

MATTERS OF ACTIVITY

RAUE

REIHE

RAW

STUDIES

Alwin J. Cubasch  
Christian Kassung

Filtern

Zur Theorie einer Kulturtechnik  
des 21. Jahrhunderts

2

DE GRUYTER

Alwin J. Cubasch | Christian Kassung

Filtern.

Zur Theorie einer Kulturtechnik  
des 21. Jahrhunderts

RAUE  
REIHE  
RAW  
STUDIES



Herausgegeben von Horst Bredekamp  
für den Exzellenzcluster  
*Matters of Activity*

Die in unregelmäßigen Abständen erscheinenden Hefte dieser Zeitschrift stehen unter dem Gesamttitel Raue Reihe, um im Sinne des Clusters im digitalen Zeitalter darauf zu verweisen, dass die Widerständigkeit der Materie nach wie vor die entscheidende Bestimmung der Existenz in all ihren Spielarten darstellt. Mit Rauheit ist das Poröse, haptisch Spürbare, das Ungeschliffene, dafür aber umso stärker Konturierte verbunden, wodurch auch der Versuchscharakter der vorgelegten Texte betont wird. Im besten Sinn sollen sich diese Publikationen im Avantgardebereich des Tastenden und Erprobenden, das Risiko und Thesenbildung wagt, bewegen.

Alwin J. Cubasch | Christian Kassung

FILTERN.  
ZUR THEORIE EINER KULTURTECHNIK  
DES 21. JAHRHUNDERTS

---

**DE GRUYTER**



## DIE LONGUE DURÉE DES FILTERS

1 | Gaston III. Fébus:  
*Le Livre de la Chasse*,  
1406–1407, Pergament,  
New York, Morgan  
Library.



Ein Wolf durchstreift sein Revier. Er wittert den Geruch der Beute, nimmt die Bewegung des Tieres wahr. Dann, im Kreisgang um das vermeintliche Opfer, ist plötzlich Schluss: Durch seine eigene, natürliche Bewegung ist er in eine ausweglose Situation geraten. Er ist, wie uns Gaston III. Fébus in dieser spätmittelalterlichen Buchillustration zeigt, in die Falle gegangen. In die gleiche Falle werden wir im Verlauf dieses Textes noch einmal tapen, allerdings aus einer anderen Perspektive. Denn die hier bewusst gestaltete

Umwelt, die der Wolf mit seiner eigenen verwechselt, stellt eine Kulturtechnik dar, die bis heute nicht an Relevanz verloren hat – im Gegenteil. Die Falle macht die Umwelt zu einem Filter: Alleine dadurch, dass der Wolf tut, was er immer tut, befindet er sich plötzlich in einer Umwelt, die nicht mehr die seinige ist. Bevor das Tor zuschnappte, war der Wolf *apex predator* der eigenen Umwelt. Nun aber, mit der Filterung der Umwelt in Gestalt und Technik einer Falle, ist diese dauerhaft zu etwas anderem geworden.

Die Kulturtechnik des Filters spannt einen Bogen von den historischen Tiefenschichten des „Livre de la Chasse“ bis in die Gegenwart: Filter und Filterprozesse sind wesentliche Agenten der menschlichen und nicht-menschlichen Geschichte. Im 21. Jahrhundert sind sie maßgeblich an der kulturellen, ökologischen, technologischen und digitalen Transformation der Gegenwart beteiligt – im Guten wie im Schlechten. Trotz der enormen Relevanz des Filters für die Gegenwart und nahe Zukunft existiert in der aktuellen Forschungslandschaft kein theoretisches Instrumentarium, um Filter, Filterprozesse und -phänomene angemessen und interdisziplinär beschreiben zu können. Ein maßgeblicher Grund hierfür ist, dass sich entsprechend der unterschiedlichen Kontexte und Einsatzorte von Filtern in den jeweiligen Forschungsdisziplinen je eigene Ansätze entwickelt haben. Der Filter, so Mara Mills, ist ein „concept of deceptive simplicity and universality“, das einem ganzen „genre of techniques“ seinen Namen gegeben habe.<sup>1</sup> Dessen erstaunliche historische Persistenz werfe einerseits grundsätzliche Fragen nach der Bedeutung des Filters für die Moderne auf, drohe aber andererseits den Blick auf seine technologischen Grundlagen und Konsequenzen zu verstellen. Gerade diese Relevanz des Filters in diversen Disziplinen und Kontexten mahnt die Notwendigkeit eines interdisziplinären Begriffsapparats an, um für die Zukunft des 21. Jahrhunderts gleichsam verantwortungsvolle Filter entwickeln zu können. Der vorliegende Beitrag unternimmt den Versuch, eine solche Theorie des Filterns zu entwerfen.<sup>2</sup>

