

Theorie des Filterns

Zur Programmatik eines Experimentalsystems

Alwin J. Cubasch, Vanessa Engelmann, Christian Kassung

30. April 2021

Filters are at the very center of many current processes of our transformational age. But what common concepts underly this multitude of filtering phenomena? We understand filtering as a scalable envioning technique that differentiates and maintains symbolic and material environments alike. Because of its scalability, human as well as non-human actors can employ filtering techniques to engage their environs. Filtering is an activity that matters in a twofold way: It is a material process, but it is also a process of fundamental importance to its users, thus rendering it always a symbolic activity. Starting from this basic concept, we examine different properties of filtering techniques and propose a research program that examines cultural, molecular, and digital filtering techniques.

Theoriekonzept

Envioning Technologies (Sörlin/Wormbs)

Mit dem rasanten Anwachsen der Umweltforschung ging in den letzten Jahren vermehrt eine Historisierung der facheigenen Grundbegriffe einher, um diese für neue theoretische Perspektiven fruchtbar zu machen.¹ Dabei wurde besonders innerhalb der Anthropozän-debatte die Frage nach dem Verhältnis menschlicher Handlungsfähigkeit und den Grenzen der naturweltlichen Verfügbarkeit gestellt.² In diesem Kontext führte Nardizzi eine etymologische Begriffsanalyse durch: Bevor *environment* seine gegenwärtige Bedeutung als externe, dem menschlichen Einflusskreis nur noch negativ verfügbare Umwelt annahm, wurde der Begriff als Verb *to environ* zur Beschreibung aktiver Umweltveränderung durch den Menschen, als Umweltmachen, verwendet.³

¹ Vgl. u. a. Sprenger (2019); Wessely/Huber (2019); Warde et al. (2018); Sörlin/Warde (2009) und Löffler (2018).

² Vgl. Trischler (2016); Gärdebo (2016) und Haff (2014).

³ Vgl. Nardizzi (2017).

Nardizzis Intention bestand darin, über die Vorgeschichte von *to environ* eine kritische Perspektive auf das Konzept des *environment* als sakral entrücktem Stabilitätszustand zu entwickeln. Zugleich aber entwickelte er damit Anschlussmöglichkeiten für differenziertere Umweltkonzepte, in denen der statische Antagonismus von Erhaltung und Zerstörung zugunsten feinerer Interaktionsmöglichkeiten mit und zwischen Umwelten aufgebrochen wurde. Aktuell wurde dieser Ansatz von Sörlin & Wormbs weiterentwickelt und auf die Frage nach dem Know-How und den Technologien des Umweltmachens fokussiert. »*Environing Technologies*«, so Sörlin & Wormbs, seien Grundlagen des Umweltmachens.⁴ Diese Technologien konstituieren dabei nicht nur die physische Gestalt der Umwelt. Weil jede Umwelt neben ihrer Materialität immer auch ein je spezifisches Umweltwissen umfasst, erzeugen *environing technologies* im Umkehrschluss beides: die physische Realität der Umwelt und zugleich, wenn nicht sogar zuvor, ein korrespondierendes Wissen von der Umwelt.

Environing is the process through which humankind impacts nature to form environment. Technology is one of the central means through which humans exert their influence on the world. Environing, like technology, is formative both in the material and the immaterial domains. The environment is therefore not only the material world 'out there' that human activities impact on. The environment is also increasingly a word to signify the knowledge-based representation of the material world in which humans and their actions are embedded. Hence, we suggest that environing consists of processes whereby environments appear as historical products, and technologies as the tools required for the environing to take place.⁵

Sörlin & Wormbs entfalten eine Typologie dieser *environing technologies*, innerhalb derer sie drei verschiedene, sich zugleich aber immer auch überlappende Techniken des Umweltmachens voneinander unterscheiden: »*shaping*«, »*sensing*« und »*writing*« als Basisoperationen der materiellen wie symbolischen Umweltgenerierung.⁶ Techniken des Umweltmachens werden damit zu Konzeptmaschinen. Sie erzeugen Wissen über eine Umwelt, die sie zugleich realisieren. Begriffsarbeit und materielle Transformation emergieren als technologische Möglichkeiten in denselben Instrumenten, Techniken und Praktiken, die dadurch zu Kulturtechniken werden.

Kulturtechniken

So darf die Wirkung von *environing technologies* keinesfalls nur als intentionale Handlung gedacht werden. Vielmehr kann es sich immer auch um unterbewusste Prozesse handeln, die Umwelten hervorbringen.⁷ Zwei wichtige Eigenschaften dieser Prozesse werden damit deutlich, die Iterativität und die Parallelität.⁸ *Environing technologies* leisten permanent rückbezügliche und dezentrale Strukturarbeit. Genau über diese beiden Momente verbindet sich

4 Sörlin/Wormbs (2018): 106.

5 Ebd.: 103.

6 Ebd.: 107.

7 Ebd.: 108.

8 Krämer/Bredenkamp (2009): 14.

der *environmental turn* mit dem Theoriekonzept der Kulturtechniken, so wie es seit 2001 am Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik entwickelt wurde: *Environing technologies* sind Kulturtechniken im engeren Sinne, d.h. sie zählen zu jenen »operativen Verfahren zum Umgang mit Dingen und Symbolen, welche [...] als ein körperlich habitualisiertes und routinisiertes Können aufzufassen sind, das in alltäglichen, fluiden Praktiken wirksam wird, [...]«⁹

Der Begriff der Kulturtechniken setzt bei der Frage nach den Verhältnissen zwischen dem Symbolischen und dessen materialen Bedingungen an. Während das Symbolische die Vielfalt der kulturellen Bedeutungen umfasst, wird das (rein) Materielle zunächst als bedeutungslos gedacht.¹⁰ Entscheidend ist, dass das Materielle und das Symbolische in einem mehr generativen oder einem mehr limitativen Verhältnis zueinander stehen können. So kann beispielsweise der Füllfederhalter die Gedanken geradezu »automatisch« auf das Papier bringen, weil er im Gegensatz zur Feder nicht nachgefüllt werden muss und dank seiner Iridiumspitze Schreibungsbewegungen in alle Richtungen erlaubt. Dagegen stellte Friedrich Nietzsche 1882 nach einer kurzen Phase der Euphorie seine Experimente mit der Schreibmaschine ein, um wieder »wie ein Schwein zu schreiben«. Diese grundsätzliche Ambivalenz von Ermöglichung und Begrenzung findet sich in unterschiedlichen disziplinären Ausprägungen: im Sinne von *constraints* innerhalb der Informatik, im Sinne einer Beschränkung der Freiheitsgrade oder als Symmetriebrüche innerhalb der Physik, im Sinne von Kontingenzreduzierung innerhalb der Soziologie oder als Kulturtechniken innerhalb der Kulturwissenschaft. Die Idee der Kulturtechnik zeichnet sich also zunächst dadurch aus, dass der Raum des Handelns in bestimmter, nämlich kulturgenerierender Weise eingeschränkt wird.

Das Auftreten vernetzter Computertechnologien hat dieses Kulturtechnikkonzept entscheidend auf die Probe gestellt. Wenn nämlich der Computer als binärcodierte Symbolmaschine keinen Unterschied mehr zwischen den zuvor sorgsam medial getrennten fundamentalen Kulturbereichen des Schreibens, Lesens und Rechnens macht und diese sogar gegen- und miteinander verarbeitet, dann muss die Stellung des Menschen in Bezug auf die Kulturproduktion neu definiert werden. Radikaler formuliert: Die mit dem Computer als technischem Ding einhergehende Dezentrierung von Sinnproduktion stellt einen entscheidenden Einschnitt dar: Kulturgenerierend ist nicht mehr länger nur das intellektuelle Vermögen des Menschen, sondern auch die Maschine, das Materielle, das Reale selbst.

Auf diese Erschütterung der *Geisteswissenschaften* reagierte die Forschergruppe »Bild Schrift Zahl« am Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik mit dem Begriff der Kulturtechniken.¹¹ So wird der Computer als symbolverarbeitende Maschine für Friedrich Kittler zur Universalheuristik für Kulturgeschichte (»Datenverarbeitungsgestell Kultur«, G. Winthrop-Young). Und Sybille Krämer formuliert, dass »Das Technische ebenso wie das Symbolische [...] dann Dimensionen jedweder Tätigkeit [sind], in der sich Kulturelles verkör-

⁹ Ebd.: 18.

¹⁰ Vgl. hierzu die Kritik bei Schüttpelz (2010).

