomas (1999): »Freiheit ins Spiel bringen – Gedanken zum Umgang mit dem Tamagotchi«, in: *Zeitschrift für Pädagogik und Theologie* 51, S. 189–193.
- Waldenfels, Bernhard (2002): *Bruchlinien der Erfahrung*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- was_zum_kueken, Instagram: https://www.instagram.com/was_zum_kueken/ (letzter Zugriff: 26.02.2024).
- Waters, Dean A./Abulula, Husam H. (2007): »Using bat-modelled sonar as a navigational tool in virtual environments«, in: *International Journal of Human-Computer Studies*, 65(10), S. 873–886.
- Weber, Julia (2024): *Dynameis. Bausteine zu einer Geschichte der Virtualität*, Berlin, Boston: De Gruyter.
- Weissenbacher, Petra (2003): Objekterkennung durch Echoortung und der Einfluß zeitlicher Integrationsmechanismen bei der Fledermaus *Megaderma lyra*, Fakultät für Biologie, Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Weissenbacher, Petra/Wiegrebe, Lutz (2003): »Classification of Virtual Objects in the Echolocating Bat, *Megaderma lyra*«, in: *Behavioral Neuroscience* 117(4), S. 833–839.
- Weise, Benito (2022): »Hören und Sehen bei Fluchttieren – neue Ansätze zur Stressminderung in der Rinderhaltung«, in: *Tagungsband zum 13. Niedersächsischen Tierschutzsymposium Oldenburg*, 17.-18. März 2022, S. 15–26.
- Weise, Benito (2022): VR-Brillen für Milchkühe. Online unter: <https://divr.de/vr-brillen-fuer-milchkuehe/> (letzter Zugriff: 25.05.2024).
- Westdeutscher Rundfunk (2021): »Die Maus: Ein Küken kommt aus dem Ei«, in: *ardmediathek.de* (05/2021). Online unter: <https://www.ardmediathek.de/video/die-maus/ein-kueken-kommt-aus-dem-ei/wdr/Y3JpZDovL3dkci5kZS9cZWwocmFnLTRlM2Y4YzgwLTA4NTktNDdiYio5NWZjLWQzNWZlYzYwI1MDQyNg?iSChildContent=> (letzter Zugriff: 23.02.2024).
- Wiener, Norbert (2013): *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine* (1948), Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Wijngaarden, Vanessa (2023): »Interviewing animals through animal communicators: Potentials of intuitive interspecies communication for multispecies methods«, in: *Society & Animals* 30.
- Winnicott, Donald W. (2019): *Vom Spiel zur Kreativität*, Stuttgart: Klett-Cotta.

- Worboys, Michael/Strange, Julie-Marie/Pemberton, Neil (2018): *The Invention of the Modern Dog. Breed and Blood in Victorian Britain* (= *Animals, history, and culture*), Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Wright, Katherine (o.J.): »Becomings«, in: *Multispecies-Salon*. Online unter: www.multispecies-salon.org/becomings/ (letzter Zugriff: 10.06.2024).
- Wrye, Jen (2009): »Beyond Pets: Exploring Relational Perspectives of Petness«, in: *Canadian Journal of Sociology* 34, S. 1033–1063.
- Wünsch, Silke (2022): »25 Jahre Tamagotchi in Europa«, in: *dw.com* (05.2022). Online unter: <https://www.dw.com/de/vor-25-jahren-kam-das-tamagotchi-nach-europa/a-61697327> (letzter Zugriff: 10.12.2023).
- Zuffi, Silvia/Kanazawa, Angjoo/Jacobs, David/Black, Michael J. (2017): »3D Menagerie: Modeling the 3D shape and pose of animals«. Online unter: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1611.07700> (letzter Zugriff: 20.03.2024).
- zwerghuehner, Instagram: <https://www.instagram.com/zwerghuehner/> (letzter Zugriff: 26.02.2024).

Abbildungsverzeichnis

Ameise

- Abbildung 1:** *FOGPATCH* (2008), Quelle: <http://fogpatch.metaspace.de>
- Abbildung 2:** *PEAU/PLI* (2012), Quelle: <http://pp.metaspace.de>
- Abbildung 3:** *EMBEDDED PHASE DELAY* (2012), Quelle: <https://epd.metaspace.de>
- Abbildung 4:** *BUZZ* (2014), Quelle: <https://buzz.metaspace.de>
- Abbildung 5:** *ABSCHIED VOM AUSSSEN* (2019), Quelle: <http://deglobalize.com/idoc/#AV A1>
- Abbildung 6a/6b:** *FUCHSFURZ* (2021), Quelle: <https://deglobalize.com/idoc/#FUCHSFURZ>
- Abbildung 7:** *BECOMING RIVER* (2024), Quelle: <https://deglobalize.com/idoc/#BecomingRiver>