Wir verstehen Filter als eine *skalierende Kulturtechnik, die symbolische und materielle Umwelten gleichermaßen differenziert und stabilisiert*. Nicht vernachlässigbare Skalierungseffekte machen Filtern zu einer Kulturtechnik, die nicht mehr länger lokal und regional begriffen werden kann, sondern vielmehr umweltlich konzeptioniert werden muss. Insofern führt eine Theorie des Filterns zwangsläufig zu einer Neudefinition des Kulturtechnikbegriffs: Als skalierende Kulturtechnik steht Filtern gleichermaßen menschlichen wie nicht-menschlichen Akteuren als fundamentale Strategie der Weltaneignung und -beeinflussung offen. Filtern ist eine „activity that matters“ – und zwar in doppelter Hinsicht. Es handelt sich um materielle Prozesse, die unabdingbar mit einer epistemischen Dimension verbunden sind. Filtern ist daher eine immer auch symbolische Tätigkeit. Ausgehend von diesem Grundkonzept können je konkrete Eigenschaften von Filtern und Filterprozessen untersucht und aufeinander rückbezogen werden. Filter operieren parallel und synchron und leisten somit *boundary-work* an der Grenze von Wissen und Nicht-Wissen.<sup>3</sup> Zudem ist Filtern ein in fundamentaler Weise problematischer Prozess. Denn einerseits lassen sich Filterprozesse aufgrund ihrer Umweltlichkeit nie vollständig rückgängig machen. In ihren Entscheidungen und Auswirkungen manifestieren sich Macht- und Informationsgefälle. Andererseits ermöglichen Filter die Gestaltung lebenswerter Umwelten, sind *maintenance-* und *care-*Technologien. Aus dieser Komplementarität des Filters erwächst die epistemische wie normative Frage nach der Möglichkeit von Handlung – verbunden mit der Herausforderung an interdisziplinäre Forschungsverbünde, verantwortungsvolle und selbstreflexive Filtersysteme zu entwickeln.

## ENVIRONING TECHNOLOGIES

Mit dem rasanten Anwachsen der Umweltforschung seit Rachel Carsons Klassiker *Silent Spring* von 1962 und verstärkt seit den letzten Jahren fand eine Historisierung der facheigenen Grundbegriffe statt, um diese für neue theoretische Perspektiven anschlussfähig zu machen.<sup>4</sup> Dabei wurde beson-

ders innerhalb der Anthropozändebatte die Frage nach dem Verhältnis menschlicher Handlungsfähigkeit und den Grenzen der naturweltlichen Verfügbarkeit intensiv diskutiert.<sup>5</sup>

In diesem Kontext führte Vin Nardizzi eine etymologische Begriffsanalyse durch: Bevor *environment* Ende des letzten Jahrhunderts 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.<sup>6</sup> 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.

Unmittelbar weiterentwickelt wurde dieser Ansatz von Sverker Sörlin und Nina Wormbs. Mit ihrem Fokus auf Technologien des Umweltmachens und dem damit verbundenen Know-How verstehen sie „*Environing Technologies*“ als Grundlagen des Umweltmachens.<sup>7</sup> Dabei konstituieren diese Technologien 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:<sup>8</sup>

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.<sup>9</sup>

Sörlin und 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.<sup>10</sup> 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 aus denselben Instrumenten, Techniken und Praktiken, die dadurch zu Kulturtechniken werden.

## GESCHICHTE DER KULTURTECHNIKFORSCHUNG

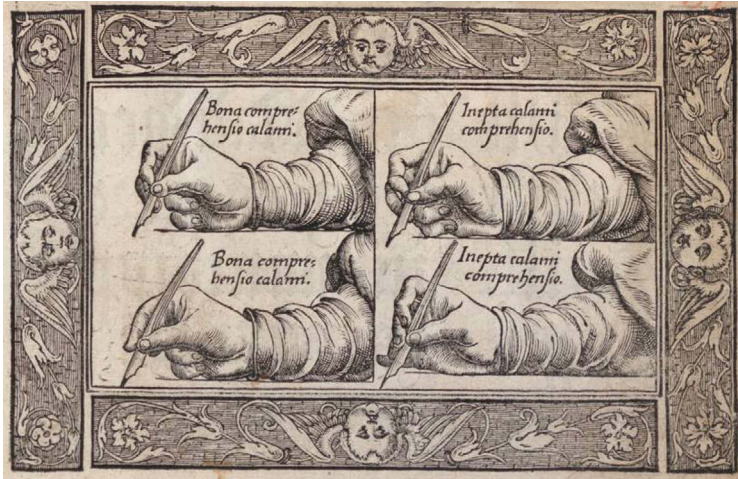
Die Wirkung von *environing technologies* darf keinesfalls nur als intentionale Handlung gedacht werden. Vielmehr sind es immer auch unterbewusste Prozesse, die Umwelten hervorbringen.<sup>11</sup> Zwei wichtige Eigenschaften dieser Prozesse werden damit deutlich: die Iterativität und Parallelität von Handlungen auf unterschiedlichsten Ebenen.<sup>12</sup> *Environing technologies* leisten permanent dezentrale und zugleich sinnerzeugende Strukturarbeit. Über diese beiden Momente verbindet sich 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“.<sup>13</sup>

Der Begriff der Kulturtechniken setzt bei der Frage nach den Verhältnissen zwischen dem Symbolischen und dessen materialen Bedingungen

an. Die Setzung dieser Differenz als begrifflicher Ausgangspunkt impliziert zunächst eine prinzipielle Unterscheidbarkeit der beiden Ebenen des Symbolischen als Vielfalt der kulturellen Bedeutungen und des Materiellen als rein physisch Vorhandenem.<sup>14</sup> Der Begriff hebt diese Setzung aber zugleich auf, indem sich Materielles und Symbolisches gegenseitig sowohl generativ wie limitierend bedingen. So konnten beispielsweise seit der Erfindung des Füllfederhalters die Gedanken geradezu ‚automatisch‘ auf das Papier gebracht werden, weil dieser im Gegensatz zur Feder nur selten nachgefüllt werden musste und dank seiner Iridiumspitze Schreibbewegungen in alle Richtungen erlaubte.