¹¹ Eine umfassende Bestandsaufnahme von Kulturtechnikforschung müsste neben Deutschland (Berlin, Weimar, Siegen, Gießen, Paderborn) den weiteren deutschsprachigen Raum (Zürich, Basel), aber v.a. auch Frankreich (André-Georges Haudricourt, Bernard Stiegler, aber auch schon André Leroi-Gourhan) und den angelsächsischen Diskurs um Culture & Technology berücksichtigen.

pert.«¹² Allerdings wird in derartigen Formulierungen auch deutlich, dass es im Denken von »Bild Schrift Zahl« immer noch Signale gibt, die nach bestimmten Programmen verarbeitet werden und es hierzu geeigneter materieller oder medialer Apparate bzw. Medien bedarf. Erst zwanzig Jahre später, im Rahmen des Exzellenzclusters »Matters of Activity« wurde das Kulturtechnikkonzept in letzter Konsequenz radikalisiert: Der Apparat ist in fundamentaler Weise nicht mehr von seinem Programm zu trennen, weil sich die Grundidee eines Programms, das als linear prozessierende Signalkette immer eine Maschine und keine Umgebung denkt, heute massiv verkompliziert hat. Insofern steht dem Begriff der Kulturtechnik noch ein entscheidender Wandel bevor: Der Wechsel vom Apparat zur Umgebung. Kulturtechniken lassen sich nicht länger in Relation zu bestimmten einzelnen Gegenständen oder isolierten Situationen denken. Kulturtechniken finden vielmehr in komplexen Umgebungen statt, oder noch eine Stufe weitergedacht: Kulturtechniken sind an der Produktion eben dieser Umgebungen beteiligt. Kulturtechniken sind *environing technologies*.

Von der Kulturtechnik des Filterns...

Gleichwohl besteht die Gefahr, in einen statischen Dualismus von ungezähmter Natur und envirotechnisch bzw. kulturtechnisch erzeugten, künstlichen Umwelten zurückzufallen. Es gilt ebenso zu vermeiden, über Trennungspraktiken zwischen Natur- und Kulturräumen eine Kulturtechnik des Filterns einzuführen, deren Aufgabe bloß darin besteht, eben diese Trennung von Natur und Kultur durchzuführen.¹³ Damit wäre insofern nichts gewonnen, als die grundlegende Idee einer Trennung ihrerseits lokal-apparative und nicht parallelrückzügliche Erklärungsmuster verstärkt. Gleiches gilt andererseits auch für die Imagination einer allumfassenden und alldurchdringenden Technosphäre, deren Entdifferenzierung und Totalität konkrete Fragestellungen zur Konstitution und Genese von Umwelten verunmöglicht.¹⁴

Entscheidend scheint uns daher zu sein, einer wesentlichen Setzung des Exzellenzclusters zu folgen: der grundsätzlichen Skalierbarkeit der beobachteten Phänomene, der Wirksamkeit der »Matters of Activity« in jeder Größenordnung. Für die konkrete Forschungsagenda folgt daraus, dass Kulturtechniken in unterschiedlichsten Umweltdimensionen entdeckt und untersucht werden müssen, was seinerseits gravierende Folgen für den Begriff der Kulturtechnik selbst hat. Sörlin & Wormbs schlagen vor, die grundsätzliche Pluralität und Skalierbarkeit von Umwelten mit dem Begriff der »slices of environment« einzufangen: »These new environments appear at different points in time, as separate but related entities on different scales.«¹⁵ Das Wissen von Umwelten ist dabei ebenso skalenvariant wie die Kulturtechniken ihrer Erzeugung. Dieses Konzept verwandter, aber getrennter Umwelten erzwingt aber nun die Annahme einer weiteren *environing technology*, die in Sörlin & Wormbs Entwurf nicht enthalten ist. Während Sörlin & Wormbs davon ausgehen, dass multiple Umwelten geformt, beobachtet und beschrieben werden müssen – und sich deren Analyse damit erschöpft –, sehen wir eine Kulturtechnik der skalenvarianten Differenzie-

¹² Krämer (2004): 159.

¹³ Vgl. Siegert (2008); Malich/Schmidt (2021) und auch Sprenger (2019).

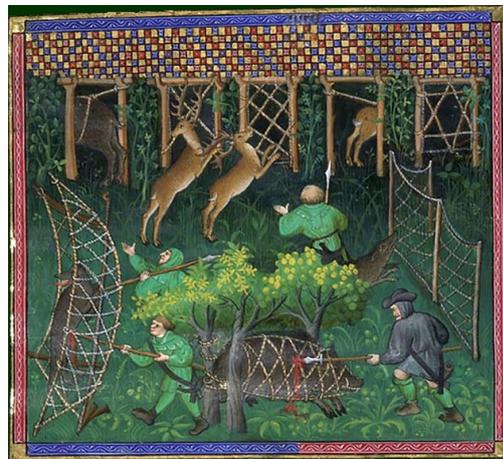
¹⁴ Vgl. Gardebö (2016) und Haff (2014).

¹⁵ Sörlin/Wormbs (2018): 106.

zung von Umwelten als ebenso fundamental an. Diese Kulturtechnik der skalenvarianten, weil parallelen und rückbezüglichen Umweltdifferenzierung nennen wir Filtering.

Ein genauerer Blick auf diese neue Kulturtechnik, die sich im Wechselspiel mit ihrer Umwelt herausbildet, ist notwendig. Was ist Filtering? In ihrem Versuch einer induktiven Begriffsbildung haben Razghandi & Yaghmaei jüngst das Aktivitätsspektrum des Filters herausgearbeitet. Sie definieren Filter als »difference-producing phenomena that needs to be addressed as complex active systems within event-based boundaries«. ¹⁶ Filtern, so Razghandi & Yaghmaei weiter, sei ein »separating process that produces differences. This differentiation process can be manifested as selection, reduction, or classification.« ¹⁷ Dies aufnehmend, lässt sich festhalten: Filter regulieren Zugangspunkte, Interfaces und Transportprozesse zwischen Umwelten. Filtern ist eine »activity that matters«. Als ein erstes Beispiel für diese Definition sei die Verschmelzung von Umwelt, technischem Mittel und Intention in den Fallen des »Livre de la Chasse« (1387–1389) von Gaston III. Fébus genannt.

Nicht nur generiert die Falle eine – für den Menschen deutlich erkennbare – Innen-Außendifferenz; sie rekonfiguriert zugleich ihre Umgebung, indem sie die Populationsdichte der Tiere modifiziert und damit das größere Ökosystem des Waldes verändert, in dem sie eingesetzt wird. Aber die Falle materialisiert auch Wissen: über das Verhalten der Tiere, die Regeln des Waldes und die Struktur des Baumaterials. Diese Rückbezüglichkeit zwischen dem Wissen und dem Materie-llen, zwischen dem Symbolischen und dem Realen, ist entscheidend für das Differenzierungsmoment von Filtering als *environing technology*: Filtering erzeugt eine »difference that makes a difference«.



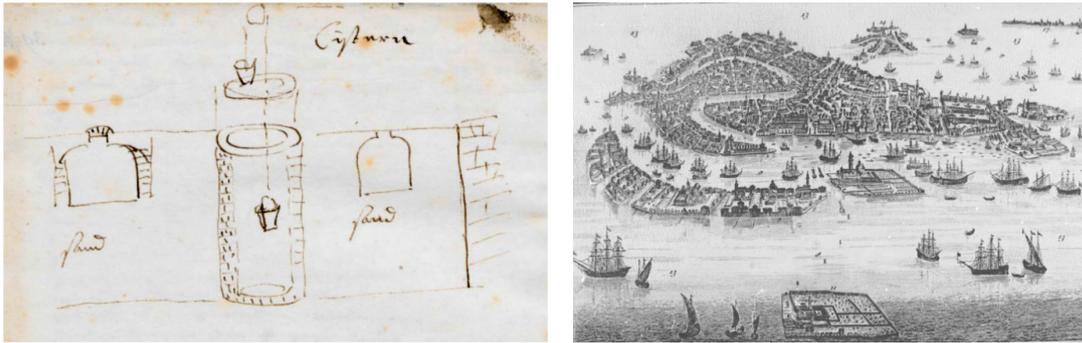
¹⁸ Die Falle ist eine *environing technology*, die aus den selektiven Transferprozessen zwischen innen und außen unterschiedliche Bedeutungen erzeugt. In einem kulinarischen Referenzsystem markiert sie die Grenze zwischen essbaren und nicht essbaren Tieren. Im Referenzsystem des Waldes dagegen generiert sie die Differenz zwischen Leben und Tod.