Chimäre

- Abbildung 1:** *Chimaera Aquatica I* (2024), Quelle: Pascal Marcel Dreier
- Abbildung 2:** *Chimaera Aquatica II* (2024), Quelle: Pascal Marcel Dreier
- Abbildung 3:** *Chimaera Aquatica III* (2024), Quelle: Pascal Marcel Dreier
- Abbildung 4:** *Chimaera Aquatica IV* (2024), Quelle: Pascal Marcel Dreier
- Abbildung 5:** *Chimaera Aquatica V* (2024), Quelle: Pascal Marcel Dreier

Fledermaus

- Abbildung 1:** *Im Körper einer virtuellen Fledermaus*, Quelle: Andreasen, Anastassia/ Nilsson, Niels Christian/Zovnercuka, Jelizaveta u.a. (2019): »What Is It Like to Be a Virtual Bat?«, in: Anthony L. Brooks/Eva Brooks/Cristina Sylla (Hg.), *Interactivity, Game Creation, Design, Learning, and Innovation. 7th EAI International Conference, ArtsIT 2018, and 3rd EAI International Conference, DLI 2018, ICTCC 2018, Braga, Portugal, October 24–26, 2018, Proceedings*, S. 532–537, hier S. 533

- Abbildung 2:** *Echos unterschiedlicher Baumarten*, Quelle: Grunwald, Jan-Eric/Schörnich, Sven/Wiegerebe, Lutz (2004): »Classification of natural textures in echolocation«, in: Proceedings of the National Academy of Sciences 101(15), S. 5670–5674, hier S. 5670
- Abbildung 3:** *Echos geometrischer Formen*, Quelle: Fish, J. F./Johnson, C. S./Ljungblad, D. K. (1976): »Sonar target discrimination by instrumented human divers«, in: Journal of the Acoustical Society of America 59, S. 602–606, hier S. 603
- Abbildung 4a-4b:** *Tauchmaske und Schwimmbasin für instrumentierte Taucher*, Quelle: Fish, J. F./Johnson, C. S./Ljungblad, D. K. (1976): »Sonar target discrimination by instrumented human divers«, in: Journal of the Acoustical Society of America 59, S. 602–606, hier S. 602 und S. 606
- Abbildung 5:** *Darstellung einer Impulsantwort*, Quelle: Weißenbacher, Petra (2003): Objekterkennung durch Echoortung und der Einfluß zeitlicher Integrationsmechanismen bei der Fledermaus *Megaderma lyra*, Ludwig-Maximilians-Universität, S. 9
- Abbildung 6:** *Unterschiedliche Impulsantworten*, Quelle: Weißenbacher, Petra/Wiegerebe, Lutz (2003): »Classification of Virtual Objects in the Echolocating Bat, *Megaderma lyra*«, Behavioral Neuroscience 117(4), S. 833–839, hier S. 834
- Abbildung 7:** *Anordnung mit Phantom Echos*, Quelle: Aubauer, Roland/Au, Whitlow W. L. (1998): »Phantom echo generation: A new technique for investigating dolphin echolocation«, in: Journal of the Acoustical Society of America 104, S. 1165–1170, hier S. 1166

Flusspferd

- Abbildung 1:** *L'Hippopotame*, Jacques de Sève, *Histoire Naturelle Bd. XII*, 1764, Quelle: L'Hippopotame, Kupferstich, Jacques de Sève (1764), in: G.-L. Buffon (Hg.), *Histoire Naturelle*, Bd. XII, T. 3, S. 68. Online unter: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hippo_fetus_-_Buffon_1764.tif (letzter Zugriff: 12.02.24)
- Abbildung 2:** *Multispecies Scenographies – L'Hippopotame* (2024), Quelle: Anne Hölck, Foto: Bernhard Draz, 2024
- Abbildung 3a-3e:** *#nature morte, Fotoserie* (2024), Quelle: Anne Hölck, in Kooperation mit Bernhard Draz, 2024
- Abbildung 4:** *#scapel, Objektstudie* (2022), Quelle: Anne Hölck, Ausstellungsansicht »Talk to me – other histories of nature«, Temporary Gallery Köln, Foto: Anne Hölck, 2022
- Abbildung 5a-5b:** *#glas, Objektstudie* (2023), Quelle: Anne Hölck, Foto: Bernhard Draz, Videostills: Anne Hölck, 2023
- Abbildung 6a-6b:** *#waterland, Virtual-Reality Film mit Soundspur, 6 min., Videostills* (2023), Quelle: Anne Hölck, 3D- und Sound-Entwicklung in Kooperation mit Nieves de la Fuente, Videostills: Anne Hölck, 2023