Dagegen stellte Friedrich Nietzsche 1882 nach einer kurzen Phase der Euphorie seine Experimente mit der Schreibmaschine ein, um wieder „wie ein Schwein“ zu schreiben.<sup>15</sup> 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 Kontingenzenreduzierung innerhalb der Soziologie oder als Kulturtechniken innerhalb der Kulturwissenschaft. Der Begriff Kulturtechnik basiert also zunächst auf dem dialektischen Argument, dass der Raum des Handelns in bestimmter, nämlich kulturgenerierender Weise eingeschränkt wird.

Das Auftreten vernetzter Computertechnologien hat dieses Kulturtechnikkonzept erstmals entscheidend auf die Probe gestellt. Sobald nämlich der Computer als binärcodierte Symbolmaschine (auch im täglichen geisteswissenschaftlichen Arbeiten) keinen Unterschied zwischen den zuvor medial getrennten Kulturbereichen des Schreibens, Lesens und Rechnens machte und diese gar gegen- und miteinander verarbeitete, musste 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 markierte für die Kulturtechnikforschung einen tiefen Einschnitt: Kulturgenerierend war nicht mehr nur das intellektuelle Vermögen des Menschen, sondern auch



2 | Urban Wyss: *Libellus Valde Doctus*, 1549, Holzschnitt.

die Maschine, das Materielle, das Reale selbst. Friedrich Kittler pointierte diese (erneute) Kränkung des Menschen in dem Satz: „Es gibt keine Software“.<sup>16</sup>

Auf diese Erschütterung der *Geisteswissenschaften* reagierte die Forschergruppe *Bild Schrift Zahl* am Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik mit dem Begriff der Kulturtechniken.<sup>17</sup> Im Berliner Umfeld wurde der Computer als symbolverarbeitende Maschine für Kittler zur Universalheuristik für Kulturgeschichte („Kultur als Datenverarbeitungsgestell“).<sup>18</sup> Und Sybille Krämer formulierte, dass „Das Technische ebenso wie das Symbolische [...] dann Dimensionen jedweder Tätigkeit [sind], in der sich Kulturelles verkörpert.“<sup>19</sup>

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, denen eine gewisse Vorgängigkeit anhaftet. Erst zwanzig Jahre später, im Rahmen des Exzellenzclusters *Matters of Activity. Image Space Material* der Humboldt-Universität zu

Berlin wurde dieses Kulturtechnikkonzept nochmals radikalisiert: Der Apparat ist grundsätzlich nicht mehr von seinem Programm zu trennen, weil sich das Konzept eines Programms, das als linear prozessierende Signalkette immer eine Maschine und keine Umgebung denkt, heute umweltlich verkompliziert hat. Insofern befindet sich der Begriff der Kulturtechnik aktuell in einem entscheidenden Wandlungsprozess: dem Wechsel vom Apparat zur Umgebung. Kulturtechniken lassen sich nicht länger in Relation zu bestimmten einzelnen Gegenständen oder isolierten Situationen denken. Sie finden vielmehr in komplexen Umgebungen statt, an deren Produktion sie selbst beteiligt sind. Kulturtechniken sind *enviroming technologies*, in denen die Differenz von Natur und Kultur aufgehoben ist.

## KULTURTECHNIK DES FILTERNS

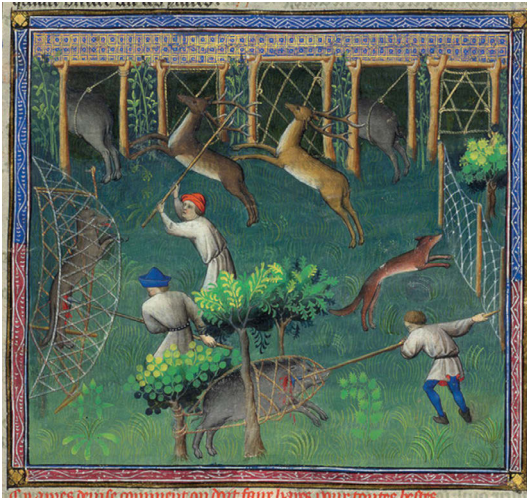
Gleichwohl besteht damit die Gefahr, in einen statischen Dualismus von ungezähmter erster Natur und envirotechnisch bzw. kulturtechnisch erzeugter zweiter Natur zurückzufallen. Entsprechend gilt es ebenso zu vermeiden, über Trennungspraktiken zwischen ersten und zweiten Naturräumen eine Kulturtechnik des Filterns einzuführen, deren Aufgabe bloß darin besteht, die Differenz von Natur und Kultur erneut zu reifizieren.<sup>20</sup> Damit wäre auch insofern nichts gewonnen, als die grundlegende Idee trennend-analytischer Filteroperationen ihrerseits lokal-apparative zuungunsten parallel-rückbezüglicher Erklärungsmuster verstärkt. Gleiches gilt im Übrigen auch für die Imagination einer allumfassenden und alldurchdringenden Technosphäre, deren Entdifferenzierung und Totalität konkrete Fragestellungen zur Konstitution und Genese von Umwelten verunmöglichlicht.<sup>21</sup>