Nehmen wir noch ein weiteres Beispiel hinzu, um die symbolisch-epistemische Dimension der filternden Umwelterzeugung zu verdeutlichen. Im Brackwasser der venezianischen Lagune ist trinkbares Süßwasser eine kostbare Ressource. Jeder Innenhof verfügt daher über eine Zisterne, in der das Regenwasser gesammelt wird. Aber diese Pozzo Veneziano sind nicht bloße höhlenförmige Wasserspeicher. Sand füllt die Zisterne. Regenwasser tritt durch die äußeren Einlässe ein, passiert den Sand und wird zu gefiltertem Trinkwasser, das sich über den Brunnen in der Mitte der Anlage abschöpfen lässt. In seiner spezifischen Gestal-

¹⁶ Razghandi/Yaghmaei (2020): 1

¹⁷ Ebd.: 19.

¹⁸ Bateson (1972): 9.



tung lässt sich der Pozzo Veneziano weder von seiner Umwelt trennen noch von den spezifischen environmentalen Wissensbeständen und sozio-kulturellen Netzwerken, in dessen Zentrum er steht.

...zur Kulturtechnik

Am Beispiel von Falle und Lagunenstadt wird zugleich deutlich, dass Filtering als eine von vielen *environing technologies* nicht vollständig im klassischen Begriff der Kulturtechnik aufzulösen ist. Sollen Kulturtechniken als *environing technologies* verstanden werden, muss der Begriff der Kulturtechniken entschieden dezentriert werden. Wir möchten diese Dezentrierung, die Bedeutungsgenerierung nicht länger ausschließlich dem Menschen vorbehalten, durch eine typographische Markierung hervorheben, indem wir im Folgenden nicht mehr nur umweltliche Aspekte von Kulturtechniken untersuchen, sondern den Begriff der Kulturtechniken programmatisch als *environing techniques* verstehen. Von den mittelalterlichen Flussverlegungsprogrammen über die Kanalbaumaschinen der frühen Neuzeit bis zum aktuellen Dammbauprojekt MOSES, das die Stadt vor *acqua alta* schützen soll, ist Venedig mit seiner Lagune, seiner urbanen Umwelt untrennbar verbunden.¹⁹ Weder kann hier von einem Naturraum noch von einem Kulturraum gesprochen werden. Techniken der Umwelterzeugung und Umwelt selbst werden im Begriff des Technischen koextensiv. Diese Koextensivität ist kein Privileg des Menschen, und Kulturtechniken der Umwelterzeugung vollziehen sich keineswegs nur innerhalb humaner Agency. Es wird später zu zeigen sein, dass molekulare Filter und digitale Filter als Techniken der Umwelterzeugung auch auf ganz anderen Skalierungsebenen wirksam werden.

Mit Blick auf makroskopische Filtersysteme wie Venedig stellt sich nicht nur die Frage nach den Dimensionen des Filters neu, der kaum noch als singuläres Filterereignis innerhalb enger zeitlicher Grenzen konzipiert werden kann.²⁰ Für die »maintenance«-Funktion auf Dauer gestellter Filteraktivitäten wird ein anderer Blickwinkel nötig, um die ganze Bandbreite der Kulturtechnik des Filterns erfassen zu können: Unter der Perspektive der *longue durée* werden aus Filterereignissen robuste Strukturen stabilisierter Differenzen.

Der Strukturbegriff erlaubt es, die spezifische Aktivität filternder Kulturtechniken des Umweltmachens präzise zu beschreiben. Im Gegensatz zum Filter als einem funktiona-

¹⁹ Vgl. Mathieu (2007).

²⁰ Vgl. Razghandi/Yaghmaei (2020): 19.

len System bilden Strukturen den Hintergrund, von dem aus punktuelle oder individuelle Aktionen zu regionalen oder sogar globalen Handlungsmustern werden. Strukturen sind das technologische Substrat, auf dem sich Kulturtechniken iterativ selbst erzeugen. Und weil Strukturen stets nicht lokal sind, führt die Rekursion zwangsläufig zu skalierungsvarianten Aktivitäten. Das heißt: Kulturtechniken sind immer zugleich strukturgebunden und strukturgenerativ. Sie sind selbststrukturierend.

Ein innerhalb der Kulturgeschichte der Ernährung prominentes Beispiel für eine solche materielle Struktur ist der Krug. So ist die Unterscheidung von Innen und Außen für die Herstellung fermentierter Nahrungsmittel von elementarer Wichtigkeit. Egal, ob die Fermentierungsprozesse vor 6.000 Jahren in vergrabenen Keramikkrügen oder heute in industriellen Stahlfermentern stattfinden: Immer ist es eine mehr oder minder durchlässige Grenze, entlang derer sich eine geradezu unendliche Vielzahl und Vielfalt von Bakterien oder Pilzen so ausdifferenziert, dass dadurch eine bestimmte Aktivität entfaltet wird. Dabei macht es keinen Unterschied, ob sich die Fermentierung im Umgang mit Krügen als implizites Wissen vollzieht, oder ob eine ganze Nahrungsmittelindustrie dieses Wissen maximal expliziert hat: Die zugrundeliegende Kulturtechnik der Erzeugung aktiver, künstlicher Umwelten durch Operationen der Filterung ist, wiewohl kontexterzeugend, kontextneutral. Um die Ergebnisse einer Filteroperation, also die Differenz von Innen und Außen, auf sich selbst anzuwenden, bedarf es nicht zwingend einer expliziten Selbstbezüglichkeit im Medium von Texten, Zahlen, Formeln oder Ähnlichem, wohl aber einer materiellen Struktur, die durch ihren Selbstbezug immer schon symbolisch ist.

Filtern als Kulturtechnik des Umweltdifferenzierens setzt also eine materielle Filterstruktur voraus – ein stabilisiertes Gefüge vorangegangener iterativer Filterprozesse. Filter haben somit immer eine Vergangenheit. Sie werden damit zwangsläufig zu Objekten eines historischen Interesses, das Voraussetzung jeder ereignisbasierten Beschreibung eines Filters sein muss. Ein neues Venedig lässt sich nicht bauen, auch nicht an anderem Ort. Die *environing techniques*, die Venedig und seine Lagune stabilisieren, stehen auf ihrer eigenen Geschichte, auf den Sedimenten ihrer Strukturen, die sie durch Anwendung ihrer selbst über Jahrhunderte erzeugt haben.

Vom Interface zum Intra-face

Filterprozesse ereignen sich an der Schwelle zwischen Umwelten. Zugleich stellen sie in ihrer Materialität eben diese Schwelle dar. Schulz und Matzner diskutieren diesen Schwellencharakter des Filters im Kontext des Interface, erweitern dieses Verständnis anschließend allerdings mit Bezug auf Galloway hin zu einem Intraface. Dieses wird zunächst als Interface im Interface gedacht, das aber auch in den unbestimmten Bereichen *dazwischen* wirksam wird.²¹ Damit wird das traditionelle Interface-Konzept auf die Beobachtung von Prozessen verschoben, die sich jenseits einer klaren Innen-Außen-Dichotomie abspielen. Als Referenz dient hier Karen Barads Konzept des agentiellen Schnitts und der *intra-action*.²² Barads agentieller Schnitt vollzieht sich innerhalb und entlang von Phänomen und führt zur je neuen

21 Vgl. Schulz/Matzner (2020): 149f., vgl. Galloway (2012).

22 Vgl. Schulz/Matzner (2020).

situativen Herausbildung von Beobachtungsposition und Beobachtetem.²³

So kann beispielsweise ein Mikroskop sowohl als Apparat oder Medium zur Beobachtung molekularer Prozesse dienen, genauso aber auch in seiner eigenen materiellen, historischen, technischen, sozioökonomischen Bedingtheit als Anordnung beobachtet werden. Diesen performativen Prozess der Verteilung und Herausbildung von Agens und damit einhergehender Wissensproduktion beschreibt Barad als *intra-action*.²⁴ Entscheidend ist, dass diese Methode eine Beschreibung von Beobachtungen zulässt, die nicht zwangsläufig von einer anthropozentrischen Perspektive ausgehen muss, sondern sich auch vom Material und seiner Aktivität aus entfalten kann. Von Interesse ist daher, wie diese Unterscheidungen zu Stande kommen, was sie bedingt und welchen »Logiken der Stabilisierung und Destabilisierung« sie hierbei folgen.²⁵ Durch diese Dezentrierung stabiler, binär-logischer Grenzmarker können Fragen nach beteiligten Akteur*innen umweltlich gefasst werden und öffnen sich über den Bezirk einer umweltsensitiven Medientheorie hinaus zu relationalen, verschränkenden Beschreibungen von Filterprozessen in ganz unterschiedlichen Disziplinen.²⁶