Fuchs

- Abbildung 1:** *Aktivitätsprotokoll. Eine Notiz aus der Forschungsstätte für Tierpsychologie enthält Angaben und Strichlisten zur manuellen Zählung sowie mithilfe eines Aktografen ermittelten Häufigkeit des »Liegens« zweier Laborfüchse im Jahr 1952, rechts ist die Häufigkeit der Beobachtungen protokolliert, Quelle: o.T., Aktivitätsprotokoll der Füchse »Mucki« und »Castor« aus der Forschungsstätte für Tierpsychologie für den Zeitraum 1.10.-31.12.1952 bzw. 20.11.-31.12.1952, Forschungsmanuskripte, Konvolut »Fuchs-Verhaltensanalysen III. Spezielle Verhaltensanalysen: Protokolle u. Manuskripte 1948–59«, Kladde »Füchse Aktivitäts-Analysen«, o.S., Tembrock Forschungssammlung Berlin (TFSB), mit freundlicher Genehmigung von Sylvia Wendland-Tembrock*
- Abbildung 2:** *Spuren eines wohlorientierten Fuchses auf dem Wege zu den Möwendünen aus dem Artikel »Von den Vorratskammern des Rotfuchses (Vulpes vulpes L.)« von Nikolaas Tinbergen (1965), Quelle: Fotografische Vorlage der Abbildung »Spuren eines wohlorientierten Fuchses auf dem Wege zu den Möwendünen. Rechts die Spuren einer Kreuzkröte (Bufo calamita Laur.)« für den Artikel Tinbergen, Nikolaas (1965): »Von den Vorratskammern des Rotfuchses: (Vulpes vulpes L.)«, in: Zeitschrift für Tierpsychologie 22(2), S. 120, Fotosammlung Nikolaas Tinbergen, Mappe 28: »Sandy Acres Fox«, National Archief, Den Haag, mit freundlicher Genehmigung der Familie von Nikolaas Tinbergen*
- Abbildung 3a-3d:** *Bilder aus der DDR-TV-Sendung »Fuchs du hast die Gans gestohlen« 1987: David Macdonald folgt einem Fuchs an der Leine; nummerierte Holzmarkierung im Gras; Datengrafik zum Markierungsverhalten und zur Aufteilung eines Gebietes, Quelle: 3a-3d: Vier Screenshots zu den Freilandexperimenten von David Macdonald aus der TV-Sendung »Fuchs du hast die Gans gestohlen« aus der Reihe »Professor Tembrocks Rendezvous mit Tieren«, 26.03.1987, 45 Min., Deutsches Rundfunkarchiv (DRA)*
- Abbildung 4:** *Ein Student trägt eine Radioantenne zum Telemetrieren eines freilaufenden Versuchstiers während einer Exkursion mit der Verhaltensökologin Sophia Kimmig in Berlin-Prenzlauer Berg, 2018, Quelle: Digitalfotografie, Sophia Gräfe 2018*

Hund

- Abbildung 1:** *Tiere als Rauschen, Quelle: Bansal, Arpit/Borgnia, Eitan/Chu, Hong-Min/Li, Jie S./Kazemi, Hamid/Huang, Furong/Goldblum, Micah/Geiping, Jonas/Goldstein, Tom (2022): Cold Diffusion: Inverting Arbitrary Image Transforms Without Noise. Online unter: <https://arxiv.org/abs/2208.09392> (letzter Zugriff: 28.03.2024)*
- Abbildung 2:** *Puppy Slug, Quelle: selbstgefertigtes Bild, 2023*

- Abbildung 3:** *Klassifikation auf Amazon MTurk*, Quelle: ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge 2014 (ILSVRC2014). Online unter: <https://www.image-net.org/challenges/LSVRC/2014> (letzter Zugriff: 26.03.2024)
- Abbildung 4:** *Yorkshire Terrier Neuron im OpenAI Microscope*, Quelle: OpenAI Microscope: Inception v1, mixed4c, Unit 460. Online unter: https://microscope.openai.com/models/inceptionv1/mixed4c_o/460 (letzter Zugriff: 28.03.2024)
- Abbildung 5:** *Multimodaler Latent Space in Clip (mit Hund)*, Quelle: A. Radford et al.: Learning Transferable Visual Models From Natural Language Supervision, S. 2

Wegstrecke 1: Zufälliges Cassi Gehen im Latent Space von CLIP

- Abbildung 6a:** *Versuch 1, Position im Latent Space – Grafik: Diagramm mit Highlight, wo wir gerade sind*, Quelle: Versuch 1: Position im Latent Space, modifizierte Grafik auf Grundlage von: Rombach, Robin/Blattmann, Andreas/Lorenz, Dominik/Esner, Patrick/Ommer, Bjorn (2022): »High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models«, in: 2022 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, S. 10674–10685, hier S. 10687
- Abbildung 6b:** *Versuch 1, Bildfolge*, Quelle: Einzelbilder einer selbstgefertigten Animation, 2023