Entscheidend scheint uns daher zu sein, einer wesentlichen Setzung von *Matters of Activity* zu folgen: das grundsätzliche Skalieren der beobachteten Phänomene, d. h. deren je unterschiedliche Wirksamkeit innerhalb verschiedener Größenordnungen. Für die konkrete Forschungsagenda folgt daraus, dass Kulturtechniken auf ihre jeweiligen Umweltdimensionen hin

rückbezogen und untersucht werden müssen, was seinerseits entscheidende Folgen für den Begriff der Kulturtechnik selbst hat. Sörlin und Wormbs schlagen in diesem Zusammenhang vor, die grundsätzliche Pluralität und Skalierung 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.“<sup>22</sup> Das Wissen von Umwelten ist dabei ebenso skalenvariant wie die Kulturtechniken ihrer Erzeugung. Dieses Konzept verwandter, aber getrennter Umwelten erzwingt dann aber die Annahme einer weiteren *environing technology*, die in Sörlin und Wormbs Entwurf nicht enthalten ist. Während diese davon ausgehen, dass multiple Umwelten geformt, beobachtet und beschrieben werden müssen, greift eine Kulturtechnik der skalenvarianten Differenzierung von Umwelten weitaus tiefer. Diese Kulturtechnik der skalenvarianten, weil parallelen und rückbezüglichen Umweltdifferenzierung nennen wir *Filtering*.

Was ist *Filtering*? In ihrem Versuch einer induktiven Begriffsbildung haben Kashayar Razghandi und Emad Yaghmaei 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.“<sup>23</sup> Filtern, so Razghandi und Yaghmaei weiter, sei ein „separating process that produces differences. This differentiation process can be manifested as selection, reduction, or classification.“<sup>24</sup> Dies aufnehmend, lässt sich festhalten: Filter regulieren Zugangspunkte, Interfaces und Transportprozesse zwischen Umwelten. Filtern ist eine „activity that matters“.

## DIE FALLE



3 | Gaston III. Fébus:  
*Le Livre de la Chasse*,  
1406–1407, Pergament,  
New York, Morgan  
Library.

Als ein erstes illustratives Beispiel für diese Definition sei nochmals an die Verschmelzung von Umwelt, technischem Mittel und Intention in den Tierfallen aus dem *Livre de la Chasse* (1387–1389) von Gaston III. Fébus erinnert. Gemeinsam mit Philipp II. dem Kühnen, Herzog von Burgund, veränderte der Graf von Foix die Regeln des Waldes dauerhaft. Während der Wolf zum Opfer einer menschlich intendierten Umweltmanipulation wird, geht sein Orientierungsverlust – medial gestaltet als ein letzter Höhepunkt der spätmittelalterlichen Buchmalerei – im europäischen Kanon des Jagdwesens auf. In dieser Darstellung erkennen wir die Intention als klare Innen-Außendifferenz; sie rekonfiguriert zugleich ihre Umgebung, indem sie die Populationsdichte der Tiere modifiziert und so das größere Ökosystem des Waldes verändert. 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 Materiellen, zwischen dem Symbolischen und dem Realen, ist entscheidend für das Diffe-

renzierungsmoment von Filtern als *environing technology*: Filtering erzeugt eine „difference that makes a difference“.<sup>25</sup> Die Falle ist eine *environing technology*, die in selektiven Transferprozessen unterschiedliche Bedeutungen und damit zugleich verschiedenartige Umgebungen 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.

## DER POZZO

Ein weiteres Beispiel vermag 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 Pozzi Veneziani sind nicht bloße höhlenförmige Wasserspeicher. Sie sind mit Sand gefüllt. 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 Gestaltung lässt sich der Pozzo Veneziano weder von seiner Umwelt trennen noch von den spezifischen umweltlichen Wissensbeständen und sozio-kulturellen Netzwerken, als dessen Knotenpunkt er fungiert.

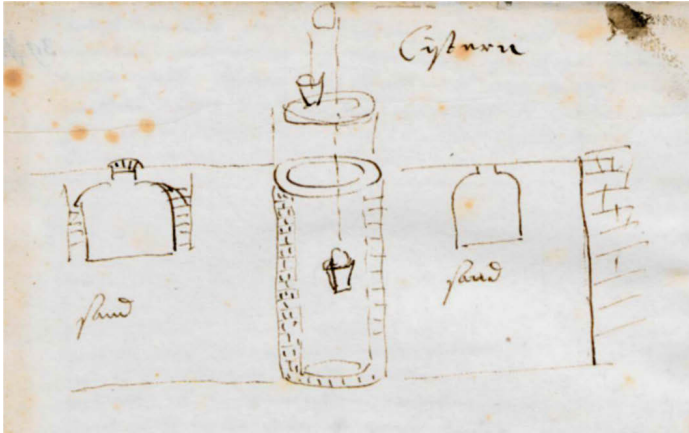
Dabei skaliert das Netzwerk der Pozzi selbstverständlich über die Stadt hinaus in die Lagune. Von den mittelalterlichen Flussverlegungsprogrammen über die Kanalbaumaschinen der frühen Neuzeit bis zum aktuellen Dammbauprojekt MOSES, das die Stadt vor *acqua alta* schützen soll, ist Venedig mit seiner Lagune, seiner urbanen Umwelt untrennbar verbunden.<sup>26</sup> Weder kann hier von einem Naturraum noch von einem Kulturraum allein 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 Handlungsreichweite.