Für den Filter bedeutet dies konkret, seine Aktivität in unterschiedlichen Schichten und Skalen zu beobachten: als Materie, als Prozess, als Geige, die gespielt wird, oder als Enzym, das fermentiert. Das Phänomen an sich wird skalierbar und öffnet sich für Fragestellungen auf Mikro- und Makroebenen, innerhalb und außerhalb des Filters sowie an seinen Schwellen. So stellt ein Musikinstrument wie die Geige, die aufgrund ihrer Materialität bestimmte Klangeigenschaften besitzt, diese auf Dauer. Das komplexe Resonanzgeschehen, das sich in einem Musikinstrument vollzieht, ist eine Umgebung, in der Code und Materie immer schon miteinander verschmolzen sind. Aber nicht nur die Geige selbst ist auf atomarer Ebene aktiv. Zugleich äußert sich ihre Aktivität als sympoetisches Zusammenspiel aus Energiezufuhr, Material und damit verbundenem Wissen, wodurch sich spezifische Filterprozesse auf materieller Ebene artikulieren und in ihrer Performanz zugleich Teil der Aktivität werden. Abhängig davon, an welcher Stelle sich der agentielle Schnitt vollzieht, ändert sich die Beobachtungsperspektive und mit ihr das Phänomen.

Experimentalsystem Filtering

Konzept und Instanz – Filtering on Trial

Innerhalb der Software Studies hat jüngst Heilmann auf ähnliche Weise das Interface am Beispiel der Unschärfmaskierung hinterfragt, indem er seine Analyse auf das technische Innere des Filters ausrichtet und so dessen codierte Geschichte freilegt.²⁷ Dabei gelangt er zu dem Ergebnis, dass die Mikroperspektive eine erstaunliche Konstanz bestimmter – auch analoger – Code-Elemente offenbart, während sich zugleich auf der Makroebene die Ökonomie, Intention und Technologie des Filters radikal verändern können. Eine ähnliche Gemengelage aus Interesse und Umsetzung lässt sich auch beim Fischnetz beobachten.

²³ Vgl. Barad (2007a).

²⁴ Vgl. Ebd.

²⁵ Perraudin (2019): S. 287.

²⁶ Ebd. S. 280.

²⁷ Vgl. Heilmann (2020).

Ziel eines Fischnetzes ist es, essbare von nicht essbaren Fischen zu unterscheiden. Doch die technische Umsetzung dieses Interesses ist unmöglich. Stattdessen realisiert das Netz eine Filterung nach Größe, womit zwischen Filterinteresse und Filterumsetzung eine gewisse Spannung besteht: Beifang ist nicht zu vermeiden, und nicht alle essbaren Fische landen im Netz.²⁸

Zwischen funktionalem Ziel – sei dies intentional artikuliert oder nicht – und technischer Realisierung bestehen also Friktionen, die sich historisch als Kette von Umsetzungen, sich ändernden Interessen, Ökonomien und Kompromissen des Filterns entfalten. Das Material der Netze ändert sich, so wie die verwendeten Knoten. Was als Beifang akzeptiert wird, ist historischem Wandel ebenso unterworfen wie das Interesse an bestimmten Fischarten. Inwiefern diese Ökonomien notwendigerweise auf Seiten des Gebrauchswerts zu verorten sind, wie Schröter feststellt, ist dabei zunächst von nachgeordnetem Interesse.²⁹ Vielmehr ist festzuhalten, dass eine grundlegende Motiviertheit notwendiges Wesensmerkmal eines als Intra-Face gedachten Filterprozesses in jeder Größenordnung ist. Es muss – vom Enzym bis zur Geige – ein Filterinteresse geben, das den Filter zur »matter of activity« und zu einer »activity that matters« macht. Historische Wandlungsprozesse des Filterns wären dann – so die These – in den wechselseitigen Verschiebungen von Ökonomie, Interesse und Technologie zu untersuchen.

Eine Methode des Experimentalsystems Filtering muss sich als robust gegenüber dieser enormen Vielfalt von Funktionen und Realisierungen erweisen. Gelingen kann dies nur durch eine Unterscheidung zwischen Konzept und Instanz des Filters. Innerhalb der Disziplinen des Experimentalsystems werden unterschiedlichste Filtertechniken, Filterprozesse und Filterinteressen adressiert: Vom Molekül über den Algorithmus zum Krug und vom Enzym bis zum Ozean haben wir es mit Kulturtechniken des Filterns zu tun, denen ein gemeinsames Konzept zugrunde gelegt wird – deren Instanzen aber zugleich nicht unterschiedlicher sein könnten. Filter, so unsere erkenntnisleitende These, sind als Kulturtechniken kontextneutral: Was sie eint, ist ihre kulturtechnische Verfasstheit als skalenvariante, emergente Intra-faces aktiver Umweltgestaltung. Was sie unterscheidet, sind ihre Praktiken, Technologien, Umwelten und Interessen: ihr Kontext. Genau diese Spannung markiert der Begriff Umwelt. Ein Filter ist kein Sieb. Aber ein Sieb kann gleichwohl eine technische Instanz eines größeren Filterprozesses sein, der sich erst dann erkennen lässt, wenn die Interaktionen und symbolischen Prozesse des Siebes mit seinen Umwelten, mit anderen Filtern und mit seinen Interessenten in den Blick genommen werden. Das Sieb ist somit eine von vielen technischen Möglichkeiten der Umweltgenerierung. Der Unterschied zwischen Sieb, Algorithmus und molekularer Maschine auf der einen und Filterprozessen auf der anderen Seite liegt daher in der Perspektive, die von der konkreten Filterinstanz hin zum Filterkonzept verschoben wird.

Insofern ist es wenig sinnvoll, eine dominierende Perspektive auf Filter zu proklamieren, wenn diverse Instanzen des Filters möglich sind und Filterprozesse über ganz verschiedenen Technologien und Techniken emergieren. Filtern als *enviroming technique* wird gerade erst dann in seiner Gänze sichtbar, wenn Filter, Umwelten und Strukturen multiperspekti-

²⁸ Wir danken Michael Tebbe für diesen Einwand.

²⁹ Vgl. Schröter (2020).

visch und mit den Werkzeugen unterschiedlicher Disziplinen bearbeitet werden. Das Experimentalsystem Filtering umfasst deshalb vier Settings: Molecular Filtering, Digital Filtering, Cultural Filtering und Design Filtering. Ihnen allen gemein ist die Ausrichtung an einem Konzept der Kulturtechnik Filtern, aus der sich gemeinsame Fragestellungen ergeben. Ihre individuelle Aufgabe ist es, einen je eigenen agentiellen Schnitt zu setzen, um in ihren jeweiligen Instanzen des Filters das gemeinsam entwickelte Konzept zu überprüfen, zu erweitern, gestalterisch umzusetzen und so produktiv zu machen. Dies ist die Strategie und Programmatik des Experimentalsystems Filtering: Ein gemeinsames Konzept des Filterns ergibt grundlegende Einsichten in die Eigenschaften des Filters. Anhand gemeinsamer Fragen gilt es, in den einzelnen Disziplinen diesen Eigenschaften empirisch anhand konkreter Filterinstanzen nachzugehen. Die Kombination der Ergebnisse wird unser gemeinsames Konzept von der Kulturtechnik des Filterns auf die Probe stellen, modifizieren und erweitern.

Molecular Filtering – Digital Filtering – Cultural Filtering – Design Filtering

Sechs gemeinsame Forschungsfragen bilden die Grundlage unserer gemeinsamen Forschung im Experimentalsystem Filtering:

- **Q1 Order Environments (What?)** Analyzing different filter functions reveals a specific order of environments.
- **Q2 Cultural Techniques (When?)** Historizing the coexistence of technologies and environments as cultural techniques.
- **Q3 Parallel Processing (How?)** Understanding parallel processing in filtering (infra-) structures.
- **Q4 Persistent Irreversibility (How?)** Explaining irreversible filtering processes in persistent environments.
- **Q5 Self-Structured Technologies (What for?)** Creating technological matters of activity from self-structuring filtering operations.
- **Q6 Emergent Activities (What else?)** Exploring new interdisciplinary moments of parallel filtering processes.