Wegstrecke 2: Zirkuläres Cassi Gehen im Latent Space der Diffusion

- Abbildung 7a:** *Versuch 2, Position im Latent Space – Grafik: Diagramm mit Highlight, wo wir gerade sind*, Quelle: Versuch 2: Position im Latent Space, modifizierte Grafik auf Grundlage von: Rombach, Robin/Blattmann, Andreas/Lorenz, Dominik/Esner, Patrick/Ommer, Bjorn (2022): »High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models«, in: 2022 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, S. 10674–10685, hier S. 10687
- Abbildung 7b:** *Versuch 2, Bildfolge*, Quelle: Einzelbilder einer selbstgefertigten Animation, 2023

Wegstrecke 3: Cassi-Gehen mit Künstler*innen

- Abbildung 8a:** *Versuch 3, Position im Latent Space – Grafik: Diagramm mit Highlight, wo wir gerade sind*, Quelle: Versuch 3: Position im Latent Space, modifizierte Grafik auf Grundlage von: Rombach, Robin/Blattmann, Andreas/Lorenz, Dominik/Esner, Patrick/Ommer, Bjorn (2022): »High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models«, in: 2022 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), IEEE, S. 10674–10685, hier S. 10687
- Abbildung 8b:** *Versuch 3, Bildfolge*, Quelle: Einzelbilder einer selbstgefertigten Animation, 2023
- Abbildung 9:** *Yorkies take cuteness to a whole other level*, Quelle: Dog Fancy Magazine: Yorkshire terrier, S. 10

Kuh

- Abbildung 1a-1c:** *Vorbeifahrender Roboter in Stallung, Arbeitsplatz Landwirt, Kuhwiese* Quelle: Filmstill (1:31, 2:45, 28:02) aus: Becker, Joffrey/Lagneaux, Séverine (2022): *Routines, Rien à voir/ CNRS/Fondation Fyssen*, 36 Minuten
- Abbildung 2:** *Sichtfeldvergleich zwischen Mensch und Kuh*, Quelle: Weise, Benito (2022): *VR-Brillen für Milchkühe*. Online unter: <https://divr.de/vr-brillen-fuer-milchkuhe/> (letzter Zugriff: 25.05.2024)
- Abbildung 3a-3d:** *(a) Klauenpflagestand, (b) Melkstand, (c-d) Stall verlassen*, Quelle: Filmstills (0:08, 0:42, 1:04; 1:15) aus: Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2019): *Die Umwelt der Kuh erleben*, Footage Tieraugen Simulator, LBZ Echem. Online unter: <https://www.youtube.com/watch?v=c3uJJ7Kxuas> (letzter Zugriff: 25.05.2024)
- Abbildung 4a:** *Kuh mit einer VR-Brille*, Quelle: O.V. (2019): »Russian Cows Fitted With Virtual-Reality Headsets«, in: *The Moscow Times* vom 26.11.2019. Online unter: <https://www.themoscowtimes.com/2019/11/26/russian-cows-virtual-reality-headsets-a68316> (letzter Zugriff: 25.05.2024)
- Abbildung 4b:** *Kuh mit zwei VR-Brillen*, Quelle: Coleman, Liam (2022): »The Mootrix. Cows cooped up for winter fitted with virtual reality goggles – so they think they're outside«, in: *The Sun* vom 06.01.2022. Online unter: <http://www.thesun.co.uk/wp-content/uploads/2022/01/e5692339-d813-4ae4-8001-a4ee739bdda2.jpg?w=1240> (letzter Zugriff: 25.05.2024)
- Abbildung 5:** *3D-Modelle von Tieren*, Quelle: Zuffi, Silvia/Kanazawa, Angjoo/Jacobs, David/Black, Michael J. (2017): »3D Menagerie: Modeling the 3D shape and pose of animals«. Online unter: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1611.07700> (letzter Zugriff: 20.03.2024).

Küken

- Abbildung 1** *Nahrungsaufnahme des Tamagotchis*, Quelle: Copyright privat

Löwe

- Abbildung 1:** *Ausstellung der Tsavo-Löwen mit präparierten Exemplaren, Juli 2016*, Quelle: Mit freundlicher Genehmigung von J. Weinstein. (c) Field Museum of Natural History. CC BY-NC 4.0
- Abbildung 2:** *Ausstellungsvitrine mit Tsavo-Löwen im März 1958*, Quelle: Mit freundlicher Genehmigung von J. Bayalis. (c) Field Museum of Natural History

Abbildung 3: Fotokopie eines Artikels aus der kenianischen Tageszeitung *The Nation* in einer Vitrine des Eisenbahnmuseums in Nairobi, Februar 2021, Quelle: (c) Sam Hopkins und Marian Nur Goni