4 | Giovanni Battista Albrizzi: *La città di Venezia*, 1765, Pergament.

Die beiden Beispiele der Falle und der Lagunenstadt verdeutlichen, dass Filtern als eine von vielen *environing technologies* nicht vollständig im bisherigen Verständnis von Kulturtechniken aufzulösen ist. Sollen Kulturtechniken als *environing technologies* verstanden werden, muss der Begriff entschieden dezentriert und damit in eine semantische Schwebelage gebracht werden, die einerseits Bedeutungsgenerierung nicht länger ausschließlich dem Menschen vorbehält, sich aber andererseits auch nicht vor der Frage der menschlichen Verantwortung für die ökologische Krise der Gegenwart verschließt.<sup>27</sup>

Mit Blick auf Filterkomplexe wie Venedig, das nicht mehr als singuläres Ereignis innerhalb bestimmter raum-zeitlicher Grenzen begriffen werden kann, stellt sich nicht nur die Frage nach den Systemgrenzen neu.<sup>28</sup> 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 bzw. sich selbst stabilisierender Differenzen.



5 | Heinrich Schickhardt: *Pozzo Veneziano. Raiss in Italia*, 1598–1600.

Der Strukturbegriff erlaubt es, die spezifische Aktivität filternder Kulturtechniken des Umweltmachens präzise zu beschreiben.<sup>29</sup> Im Gegensatz zum Filter als einem bloß funktionalen 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. Kulturtechniken des Umweltmachens sind strukturierende wie strukturierte „matters of activity“. Das dialektische Eingangsargument, dass Kulturtechniken den Handlungsraum in kulturgenerierender Weise einschränken, lässt sich somit übersetzen als: *Kulturtechniken sind selbststrukturierend.*

## DER KRUG

Ein innerhalb der Kunst- und Kulturgeschichte prominentes Beispiel für eine solche materielle Struktur ist der Krug. Während in bisherigen Auseinandersetzungen im Wesentlichen das Verhältnis von Krug, Henkel, Welt und Öffnung im Vordergrund stand, steht der Krug als aktive Filterstruktur in einem anderen epistemischen Kontext.<sup>30</sup> Für die Herstellung fermentierter Nahrungsmittel ist die Unterscheidung von Innen und Außen des Kruges von elementarer Wichtigkeit.<sup>31</sup> Unabhängig davon, 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 zumindest aus der Perspektive der Mikroorganismen keinen Unterschied,



6 | Amphoren eines Schiffswracks, vermutlich 2. Jh. v. Chr.

ob sich die Fermentierung im Umgang mit Krügen als implizites Wissen vollzieht oder ob eine ganze Nahrungsmittelindustrie dieses Wissen maximal expliziert und rationalisiert: Die zugrundeliegende Kulturtechnik der Erzeugung aktiver, künstlicher Umwelten durch Operationen der Filterung ist kontextneutral und trotzdem kontexterzeugend. 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. Womit Filter immer auch eine Vergangenheit besitzen. Sie werden deshalb zwangsläufig zu Objekten einer Wissensgeschichte, die Voraussetzung jeder Beschreibung von Filtern sein muss. Ein neues Venedig lässt sich nicht bauen, auch nicht an einem anderen 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.

## EPISTEMOLOGIE DER VIELFALT

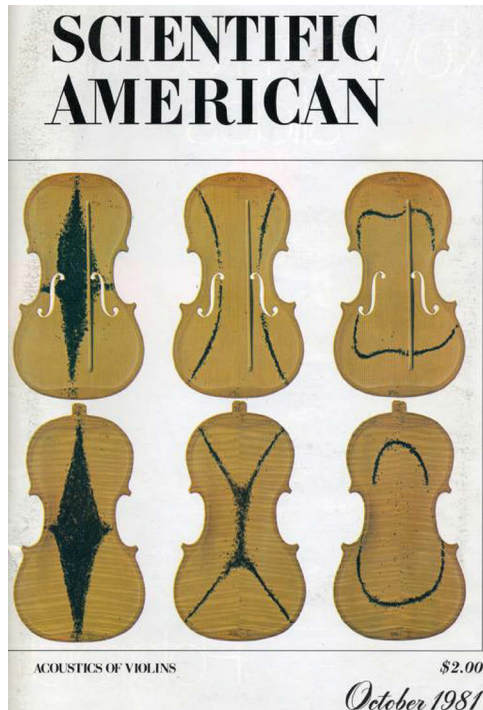
Filterprozesse ereignen sich an der Schwelle zwischen Umwelten. Zugleich stellen sie in ihrer Materialität eben diese Schwelle dar. Christian Schulz und Tobias Matzner diskutieren diesen Schwellencharakter des Filters im Kontext des Interface, erweitern dieses Verständnis anschließend allerdings mit Bezug auf Alexander Galloway hin zu einem *Intraface*. Dieses wird zunächst als Interface im Interface gedacht, das aber auch in dem unbestimmten Bereichen *dazwischen* wirksam wird.<sup>32</sup> 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:<sup>33</sup> Dieser

vollzieht sich innerhalb und entlang von Phänomen und führt zur je neuen situativen Herausbildung von Beobachtungsposition und Beobachtetem.<sup>34</sup>