Zunächst fragen wir nach einer Typologie und Ordnung der gefilterten Umwelten. Die Analyse unterschiedlicher Filter deckt eine spezifische Ordnung möglicher Umwelten auf. Im zweiten Schritt gilt es, diesem Tableau historische Tiefe zu verleihen, indem die Koextensivität von Kulturtechniken des Filterns und ihren jeweiligen Umwelten diachron untersucht wird. Dabei ist auch die bereits genannte Wechselwirkung zwischen Filterinteresse und Filterumsetzung zu berücksichtigen. Die Fragen Q3 und Q4 beschäftigen sich mit den parallelprozessierenden und damit strukturbildenden Eigenschaften des Filterprozesses. Aber auch mit der Persistenz umweltlicher Filtermechanismen als einer fundamentalen Asymmetrie unserer Welt. Wir wollen verstehen, wie der Filter über seine miteinander interagierenden Poren superveniert und mit seinen Umwelten intra-agierte. Die Erforschung von Filtern als

Kulturtechniken des Umweltmachens kann nicht selbst ohne eine aktive Perspektive des *enviroming* geschehen und reicht damit bis in aktuelle dekoloniale Debatten hinein. Insofern muss der Re-entry der Beobachtungsposition in den Forschungsgegenstand nicht zuletzt als gestalterischer Akt begriffen werden (Q5 und Q6).

Für das Experimentalsystem Filtering spielt damit neben der Analyse die Entwicklung aktiver Materialien und innovativer Kulturtechniken aus selbst-strukturierenden Filterprozessen eine zentrale Rolle. Für Molecular Filtering ist dies eine Aufgabe der Skalierung selbst-strukturierender topologischer Filter. Wie lässt sich molekulare Asymmetrie in technische Materialien übersetzen? Innerhalb von Digital Filtering steht hingegen die parallele und selbst-strukturierende Interaktion von Mensch und Computer in gemeinsamen Umwelten im Mittelpunkt der untersuchten Datenprozesse, während die historisch genealogische Begriffsarbeit mit dem Auftrag verbunden ist, über Filtering hinaus andere Kulturtechniken des Umweltmachens zu identifizieren und miteinander zu vernetzen. In Design Filtering schließlich liegt der Schwerpunkt auf der Frage nach der Gestaltungsmacht von Filterprozessen. Filter, so lautet hier die These, sind materialformende Werkzeuge; sie sind Design-tools, deren »activity that matters« Umwelten erzeugt. Zugleich sind die Filter-Werkzeuge selbst Teil eines gestalterischen Prozesses, in dem ihre Wirkung kritisch hinterfragt und ihr jeweiliges Design reflektiert wird. Das betrifft v.a. auch die Möglichkeit der ›Verunstaltungsmacht‹ des Filters: Die unintendierten Konsequenzen moderner Filtertechnologien, seien sie algorithmisch, physikalisch, kulturell oder sozial. Ziel von Design Filtering ist es also, Filterprozesse als im Sinne einer Intra-Aktion so zu gestalten, dass sie zugleich eine kritische Reflexion ihrer eigenen Wirkmacht zulassen – sie in der Lage sind, sich selbst zu filtern.

Unsere Fragestellungen ergeben sich aus dem dargestellten Filterkonzept ebenso wie einige fundamentale Eigenschaften, deren Entfaltung wir in exemplarischen Filterprozessen untersuchen. Die Familienähnlichkeit der Filterinstanzen organisiert sich dabei, so unsere Vermutung, entlang dieser Eigenschaften oder in bezugnehmender Differenz zu den Eigenschaften. Welche Form der jeweilige Filterprozess annimmt, ist von seiner Technologie und seiner Umwelt abhängig. Welche Formen aber grundsätzlich möglich sind, organisiert sich über seine kulturtechnische Verfasstheit. Im Folgenden sollen drei zentrale Momente dieser Verfasstheit herausgearbeitet werden. Deren jeweiliges Zusammenspiel konturiert den Plural von Kulturtechniken des Filterns.

Eigenschaften von Filterprozessen

Kulturtechniken des Filterns: Raumzeitlichkeit

Die Entkoppelung des Filterprozesses von einem lokalen Ereignisdenken und die Einführung eines Strukturmodells des Filters rückt zunächst die synchronisierende Parallelität der Kulturtechnik Filtern in den Vordergrund. Um auf eines der Eingangsbeispiele zurückzugreifen: Ein Bakterium macht noch keinen Käse. Erst eine Vielzahl parallel ablaufender enzymatischer Aktivitäten führt zu einem umweltgenerierenden Filterprozess. Das Milchsäurebakterium ist zugleich eine umwelterzeugende Technologie und seine eigene Umwelt. In diesem Sinne sind Filter parallel prozessierende Aktivitäten, in denen alle Prozesse syn-

chron, aber nicht simultan stattfinden, was sich an der komplexen Textur von Käse unmittelbar ablesen lässt. Andererseits bringt eine zu große zeitliche Streckung den Gesamtprozess zum Erliegen. Aber auch eine maximale zeitliche Verdichtung würde die Umwelt zum Kollabieren bringen.

Die Frage lautet also, wie die raumzeitlichen Aktivitäten aufeinander abgestimmt sind, damit Prozesse überhaupt interagieren, d.h. umweltgenerierend wirksam werden können. Filtern ist ein Prozess der raumzeitlichen Synchronisation parallel stattfindender und miteinander wechselwirkender Teilprozesse. Was sich als Gesamtprozess gleichzeitig und damit umweltgenerierend ereignet, stellt sich in der Mikroperspektive als Synchronisation nichtgleichzeitiger Aktivitäten dar.

Fragen der Zeitlichkeit von Prozessen und Strukturen sind zuletzt im Rahmen geisteswissenschaftlicher Technikforschung prominent geworden.³⁰ Naheliegender war in diesem Kontext, verschiedene Infrastrukturen als Variationen des Eisenbahnnetzes zu begreifen, in denen eine zentrale Taktfrequenz und lokale Relais zur Abfederung etwaiger Störungen ineinandergreifen.³¹ Eine ähnliche Auflösung des starren Taktbegriffs ist innerhalb der Architekturgeschichte zu beobachten. Für Jany etwa zeichnen sich ideale Prozessarchitekturen durch linear und damit seriell organisierte Betriebsabläufe aus, die im Gleichstromverfahren eng getaktet sind und so eine reibungslose Produktion von Konsumgütern, Briefen, Akten oder gar glücklichen Konsumenten ermöglichen.³² In diesen Prozessarchitekturen erfüllen sich die ersten Grundvoraussetzungen für einen einfachen Filterbegriff aktiver Materie.³³

Doch das einfache Zusammenspiel von Transportarchitekturen³⁴ und Vereinzelungsanlagen³⁵ genügt noch nicht für einen Filter im Sinne einer umwelterzeugenden Differenzierung. Wie bei jeder Kulturtechnik emergieren die spezifischen Effekte des Filterns erst durch ihr massiv iteratives und paralleles Prozessieren. Genau wie erst aus dem Zusammenspiel individueller Handlungen kulturelle Räume werden können, sind ausdifferenzierte Umwelten das Ergebnis raumzeitlich koordinierter Filteroperationen. Bedingung der Möglichkeit für einen regelhaften Austausch ist eine Vielzahl von Einzelereignissen. Aber erst die Verschaltung der Strukturen im raumzeitlichen Gefüge des Filters führt zu einem irreversiblen Filterprozess.³⁶ Insofern hilft der singuläre Takt als Konzept zur Modellierung der Raumzeitlichkeit des Filters nicht weiter. Filter erzeugen keine Umwelten durch zentrale Taktung, sondern durch dezentrale Synchronisation. E. Coli Bakterien, um im mikrobiologischen Beispiel zu bleiben, erzeugen die schützende, dreidimensional strukturierte Umwelt ihres Biofilms durch ein dezentrales molekulares Kommunikationsnetzwerk.³⁷