Abbildung 4: Screenshot einer Photogrammetrie der Tsavo-Löwen Ausstellung, Dezember 2023, Quelle: (c) Sam Hopkins, Marian Nur Goni und Nathan Schoenewolf

Papagei

Abbildung 1: Cantino-Planisphäre (1502), Ausschnitt, Pergament, 218 × 102 cm, Quelle: Biblioteca Universitaria Estense Modena, Italien, [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Cantino_planisphere_\(1502\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Cantino_planisphere_(1502).jpg)

Abbildung 2: *Karl am Strand in der Bretagne, wo wir oft unsere Ferien zusammen verbracht haben*, Quelle: Foto, Hörner/Antlfinger (2016)

Abbildung 3: *Tuti the wise parrot begins to tell Khujasta a moralizing tale of a merchant, the son of a vizier, and a magical, wooden parrot. An inscription in the margin of this page attributes it to the painter Iqbal*, Quelle: Tempera, Tinte und Gold auf Papier, 20,3 × 14 cm, Cleveland Museum Ohio. Dem Maler Iqbal zugeschrieben. <https://www.clevelandart.org/art/1962.279.80.b>

Abbildung 4: *Tales of a Parrot – Rereading the Tooti Nahmeh*, Installation, Hörner/Antlfinger (2015), Quelle: Foto, Diethild Meier

Abbildung 5: 3D Scan einer Schublade aus der Sammlung des Royal Museum for Central Africa (RMCA), Quelle: 3D Scan, Hörner/Antlfinger

Abbildung 6: *Graupapageien bei Sonnenaufgang, Kibale Uganda* (2022), Quelle: Foto, Nick Byaba

Abbildung 7: *The Sky is Our Sea and the Trees are Our Land* (2024), Quelle: Videostill, Hörner/Antlfinger, Royal Museum for Central Africa (RMCA), Tervuren

Quelle

Abbildung 1: *Still aus dem Musikvideo zu »Kosmo Cure« von Future Jesus & The Electric Lucifer*, Copyright: Richard Eisenach

Abbildung 2: *Szene aus dem Stück »Rückkehr zu den Sternen (Eine Weltraumoper)« von Bonn Park*, Copyright: Thomas Rabsch

Abbildung 3: *Foto der Gruppe »Terz und Tentakel« zum Song »Jellyfish Pizza«*, Copyright: Aylin Leclair und Verena Meis

Reh

Abbildung 1a-1b: *On the Road*, Quelle: Jiha Jeon, 2019

Abbildung 2: *On the Road*, Quelle: Jiha Jeon, 2019

Vogel

Abbildung 1: *Daniela Friebe: »o.T. (Stare, 24.12.16, 17:38:08, Campo Verano)«,* Quelle: Daniela Friebe, AUSPICIA, 2018. Fotografische Installation mit Textfragmenten. Motiv 24 x 16 cm, Pigmentdruck, <https://www.danielafriebe.de/portfolio/auspica>

Abbildung 2: *Daniela Friebe: »o.T. (Grabmal VI–95, Campo Verano)«, Detail,* Quelle: Daniela Friebe, AUSPICIA, 2018. Fotografische Installation mit Textfragmenten. Motiv 35 x 52,5 cm, Pigmentdruck, <https://www.danielafriebe.de/portfolio/auspica>

Abbildung 3: *Étienne-Jules Marey: Plan incliné, angle de 30 degrés, quatrième et dernière version de la machine à fumée, équipée de 57 canaux, 1901,* Quelle: Paris, Cinémathèque française © Cinémathèque française/ DR

Abbildung 4: *Hediger, Heini: Skizze eines Territoriums, 1942,* Quelle: Hediger, Heini (1942): Wildtiere in Gefangenschaft, Basel: Schwabe. Tafelteil

Abbildung 5: *Wind fields at four selected instances where birds avoided the strongest winds, 2023,* Quelle: E. Nourani/K. Safi/S. Grissac: Seabird morphology. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.01.068>

Autor*innen

Mathias Antlfinger und Ute Hörner sind Professor*innen für Multispecies Storytelling an der Kunsthochschule für Medien Köln. Ihre Installationen, Videos und Skulpturen handeln von Beziehungen zwischen Menschen, Tieren und Maschinen und eröffnen sowohl kritische Perspektiven auf veränderbare gesellschaftliche Konstrukte als auch utopische Visionen eines gleichberechtigten Umgangs miteinander. Aktuelle Veröffentlichungen und Ausstellungen u.a.: Parrot Terristories, TA T, Raum für forschende Ausstellungspraxis an der Humboldt-Universität Berlin (in Vorbereitung), Memory is not only Past, Akademie der Künste der Welt, Köln (2024), Sites of Speculations on Meaning, Leben und Arbeiten in einem Interspezies-Kollektiv in: Nichtmenschliche Ästhetik, Kuratieren jenseits des Menschlichen, Hg. Jessica Ullrich (2024).