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 bezeichnet Barad als *intra-action*.<sup>35</sup> Entscheidend für die Übertragung auf Filterprozesse ist, dass Barads Ansatz auch solche Beobachtungsperspektiven symmetrisch integriert, die nicht zwangsläufig von menschlichen Akteuren ausgehen, sondern sich vielmehr auch vom Material und dessen spezifischer Aktivität aus entfalten. Das Erkenntnisinteresse fokussiert sich somit darauf, wie diese Unterscheidungen zu Stande kommen, was sie bedingt und welchen „Logiken der Stabilisierung und Destabilisierung“ sie hierbei folgen.<sup>36</sup> Durch die Dezentrierung stabiler, binär-logischer Grenzmarker können Fragen nach beteiligten Akteuren umweltlich gefasst werden und öffnen sich über den Bezirk einer umweltsensitiven Medientheorie hinaus zu relationalen, verschränkenden Beschreibungen von Filterprozessen in unterschiedlichen Disziplinen.<sup>37</sup>

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. Der Gegenstand des Filters wird skalierbar und öffnet sich für Fragestellungen auf Mikro- und Makroebenen, innerhalb und außerhalb seiner Umgebung sowie an seinen Schwellen. So stellt ein Musikinstrument wie die Geige, die aufgrund ihrer Materialität bestimmte Klangeigenschaften ausbildet, 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 materieller Ebene aktiv. Zugleich äußert sich ihre Aktivität als sympoetisches Zusammenspiel aus Umwelt, Energiezufuhr, Material und damit verbundenem Wissen, wodurch sich spezifische Filterprozesse auf materieller Ebene

artikulieren und in ihrer Performanz zugleich Teil der Aktivität werden.<sup>38</sup> Abhängig davon, an welcher Stelle sich der agentielle Schnitt vollzieht, ändert sich die Beobachtungsperspektive und mit ihr das Phänomen.



7 | *Scientific American*,  
Oktober 1981.

Innerhalb der Software Studies hat jüngst Till Heilman 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.<sup>39</sup> 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. 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.<sup>40</sup>

Zwischen funktionalem Ziel – sei dies intentional artikuliert oder nicht – und technischer Realisierung eines Filters bestehen also Friktionen, die sich historisch als Kette von Umsetzungen, sich ändernden Interessen, Ökonomien und Kompromissen entfalten. Das Material der Netze ändert sich, ebenso die verwendeten Knoten. Was als Beifang akzeptiert wird, ist historischem Wandel unterworfen, also sich veränderndem Interesse an bestimmten Fischarten. Inwiefern diese Ökonomien notwendigerweise aufseiten des Gebrauchswerts zu verorten sind, wie Jens Schröter feststellt, ist dabei zunächst von nachgeordnetem Interesse.<sup>41</sup> Wichtiger ist, dass eine grundlegende Motiviertheit notwendig für das Verständnis eines als Intraface 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.

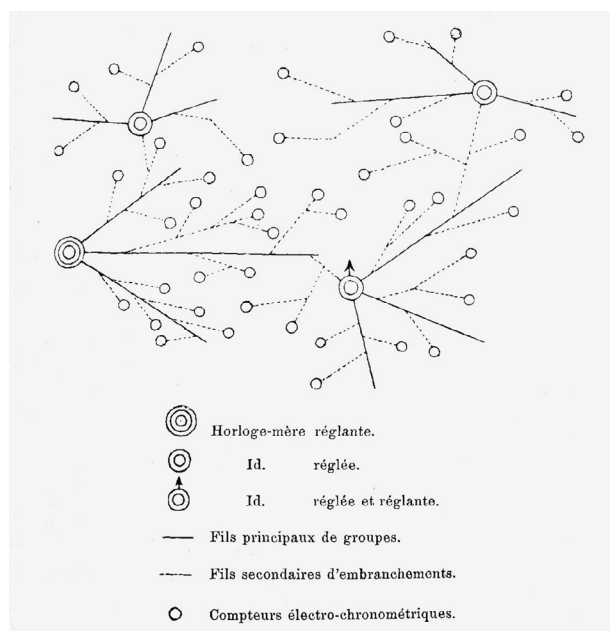
Eine Theorie des Filterns muss sich als robust gegenüber dieser enormen Vielfalt von Funktionen und Realisierungen erweisen. Gelingen kann dies nur durch eine Unterscheidung zwischen Konzept und Instanz des Filters.<sup>42</sup> In unterschiedlichen Disziplinen werden unterschiedlichste Filtertechniken, 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 These, sind als Kulturtechniken kontextneutral: Was sie eint, ist ihre kulturtechnische Verfasstheit als skalenvariante, emergente Intrafaces 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. Für molekular dimensionierte Filter ist dies beispielsweise eine Aufgabe und Frage der Skalierung selbst-strukturierender topologischer Filter. Wie lässt sich molekulare Asymmetrie in technische Materialien übersetzen, die etwa unidirektionale Hitzetransfers ermöglichen?<sup>43</sup> 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 zentrale Momente dieser Verfasstheit herausgearbeitet werden. Deren jeweiliges Zusammenspiel konturiert den Plural von Kulturtechniken des Filterns.