30 Vgl. Kassung/Macho (2013).

31 Vgl. Kassung (2020); Krajewski (2006) und Siegert (1993).

32 Vgl. Jany (2015).

33 Vgl. Razghandi/Yaghmaei (2020): 13.

34 Vgl. Jany (2015).

35 Vgl. Höhne (2016).

36 Vgl. Schöffner (2016): 24.

37 Vgl. Hengge (2020).

Kulturtechniken des Filterns: Emergenz

Vor diesem Hintergrund erlaubt das Konzept paralleler Filterprozesse eine Neubewertung der Dichotomie von Analog und Digital. Im Filterprozess lässt sich Speichern, Übertragen und Berechnen nicht voneinander trennen. Filter operieren insofern jenseits der Differenz von Analog und Digital, als darin serielle und damit digitale Teilprozesse parallel aggregiert werden, ohne dabei aber einer strikten Taktung unterworfen zu sein. In einer makroskopischen Beobachtungsperspektive bedeutet dies, dass die einzelnen Prozesse nicht mehr als solche zu beobachten sind. Insofern ist der Filter ein Beobachtungsbegriff. Je näher wir dem aktiven Filter kommen, umso weniger lässt sich der Filterprozess als solcher erkennen. Filtern entzieht sich daher der Untersuchung als Einzelereignis; es emergiert als Gesamtphänomen über einzelnen Mikroaktivitäten. Die Goodmansche Verlaufstheorie analoger und digitaler Zeichensysteme findet sich hier im Spiel verschiedener Beobachtungsebenen wieder:³⁸ Unterscheidbare Einzelereignisse auf mikroskopischer Ebene synthetisieren zu fließenden Übergängen auf Meso- und Makroebene. Mag der Einzelprozess zwar diskret sein, in der Aggregation ist das Filtervermögen analog. Filtern ist somit ein immer zugleich additiver wie subtraktiver Prozess – Elemente werden getrennt und verbunden, um Neues entstehen zu lassen.

Die Emergenzeffekte des Filters gehen somit weit über den direkten menschlichen Einflussbereich hinaus – oder unterschreiten ihn. Womit der Bogen zurückgeschlagen ist zum Filtern als einer *environmental technique*, in der menschliche und nicht menschliche Akteure zusammenkommen. Filtering ist eine Kulturtechnik, aus der eine zugleich materiale und symbolische Differenzierung mindestens zweier Umwelten hervorgeht. Indem Filter Beobachtungen, Bedeutungszuschreibungen, Zugänge, Passagen und Übergänge zwischen Umwelten organisieren und prozessieren, wird eine »difference that makes a difference« zu einer »activity that matters«. Umwelten – und damit die Kulturtechniken des Filterns – sind nicht nur vom Bakterium über den Metabolismus der Stadt bis zum Treibhauseffekt hin skalierbar, sie sind immer auch in sich selbst skaliert.

Die umweltdifferenzierenden Effekte von Filtern sind also emergente und zugleich beobachtungsabhängige Phänomene. Entscheidend ist darüber hinaus aber auch die Asymmetrie dieser Effekte: Die Konsequenzen eines Filterprozesses lassen sich, wenn überhaupt, nur unter hohem Energieeinsatz wieder einfangen. Filtern ist in dieser Hinsicht nicht nur eine *activity that matters*, sondern eben auch eine Aktivität, die Fakten schafft: Die ausdifferenzierten Umwelten sind persistent.

Kulturtechniken des Filterns: Enviro-maintenance

Filter filtern aber nicht immer. Das Grundnarrativ der Kulturtechniken des Umweltfilterns darf kein teleologisches sein. Diese Bewertung – erfolgreich/unerfolgreich oder gefiltert/ungefiltert – schießt über den semantischen Gehalt der jeweiligen Filtersituation hinaus, ist beobachtergebunden und muss als Beobachtungsleistung stets mitgedacht werden. Störungen, Unsicherheit oder Inadäquatheit sind mögliche Abzweigungen des Filterns – gerade am Sprungpunkt zwischen Skalen und Modellen – den eingangs entwickelten »slices of

³⁸ Vgl. Goodman (1968): 159.

environment«. Störungen oder Pathologien des Filters können auftreten und müssen begrifflich aufgefangen werden. Der Filter verändert sich durch seine Filteraktivität, den Filter Cake, kontinuierlich und strukturiert sich damit fortlaufend neu.³⁹

Doch nicht immer ist dies von ›Erfolg‹ gekrönt und der Filter verstopft. Das abrupte Ende des Filterprozesses setzt womöglich gänzlich neue Filterprozesse in Gang, wodurch neue Umwelten entstehen. Mit dem Verschluss des Fermenters beginnt in seinem Inneren die enzymatische Differenzierung neuer Umwelten. Der geschlossene Filter ist aber nicht die einzig mögliche Form eines dysfunktionalen Filters. Sein Gegenstück ist die Leckage, der entdifferenzierende Filter, der die Grenzen seiner Umwelten nicht mehr regulieren kann. Der Austausch wird unkontrolliert und ist kaum noch einzufangen.⁴⁰ Die entdifferenzierenden Leckagen lassen sich *ex post* nur durch hohen Energieeinsatz umkehren. Neue Filterprozesse werden notwendig, die die zerstörten Umwelten re-differenzieren. Jenseits des Umweltmachens sind Filter also auch Technologien der Umweltpflege, der *enviro-maintenance*. Auf Dauer gestellt, ermöglichen Filter die Erhaltung, Pflege und Ernährung von Umwelten. Ihr Ausfall setzt entsprechend neue Kaskaden filternder Aktivitäten in Gang.⁴¹

Forschungsagenda

Umwelten

Aus einem so gefassten Filterkonzept ergeben sich je nach konkreter Filterinstanz diskrete Zwischenstufen auf einer fließenden Skala der Differenzierungsintensität. Mit jedem dieser möglichen Filter korrespondieren jeweilig typische Umweltformen, sodass eine Typologie der Umwelten zugleich eine Typologie der sie generierenden Filter ist. So trennt der geschlossene Filter bestimmte Umwelten ohne jede Möglichkeit eines Austauschs. Dieser Abschluss kann gewollt sein. Es entstehen maximal gefilterte, mithin **künstliche Umwelten**. Diese künstlichen Umwelten, etwa Virilios Bunker, sind insofern künstlich, als dass sie gegen eine tödliche Außenwelt abschirmen und höchstens noch Abfallstoffe zwischen den Umwelten zirkulieren lassen.⁴² Wobei diese Abgeschlossenheit – wie jedes Imaginarium totaler Kontrolle und jede Reinheitsfantasie – in letzter Konsequenz immer eine uneinlösbare Fiktion bleibt.⁴³ Am anderen Ende der Skala steht die Leckage, deren Konsequenz die Entdifferenzierung von Umwelten ist. Ihr Ergebnis ist der Naturzustand im Sinne der Ununterscheidbarkeit und die Umweltkatastrophe des »toxic event«.⁴⁴

Die Übergänge vom geschlossenen zum ›normal‹ funktionierenden Filter und zum Leck sind fließend und perspektivabhängig. Auch die Typologie der korrespondierenden Umwelten ist von gleitenden Übergängen gekennzeichnet. Die Differenz diskreter Umwelttypen selbst hebt sich in der analogen Struktur des Filterns auf: Künstliche Umwelt und verseuchte Umwelt sind nur die Endpunkte einer kontinuierlichen Skala mehr oder minder erfolgrei-

39 Vgl. Razghandi/Yaghmaei (2020): 21.

40 Vgl. Höhler (2010): 47.

41 Vgl. Serres (1981).

42 Vgl. Virilio (2009).

43 Vgl. Munns/Nickelsen (2017); Sprenger (2019).

44 Horn (2011): 52.

cher, mehr oder minder intensiver Filteroperationen. Das heißt jedoch nicht, dass sich damit keine qualifizierenden Aussagen über die je möglichen Umwelten der Filterprozesse treffen lassen. Ziel unserer Analysen ist es, die fließenden Übergänge zwischen unterschiedlichen Filtertechniken produktiv zu machen, um dadurch ihre historische Entwicklung erfassen zu können.⁴⁵ Diskurstheoretische Perspektive und typologischer Ansatz verbinden sich hier zu einem genealogischen Forschungsdesign. Erst die historische Analyse der Koextensivität von *enviroing techniques* und ihren zugehörigen *environments* ermöglicht es, tradierte Narrative der Kulturentwicklung mit dem Konzept der Kulturtechniken des Umweltmachens zu hinterfragen. So bedeutet beispielsweise die Wechselwirkung zwischen Filtertechnologie und Filterinteresse im Sinne einer *enviroing technique*, dass Umweltvariationen aus der dauernden Verschiebung und Reibung von Interesse und Umsetzung hervorgehen. Diese strukturähnlichen Umwelten gilt es dann etwa im Hinblick auf Designkonsequenzen für digitale Filterprojekte zu untersuchen. Zugleich aber bildet die genealogische Perspektive auf gefilterte Umwelten das Fundament für eine kritische Reflektion anthropozentrischer und kolonialer Tendenzen in Konzepten von *environment*, Anthropozän oder *enviroing technique*, in denen die von uns vorgeschlagene Durchstreichung von Kulturtechniken zu gleichermaßen Natur- und Kulturtechniken übersehen wird.⁴⁶