Sandra Aßmann ist Professorin für Soziale Räume und Orte des non-formalen und informellen Lernens am Institut für Erziehungswissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum. Sie ist seit 2022 Teilprojektleiterin im Sonderforschungsbereich 1567 »Virtuelle Lebenswelten«. Forschungsschwerpunkte: Medienhandeln von Kindern und Jugendlichen; Lehr- und Lernprozesse mit und über Virtual Reality; Praktiken der Digitalität in der Lehrer*innenausbildung. Jüngste Publikationen u.a.: zusammen mit Norbert Ricken, Bildung und Digitalität. Analysen – Diskurse – Perspektiven (2023); zusammen mit Karsten D. Wolf, Klaus Rummeler und Patrick Bettinger, Jahrbuch Medienpädagogik 16: Medienpädagogik in Zeiten einer tiefgreifenden Mediatisierung (2021); zusammen mit Sandra Hofhues, Mandy Schiefner-Rohs und Taiga Brahm, Studierende – Medien – Universität. Einblicke in studentische Medienwelten (2020).

Ina Bolinski ist Wissenschaftliche Koordinatorin des Sonderforschungsbereich 1567 »Virtuelle Lebenswelten« an der Ruhr-Universität Bochum. Promotion zur Mediengeschichte der elektronischen Tierkennzeichnung und des datengestützten Herdenmanagements. Forschungsschwerpunkte: Human-Animal-Studies, lebendige Datenspeicher, Tiere in digitalen Medien, Tracking-Technologien, Tiere

und Virtualität. Aktuelle Publikationen u.a.: Von Tierdaten zu Datentieren. Eine Mediengeschichte der elektronischen Tierkennzeichnung und des datengestützten Herdenmanagements (2020); zusammen mit Stefan Rieger, Multispecies Communities, Navigationen – Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft (2021); »Animal Studies und Medientheorie« (2024).

Martin Dornberg ist Arzt für Innere Medizin, Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Psychoanalyse. Leiter des Zentrums für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie im Ärztehaus am St. Josefskrankenhaus Freiburg sowie des Konsildienstes Psychosomatik/Psychotherapie des St. Josefskrankenhauses und des Lorettokrankenhauses Freiburg. Seit 1989 Lehrbeauftragter für Philosophie und für interdisziplinäre Anthropologie an der Universität Freiburg. Dornberg und Fetzner verbindet eine langjährige Zusammenarbeit. Die beiden sind Gründungsmitglied der Forschungsgruppe »mbody e.V.: künstlerische Forschung in Medien, Somatik, Tanz und Philosophie«. In ihren langjährigen Forschungszyklen INTERCORPOREAL SPLITS (2009–2013) und DE\GLOBALIZE (seit 2014) nutzen sie situationistische Verfahren sowohl als Methode als auch als Werkzeug für interdisziplinäre Medienexplorationen. Ihre künstlerischen Auseinandersetzungen verstehen sich als spekulative Suchbewegungen nach dem Terrestrischen im Sinne des französischen Philosophen Bruno Latour, mit dem Fetzner und Dornberg für die Ausstellung »Critical Zone« (2020–2023) im ZKM Karlsruhe zusammenarbeiteten.

Pascal Marcel Dreier ist künstlerisch-wissenschaftlicher Mitarbeiter für Multispecies Storytelling an der Kunsthochschule für Medien in Köln und Lehrbeauftragter im Master-Studiengang Human Computer Interaction der Universität Siegen. Forschungsschwerpunkte: Medienkulturgeschichte des Capturing und der Animation, multiperspektivische Technologien und Computerspiele, Critical Animal Studies, virtuelle und dekoloniale Ökologie, ästhetische Forschung. Aktuelle Publikationen u.a.: Un/real Nature, Part I: An Introduction to Ray Tracing – KHM Magazin (in Vorbereitung); zusammen mit Thomas Hawranke, »Fish Belong in the Ocean«: Animal Rights Activism in Video Games – SAR (2024); Closure of Openings – Tierstudien (2021); zusammen mit Thomas Hawranke, Capturing the Wild – Virtuelle Pferde im Computerspiel Red Dead Redemption 2 – Tierstudien (2020).