## PARALLELITÄT UND SYNCHRONISATION

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 die Eingangsbeispiele zurückzugreifen: Ein Bakterium macht noch keinen Käse; und ein Sieb ist deshalb kein Filter, weil jede Pore isoliert von jeder anderen agiert. Erst eine Vielzahl parallel ablaufender und miteinander verschränkter Aktivitäten führt zu umweltlichen Filter-

prozessen. Das Milchsäurebakterium ist zugleich eine umwelterzeugende Technologie *und* seine eigene Umwelt. In diesem Sinne sind Filter parallel prozessierende Aktivitäten, in denen alle Prozesse synchron, 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 lässt die Umwelt kollabieren. Was sich als Gesamtprozess gleichzeitig und damit umweltgenerierend ereignet, stellt aus der Mikroperspektive eine Synchronisation nicht-gleichzeitiger Aktivitäten dar. Die daraus resultierende Forschungsfrage lautet also, wie die raumzeitlichen Aktivitäten aufeinander abgestimmt sind, damit Prozesse überhaupt interagieren, d. h. umweltgenerierend wirksam werden können.



8 | Albert Favarger: *L'électricité*, 1892.

Fragen der Zeitlichkeit von Prozessen und Strukturen sind zuletzt u. a. im Rahmen geisteswissenschaftlicher Technikforschung prominent geworden.<sup>44</sup> Naheliegend war in diesem Kontext, verschiedene Infrastrukturen als Variationen des Eisenbahnnetzes zu begreifen, in denen unterschiedliche Taktfrequenzen und lokale Relais zur Abfederung etwaiger Störungen ineinandergreifen.<sup>45</sup> Eine ähnliche Auflösung der starren Taktung ist innerhalb der Architekturgeschichte zu beobachten. Für Susanne 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.<sup>46</sup>

In derartigen Prozessarchitekturen erfüllen sich jedoch nur die ersten Grundvoraussetzungen für einen einfachen Filterbegriff aktiver Materie.<sup>47</sup> Das bloße Zusammenspiel von Transportarchitekturen<sup>48</sup> und Vereinzelungsanlagen<sup>49</sup> genügt noch nicht für einen Filter im Sinne einer umwelterzeugenden Differenzierung. Wie bei jeder Kulturtechnik emergieren die spezifischen Effekte des Filterns durch ihr iteratives und paralleles Prozessieren. Genau also wie erst im wechselseitigen Zusammenspiel individueller Handlungen kulturelle Handlungsräume entstehen, sind ausdifferenzierte Umwelten das Ergebnis raumzeitlich koordinierter Filteroperationen. Bedingung der Möglichkeit für einen regelhaften Austausch ist eine Vielzahl von Einzelergebnissen. Aber nur die dynamische Verschaltung der Strukturen im raumzeitlichen Gefüge des Filters führt zu einem irreversiblen Filterprozess.<sup>50</sup> 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, produzieren die schützende, dreidimensional strukturierte Umwelt ihres Biofilms durch ein dezentrales molekulares Kommunikationsnetzwerk.<sup>51</sup>

Wie sich mit der Ausweitung des Begriffs auf Organismen, Membranen und Instrumente bereits angedeutet hat, muss eine Theorie des Filterns sowohl die Rolle der individuellen Poren wie die als Filterprozess energie-

renden Intra-Aktionen verstehen können. Die damit verbundenen Fragen nach parallelen Prozessen und persistenten (Infra-)strukturen stehen zwangsläufig im Kontext thermodynamischer Grundannahmen (über unser Universum). Pointiert formuliert: Beim Filter geht es immer zugleich um die Relation zwischen Energie, Information und Materie. Zeit ist der entscheidende Umweltfaktor, der Struktur und Materialität des Filterprozesses miteinander in Bezug setzt. *Environing* braucht Zeit. Filterprozesse sind zwar auf der Ebene ihres Prozessierens parallelgeschaltet und dezentral synchronisiert. Aber auf der Beobachtungsebene ihrer Umwelten sind sie in ihrem zeitlichen Verlauf notwendig asymmetrisch. Aus dieser temporal-thermodynamischen Asymmetrie erwächst die Irreversibilität des Gefilterten, die Endgültigkeit des Filters – aber auch seine zentrale Stellung für sämtliche Prozesse und Erscheinungen des Lebendigen.<sup>52</sup> *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 ist das Ergebnis verteilter Akteure, die mit ihren je eigenen Kulturtechniken des Umweltmachens Umwelt machen.

Das Material des Umweltmachens ist dabei immer Energie, Information, Materie und Umwelt, und an diesem Punkt provoziert 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, externen Taktung unterworfen zu sein. Unter einer makroskopischen Beobachtungsperspektive bedeutet dies, dass sich die einzelnen Prozesse ihrer Analyse entziehen. 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 Einzereignis; es emergiert als Gesamtphänomen über einzelnen Mikroaktivitäten. Die Goodmansche Verlaufstheorie analoger und digitaler Zeichensysteme findet sich hier im Spiel verschiedener Beobachtungsebenen wieder:<sup>53</sup>

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 ein immer zugleich additiver wie subtraktiver Prozess – Elemente werden getrennt und verbunden, um Neues entstehen zu lassen.