Raumkapseln, Fallen und Fermente

Wir beginnen unsere Untersuchung am äußersten Rand der Skala möglicher Umwelten und beobachten extrem gefilterte Umwelten wie die Raumstation **Skylab**.⁴⁷ Diese vermeintlich künstliche Extremität entsteht durch Filterprozesse höchster Intensität: Membranen, Life-Support Systems, Enviro-Maintenance, die sich dem Ideal der Impermeabilität nähern. Für unser Verständnis von Filterprozessen sind diese extrem gefilterten Umwelten entscheidend. Sie bilden einen festen Startpunkt für Arbeiten in den Grauzonen semi-offener oder semi-geschlossener Umwelten, in denen sich der Theorieansatz vor allem bewähren muss. Sie verdeutlichen darüber hinaus die Relevanz und zeitliche Stabilität von *enviro-maintenance techniques* – oder *care and nurturing techniques* der Umweltpflege, die es anhand von Fermentationsprozessen und Lebendfallen in weiteren Untersuchungsschritten zu beobachten gilt. Unser Interesse beschränkt sich jedoch nicht nur auf technische *life support systems*. Gefilterte Umwelten umfassen alle Sinne und Metabolismen. Aromen, Geschmäcker, Tasteindrücke, Töne und Geräusche sind wesentlicher Bestandteil gefilterter Umwelten, sind Gegenstand oder Ergebnis vielschichtiger Filterprozesse.

Hierbei ist es noch einmal wichtig zu betonen, dass die Akteure der Filterprozesse keineswegs nur menschliche Agenten sind: Die Indifferenz der *enviroing technique* gegenüber Intentionalitätszuschreibungen hat zwangsläufig eine Dezentrierung des Menschen zur Folge – mitsamt seiner Agency.⁴⁸ Metabolismen von Bakterien, Pilzen oder anderen **Mikroorganismen** spielen in den Kulturtechniken des Umweltmachens eine ebenso fundamentale Rolle; seien sie produktiv als Akteure in Fermentationsprozessen, die Umwelten stabilisie-

⁴⁵ Also ähnlich, wie es Simondon (1989) am Beispiel der Elektronenröhre unternommen hat.

⁴⁶ Vgl. Aronowsky (2017) und Löffler et al. (2020).

⁴⁷ Vgl. Cubasch/Neier (2020).

⁴⁸ Vgl. Hoppe (2019).

ren; seien sie produktiv als Parasiten oder als Pathogene. Nicht-menschliche Akteure filtern Umwelten, erzeugen sie oder destabilisieren sie, lassen Umwelten kippen.⁴⁹

Insbesondere Metabolismen lassen den Filter als **Falle** erscheinen. Umwelt, Funktion und Kulturtechnik sind integriert, und die Falle wird zum metabolischen Interface. Die Falle hat einerseits kein festes Innen und Außen – Entitäten können sie passieren –, aber nicht alle Entitäten kommen aus dem unklar umrissenen Innen wieder heraus, das sich erst zu spät als ein Innen offenbart. Hier gilt es, jene Umwelten zu erkunden, die durch Filter-Fallen konstituiert, strukturiert, stabilisiert und gewartet werden. Insbesondere der Ressourcenverbrauch, die historischen Konsequenzen etwa von Aquakulturen, die auf ständige Antibiotikagabe angewiesen sind, um im offenen Meer ein dicht besiedeltes Aquarium zu erzeugen, müssen als Ergebnisse teil-offener Filter- und Fallenprozesse angesprochen werden. Weitere Beispiele drängen sich auf: die Haut, Zellmembranen, Reinräume genauso wie Patient*innenzimmer mit Unterdrucksystem. Aber auch **Musikinstrumente** sind Beispiele für Filter am komplexen Übergang zwischen Umwelten und ihren Wissenskonstellationen zur Organisation von Ein- und Ausschlüssen, semantischen Differenzen und materiellen Unterschieden.

Materie und Asymmetrie

Kulturtechniken des Umweltmachens sind strukturierende wie strukturierte »matters of activity«. Filterprozesse verlaufen parallel. Wie sich mit der Ausweitung des Untersuchungsfeldes auf Organismen, Membranen und Instrumente bereits angedeutet hat, muss jenseits einer historisch-genealogischen Untersuchungsperspektive Filtern multidisziplinär erforscht werden. Es gilt hierbei, die Rolle der individuellen Poren zu verstehen, durch die die Intra-Aktionen des Filterprozesses bedingt sind. Filtern muss als molekulares Filtern erforscht werden. Fragen nach parallelen Prozessen und persistenten (Infra-)strukturen des Filterns sind eng verschaltet mit den thermodynamischen Grundannahmen (über unser Universum) und also mit der Relation zwischen Information und Materie, so wie mit dem Verhältnis von Irreversibilität und Asymmetrie. Zeit ist der entscheidende Umweltfaktor, der Struktur und Materialität des Filterprozesses zueinander in Bezug setzt. *Environing* braucht Zeit. *Environing* ist das Entfalten von Umwelten über einen Zeitraum hinweg und zugleich eine Verschränkung dieser Umwelten mit den Strukturen ihrer Erzeugung im Raum. Dieser raumzeitliche Prozess erscheint uns hier als Ergebnis verteilter Akteure, die mit ihren je eigenen Kulturtechniken des Umweltmachens Umwelt machen. Das Material des Umweltmachens ist dabei immer Materie und Information. Das Klima etwa ist kein Abstraktum, es besteht aus Materie, Teilchen, Molekülen und Tropfen. Gerade in ihrer Materialität werden *environing techniques* zu einer Aktivität multipler Akteure und Strukturen, die sich nur über multidisziplinäre Zugänge erschließt.

Kulturtechniken jenseits des Filters: Cutting & Weaving

Zwei weitere dieser Kulturtechniken des Umweltmachens stellen unserer Meinung nach Cutting und Weaving dar. Sie deuten an, welche neuen Fragestellungen sich ergeben kön-

⁴⁹ Hier wird die Serressche Frage akut: Wer isst zuerst? Vgl. Serres (1981).

nen, wenn Praktiken jenseits des Filterns ebenfalls als *enviroming techniques*, als Kulturtechniken des Umweltmachens angesprochen, untersucht und miteinander verglichen werden. So lässt sich Schneiden als jene Technik der Umweltdifferenzierung verstehen, bei der Akteur, Werkzeug und Umwelt in einer ähnlichen Größenordnung zueinanderstehen. Der Schnitt wird dabei zum bewussten Akt; er setzt eine intendierte Differenz: zwei voneinander getrennte Einheiten dies- und jenseits des Messers, das die Operation durchführt. Der Schnitt stellt sich somit zunächst als singuläres Ereignis dar, an dessen Mittelpunkt sich die Trennung zwischen A und B befindet. Filtering hingegen operiert an den Übergängen zwischen Umwelten und bedingt in gegenseitiger Koppelung eine irreversible aber niemals vollständig trennende Systemveränderung. Zwei oder mehrere Umwelten sind an ihren Grenzen über den Filter miteinander verknüpft. Doch auch innerhalb von Umwelten können wechselseitige Durchwirkungen von Materie beobachtet werden. Sei es auf Ebene der physikalischen Optik als Diffraktion⁵⁰ oder als textiles Gewebe: Die hierbei entstehenden Muster geben Auskunft über die Kräfteverhältnisse, die in ihnen strukturierend wirken. Differenzierung entsteht in der Kulturtechnik Weaving also nicht durch eine Trennung, sondern durch Zusammenführung, gegenseitiges Durchwirken und die damit verbundene Veränderung in der Materie. Die im Weaving entstehenden Muster sind nicht nur die symbolische Verräumlichung ihrer Materialien, sondern produzieren in ihrer Beschaffenheit und Textur selbst symbolische Materie. Differenzen werden somit in diesen Mustern beobachtbar.

Danksagung

Die Autoren danken für die Unterstützung des Exzellenzclusters »Matters of Activity. Image Space Material«, gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder – EXC 2025 – 390648296.

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Gaston Phoebus: *Le Livre de la Chasse*, 1387–1389.
- Abbildung 2: Giambattista Albrizzi, Venezia, 1765.
- Abbildung 3: Heinrich Schickhardt, Pozzo Veneziano, 1598.