Daniel Fetzner ist Professor für Künstlerische Forschung an der Medienfakultät der Hochschule Offenburg und Leiter des dortigen Labors für Medienökologie. Gastprofessuren in San Francisco (2007), in Kairo (2009–11) und in Bangalore (2012) sowie Gastkünstleraufenthalte am Zentrum für Kunst und Medien ZKM in Karlsruhe (2007/2021) sowie am Indian Institute of Science (2014/2018). Fetzner und Dornberg verbindet eine langjährige Zusammenarbeit. Die beiden sind Gründungsmitglied

der Forschungsgruppe »mbody e.V.: künstlerische Forschung in Medien, Somatik, Tanz und Philosophie«. In ihren langjährigen Forschungszyklen INTERCORPORAL SPLITS (2009–2013) und DE\GLOBALIZE (seit 2014) nutzen sie situationistische Verfahren sowohl als Methode als auch als Werkzeug für interdisziplinäre Medienexplorationen. Ihre künstlerischen Auseinandersetzungen verstehen sich als spekulative Suchbewegungen nach dem Terrestrischen im Sinne des französischen Philosophen Bruno Latour, mit dem Fetznern und Dornberg für die Ausstellung »Critical Zone« (2020–2023) im ZKM Karlsruhe zusammenarbeiteten.

Raphaela Gilles, M.A. in Erziehungswissenschaft, ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Promotionsgruppe »Virtuelle Geisteswissenschaften« im Wissenschaftlichen Serviceprojekt im Sonderforschungsbereich 1567 »Virtuelle Lebenswelten«. Forschungsschwerpunkte: Theorie und Praxis virtueller Didaktik, Hochschuldidaktik, Forschendes Lernen, Partizipation in Lehr-/Lernprozessen.

Sophia Gräfe ist wissenschaftliche Mitarbeiterin und Projektleiterin am Exzellenzcluster »Matters of Activity« der Humboldt-Universität zu Berlin sowie Gastwissenschaftlerin am Museum für Naturkunde Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung. Zu ihren Forschungsschwerpunkten gehören die kulturwissenschaftliche Wissenschaftsforschung, die Mediengeschichte der Verhaltensforschung, Gebrauchsfilm, naturkundliche Bildarchive sowie Film & Animal Studies. Aktuelle Publikationen u.a.: zusammen mit Georg Toepfer, Wissensgeschichte des Verhaltens (im Erscheinen); zusammen mit Cora Stuhmann, Histories of Ethology. Methods, Sites, and Dynamics of an Unbound Discipline, Berichte zur Wissenschaftsgeschichte (1–2/2022).

Thomas Hawranke ist Professor für Motion Design und Animation an der Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle. Er promovierte praxisbasiert an der Bauhaus-Universität Weimar und lehrte im Bereich Transmedialer Raum an der Kunsthochschule für Medien Köln. Er ist Kooperationspartner des Sonderforschungsbereichs 1567 »Virtuelle Lebenswelten«. Seine Forschungsschwerpunkte sind: Tier-Mensch-Beziehungen, Animation und Künstliche Intelligenz und künstlerische Forschung. Aktuelle Publikationen: zusammen mit Lasse Scherffig, Hallucinating canines: Google DeepDream's taxonomic heritage (2024); zusammen mit Tabea Sabrina Weber, Becoming Cat – Looking at Species, Environment, and Aesthetics in Stray (2024); Computerspieltiere – Tierlicher Realismus im Computerspiel (2023).

Anne Hölck ist seit 2002 freischaffende Szenografin, ihre Bühnenbilder wurden an Theatern in Deutschland, Frankreich und in der Schweiz gezeigt. In ihrem Forschungsfeld der Human-Animal Studies realisiert sie szenografische, kuratorische und künstlerische Arbeiten für Ausstellungsprojekte und publiziert zur

Gestaltung von Zooarchitektur in verschiedenen Zeitschriften und Sammelbänden, zuletzt zusammen mit Christina Katharina May zu Zoowissen und Kohabitation. Territorien als spezieübergreifende Multi-Layer-Räume, Zeitschrift Tierstudien (2022). 2022/23 erhielt sie ein Fellowship für ihr künstlerisches Forschungsprojekt Multispecies Scenographies an der Kunsthochschule für Medien Köln. <http://www.hoelcka.de>.

Sam Hopkins ist Künstler und Künstlerisch-wissenschaftlicher Mitarbeiter für Netze an der Kunsthochschule für Medien, Köln. Forschungsschwerpunkte: dezentralisierte/verteilte Netzwerke, kollaborative/gemeinschaftliche Medienprojekte, die Rückgabe und Rückführung von kulturellem Erbe. Zu seinen jüngsten Forschungsprojekten gehören: Offline Media Exchange in Nairobi's Eastlands (2024) und International Inventories Programme (2018–22). Aktuelle Veröffentlichungen u.a.: Nairobi Distributed: Co-producing Narratives of Belonging in Nairobi's Eastlands (2024); zusammen mit Marian Nur Goni, Invisible Inventories – the zine (2021).

Ute Hörner und Mathias Antlfinger sind Professor*innen für Multispecies Storytelling an der Kunsthochschule für Medien Köln. Ihre Installationen, Videos und Skulpturen handeln von Beziehungen zwischen Menschen, Tieren und Maschinen und eröffnen sowohl kritische Perspektiven auf veränderbare gesellschaftliche Konstrukte als auch utopische Visionen eines gleichberechtigten Umgangs miteinander. Aktuelle Veröffentlichungen und Ausstellungen u.a.: Parrot Terristories, TA T, Raum für forschende Ausstellungspraxis an der Humboldt-Universität Berlin (in Vorbereitung), Memory is not only Past, Akademie der Künste der Welt, Köln (2024), Sites of Speculations on Meaning, Leben und Arbeiten in einem Interspezies-Kollektiv in: Nichtmenschliche Ästhetik, Kuratieren jenseits des Menschlichen, Hg. Jessica Ullrich (2024).

Jiha Jeon ist Medienkünstler. Seine Arbeit konzentriert sich auf nicht-menschliche Wesen, die ihr Leben von der Geburt bis zum Tod in künstlichen Umgebungen verbringen. In seinem konzeptionellen und kreativen Prozess macht er sich Digitaltechniken aktiv zu Nutze. Jüngste Arbeiten u.a.: Blub Blub (2024), What a world (2023), Living Bling (2022).

Christina Katharina May ist promovierte Kunsthistorikerin und arbeitet als freie Autorin, Kuratorin sowie als Referentin für immaterielles Kulturerbe und Industriekultur beim Landesheimatbund Sachsen-Anhalt e. V. Sie kuratiert und forscht zu Kunst und (Landschafts-)Architektur im 20. und 21. Jahrhundert mit einem Schwerpunkt auf Mensch-Tier-Verhältnisse, insbesondere auf Zooarchitektur. Aktuelle Publikationen u.a.: zusammen mit Jan Kellersohn, Transformationen. Industriekul-

tur in Sachsen-Anhalt (in Vorbereitung); zusammen mit Anne Hölck, Zoo-Wissen und Kohabitation. Territorien als speziesübergreifende Multi-Layer-Räume (2022); Die Szenografie der Wildnis. Immersive Techniken in zoologischen Gärten im 20. und 21. Jahrhundert (2020).

Verena Meis ist promovierte Schauspieldramaturgin am Theater Krefeld und Mönchengladbach und Lehrbeauftragte am Institut für Medien- und Kulturwissenschaft an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und am Fachbereich für Kultur, Ästhetik, Medien der Hochschule Düsseldorf (HSD). Forschungsschwerpunkte: Medien- und Kulturgeschichte der Qualle, Theater des 20. und 21. Jahrhunderts. Aktuelle Publikation: zusammen mit Kathrin Dreckmann, *Fluide Mediale. Medialität, Materialität und Medienästhetik des Fluiden* (2023).

Marian Nur Goni ist Kunsthistorikerin und Assistenzprofessorin an der Université Paris 8. Ihre Arbeit konzentriert sich auf die Geschichte von Sammlungen aus Ostafrika. Indem sie deren verstreute Wege rekonstruiert, wirft sie Fragen zum Gebrauch der Vergangenheit, zur Geschichtsschreibung und zu den Prozessen der Übertragung und Wiedergutmachung in diasporischen Situationen auf. Ihre Arbeiten wurden in verschiedenen Zeitschriften wie *Cahiers d'Études africaine*, *Politique africaine* und *Global Africa* veröffentlicht. Aktuelle Publikationen u.a.: Beiträge in den Sammelbänden *LAfrique et le monde. Histoire renouvelées* (2022) und *Colonisation. Notre histoire* (2023). Sie ist Gründungsmitglied des Online-Journals *Troubles dans les collections*.

Stefan Rieger ist Professor für Mediengeschichte und Kommunikationstheorie am Institut für Medienwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum, er ist seit 2022 Sprecher des Sonderforschungsbereichs 1567 »Virtuelle Lebenswelten«. Forschungsschwerpunkte: Virtualitätsforschung; Wissenschaftsgeschichte, Medientheorie und Kulturtechniken. Aktuelle Publikationen u.a.: *Imagination und Immersion. Topologien des Virtuellen* (in Vorbereitung); *Reduktion und Teilhabe. Kollaborationen in Mixed Societies* (2022); zusammen mit Ina Bolinski, *Multispecies Communities, Navigationen – Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft* (2021).

Lasse Scherffig ist Professor für Interaction Design an der Köln International School of Design der TH Köln, wo er ein Teilprojekt des BMBF-Projekts KITEGG zu künstlicher Intelligenz in der Gestaltung leitet. Er promovierte an der Kunsthochschule für Medien Köln, war Leiter des Fachbereichs »Art and Technology« am San Francisco Art Institute und hat an der Bauhaus-Universität Weimar unterrichtet. Aktuelle Publikationen u.a.: »Some Kind of Actual Space« oder: Cyberspace als kyber-

netischer Raum (2022); zusammen mit Thomas Hawranke, *Hallucinating canines: Google DeepDream's taxonomic heritage* (2024).