Literatur

- Aronowsky, Leah V., »Misanthropocene: Review of *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*, Donna Haraway, Duke University Press, 2016«, *Endeavour*, 41/2, 2017. S. 38.
- Barad, Karen, *Meeting the Universe Halfway*, Durham: Duke University Press, 2007a.

⁵⁰ Vgl. Barad 2007b.

- Barad, Karen, »Diffractionen, Kontingenzen und Verschränkungen von Gewicht«, in: Bath, Corinna et. al. (Hg.), *Geschlechter Interferenzen. Wissensformen – Subjektivierungsweisen – Materialisierungen*, Münster: lit-Verlag, 2007b.
- Bateson, Gregory, *Steps to an Ecology of Mind*, San Francisco: Chandler Publishing Company, 1972.
- Callon, Michel, »The Sociology of an Actor-Network: The Case of the Electric Vehicle«, in: Callon M., Law J., Rip A. (Hg.), *Mapping the Dynamics of Science and Technology*, London: Palgrave Macmillan, 1986.
- Cubasch, Alwin u. Julia-Katharina Neier, »Negotiating Future Foods: Cultural Practices and Nutritional Knowledge in NASA’s Space Food Research Program«, in: *Proceedings of the Dublin Gastronomy Symposium 2020 – Food and Disruption*, 2020, S. 49–59.
- Galloway, Alexander R., *The Interface Effect*, Cambridge: Malden, 2012.
- Gärdebo, Johan, »Technosphere Verticality«, *HKW Technosphere Magazine*, Nov 15, 2016, <https://technosphere-magazine.hkw.de>, letzter Zugriff: 03.02.2021.
- Goodman, Nelson, *Languages of the Art*, Indianapolis: Bobs Mirror Company, 1968.
- Haff, Peter: »Humans and technology in the Anthropocene: Six rules«, *The Anthropocene Review* 1/2, 2014. S. 126–136.
- Heilmann, Till A., »Blackbox Bildfilter. Unscharfe Masken von Photoshop zur Röntgentechnischen Versuchsanstalt Wien«, *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 20/2, 2020. S. 75–93.
- Hengge, Regine, »Linking bacterial growth, survival, and multicellularity – small signaling molecules as triggers and drivers«, *Current Opinion on Microbiology*, Vol. 55, Juni 2020. S. 57–66.
- Höhler, Sabine, »The environment as a life support system: the case of Biosphere 2«, *History and Technology*, 26/1, 2010. S.3958
- Hoppe, Katharina, »Autopoietische Systeme und sympoietische Gefüge«, in: *Komplexe Dynamiken globaler und lokaler Entwicklungen. Verhandlungen des 39. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Göttingen 2018*. Vol. 39, 2019.
- Horn, Eva, »Die Zukunft der Dinge. Imaginationen von Unfall und Sicherheit«, *BEHEMOTH A Journal on Civilisation* 4/2, 2011. S. 26–57.
- Jany, Susanne, »Operative Räume. Prozessarchitekturen im späten 19. Jahrhundert«, *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 7/12, 2015. S. 33–43.
- Kassung, Christian u. Thomas Macho, *Kulturtechniken der Synchronisation*, München: Fink, 2013.
- Kassung, Christian, *Fleisch. Die Geschichte einer Industrialisierung*, Paderborn: Ferdinand Schöningh, 2020.

- Krajewski, Markus, *Restlosigkeit. Weltprojekte um 1900*, Frankfurt am Main: Fischer, 2006.
- Krämer, Sybille u. Horst Bredekamp, »Kultur, Technik, Kulturtechnik: Wider die Diskursivierung der Kultur«, in: Dies. (Hg.), *Bild, Schrift, Zahl*, München: Fink, 2003. S. 11–22.
- Krämer, Sybille, »Technik als Kulturtechnik. Kleines Plädoyer für eine kulturanthropologische Erweiterung des Technikkonzepts«, in: Klaus Kornwachs (Hg.): *Technik – System – Verantwortung*, Münster 2004, S. 157–164.
- Löffler, Petra, »Gaias Fortune. Kosmopolitik und Ökologie der Praktiken bei Latour und Stengers«, in: Friedrich, Alexander et al. (Hg.), *Ökologien der Erde. Zur Wissensgeschichte und Aktualität der Gaia-Hypothese*, Lüneburg: meson press, 2018. S. 95–122.
- Löffler, Petra et al., »Dinge anders machen. Ein Gespräch über feministische Anthropozän-Kritik, Dekolonisierung der Geologie und *sensing* in Medien-Umwelten«, *Zeitschrift für Medienwissenschaft*, 12/23, 2020. S. 138–152.
- Mathieu, Christian, *Inselstadt Venedig. Umweltgeschichte eines Mythos*, Köln/Weimar/Wien: Böhlau Verlag, 2017.
- Munns, David u. Kärin Nickelsen, »To Live among the Stars: Artificial Environments in the early Space Age«, *History and Technology* 33/3, 2017. S. 272–299.
- Nardizzi, Vin, »Environ«, in: Cohen, Jeffrey Jerome und Lowell Duckert (Hg.), *Veer Ecology: A Companion for Environmental Thinking*, Minneapolis: University of Minnesota Press, 2017. S. 183–195.
- Perraudin, Léa, »Where have all the cases gone? Die offenen Behausungen des experimentellen Interfacedesigns«, in: Bartz, Christina et al. (Hg.), *Gehäuse. Mediale Einkapselungen*, Paderborn: Fink (Schriftenreihe des Graduiertenkollegs »Automatismen«), 2019. S. 271–290.
- Razghandi, Kashayar u. Emad Yaghmaei, »Rethinking Filter: An Interdisciplinary Inquiry into Typology and Concept of Filter, Towards an Active Filter Model«, *Sustainability* 12, 2020. S. 72–84.
- Schäffner, Wolfgang, »Neuer Strukturalismus. Eine Geistes- und Materialwissenschaft/New Structuralism. A Field of Human and Materials Science«, in: Technische Universität Graz. and Graz, T. (Hg.), *GAM 12: Structural Affairs*, Berlin, Boston: Birkhäuser, 2020. S. 9–31.
- Schmidt, Susanne u. Lisa Malich, »Cocooning: Umwelt und Geschlecht. Einleitung«, *N.T.M. Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaft, Technik und Medizin* 29/1, 2021. S. 1–10.
- Schröter, Jens, »Ökonomie des Filter(n)s. Von Kaffeefilter zur Wertkritik«, *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 20/2, 2020. S. 173–180.
- Schulz, Christian u. Tobias Matzner, »Feed the Interface. Social Media Feeds als Schwellen«, *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft*, 20/2, 2020. S. 147–164.
- Siegert, Bernhard, *Relais. Geschehnisse der Literatur als Epoche der Post*, Berlin: Brinkmann & Bose, 1993 (2004).

- Simondon, Georges, *Die Existenzweise technischer Objekte*, Zürich: diaphanes, 1989 (2012).
- Schüttpelz, Erhard, »Körpertechniken«, *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung: ZMK* 2010, 1, 2012. S. 101–120.
- Serres, Michel, *Der Parasit*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 1981.
- Siegert, Bernhard, »Cacography or Communication? Cultural Techniques in German Media Studies«, *Grey Room* 29, 2008. S. 26–47.
- Sörlin, Sverker u. Paul Warde (Hg.), *Nature's End. History and the Environment*, London: Palgrave MacMillan, 2009.
- Sprenger, Florian, *Epistemologien des Umgebens. Zur Geschichte, Ökologie und Biopolitik künstlicher environments*, Bielefeld: transcript, 2019.
- Krämer, Sybille, »Technik als Kulturtechnik. Kleines Plädoyer für eine kulturanthropologische Erweiterung des Technikkonzepts«, in: Kornwachs, Klaus (Hg.), *Technik – System – Verantwortung*, Münster: lit-verlag, 2014. S. 157–164.
- Trischler, Helmuth, »The Anthropocene: A Challenge for the History of Science, Technology, and the Environment«, *NTM Journal of the History of Science, Technology, and Medicine* 24/3, 2017. S. 309–35.
- Virilio, Paul, *Bunker Archaeology*, New York: Princeton Architectural Press, 2009.
- Warde, Paul et al., *The Environment. A History of the Idea*, Baltimore: John Hopkins University Press, 2018.
- Wessely, Christina u. Florian Huber (Hg.), *Milieu. Umgebungen des Lebendigen in der Moderne*, Paderborn: Wilhelm Fink Verlag, 2019.