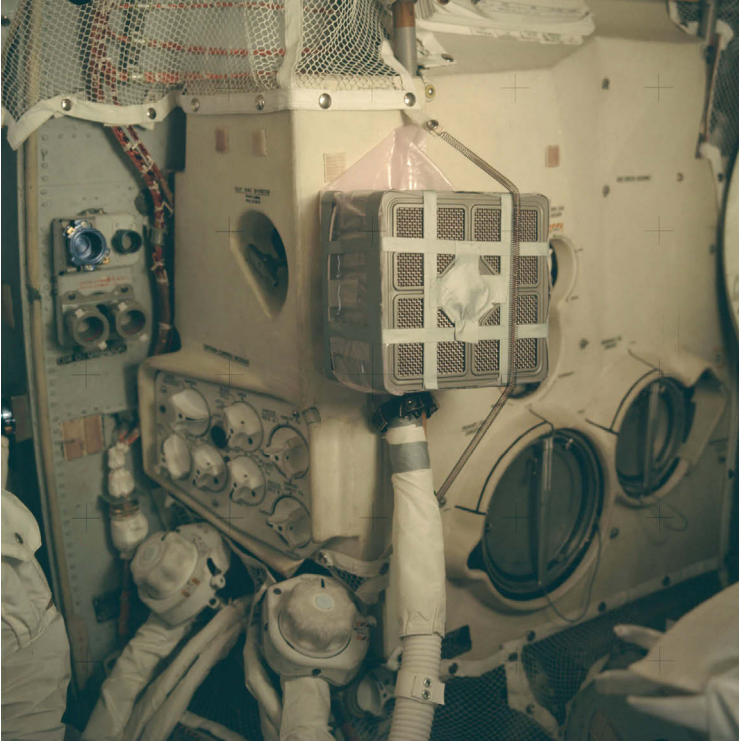
Die Emergenzeffekte des Filters gehen somit weit über den direkten menschlichen Einflussbereich hinaus – oder unterschreiten ihn. Womit der Bogen zurückgeschlagen ist zum Filtern als einer *environmental technique*, in der menschliche und nicht-menschliche Akteure zusammenkommen. Filtering ist eine Kulturtechnik, 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.

## ENVIRO-MAINTENANCE

Filter filtern jedoch nicht immer. Das Grundnarrativ der Kulturtechniken des Umweltfilterns sollte teleologischem Denken widerstehen. Eine solche Bewertung – erfolgreich/unerfolgreich oder gefiltert/ungefiltert – schießt über den semantischen Gehalt der jeweiligen Filtersituation hinaus, ist beobachtergebunden und muss damit als je spezifische Beobachtungsleistung stets mitgedacht werden. Störungen, Unsicherheit oder Inadäquatheit sind mögliche Abzweigungen des Filterns – gerade am Sprungpunkt zwischen Skalen und Modellen – den eingangs auf S. 13 entwickelten „slices of environment“.<sup>54</sup> Der Filter verändert sich durch seine Filteraktivität, den *Filter Cake*, kontinuierlich und strukturiert sich damit fortlaufend neu.<sup>55</sup> Entsprechend können Störungen oder Pathologien des Filters jederzeit auftreten und müssen begrifflich eingeholt werden.

Doch nicht immer gelingt dies, und der Filter verstopft – im Realen wie im Symbolischen. 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. Dieser Abschluss kann gewollt sein. Es entstehen maximal gefilterte, mithin künstliche Umwelten. Diese künstlichen Umwelten, etwa Paul Virilios Bunker, sind insofern künstlich, als sie gegen eine tödliche Außenwelt abschirmen und höchstens noch Abfallstoffe zwischen den Umwelten zirkulieren lassen.<sup>56</sup> Wobei diese Abgeschlossenheit – wie jedes Imaginarium totaler Kontrolle und jede Reinheitsfantasie – in letzter Konsequenz immer eine uneinlösbare Fiktion bleibt, wie Melle Jan Kromhout am Beispiel des Einsatzes von Fouriertransformationen für die Filterung von Audiosignalen demonstrieren konnte. Eine pure Sinuswelle, ein reines Signal kann es nicht geben. Der Ton ist immer umweltlich geprägt und umweltprägend. Für den Filter gilt dies nicht minder.<sup>57</sup>



9 | Modifizierte CO<sub>2</sub>-Absorber der Mondlandefähre von Apollo 13, 1970.

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. Die Konsequenz ist ein Kollabieren von Umwelten mit der Folge eines ‚Naturzustandes‘ im Sinne der Ununterscheidbarkeit bzw. der Umweltkatastrophe des „toxic event“.<sup>58</sup> Der Austausch wird unkontrolliert und ist kaum noch einzufangen.<sup>59</sup> Die entdifferenzierenden Leckagen lassen sich *ex post* nur durch einen extrem hohen Energieeinsatz umkehren. Neue Filterprozesse werden notwendig, um die zerstörten Umwelten zu re-differenzieren.

Jenseits des Umweltmachens sind Filter also immer 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.<sup>60</sup>

Diese Kaskaden mehr oder minder erfolgreicher, mehr oder minder intensiver Filteroperationen finden auf dem strukturellen Fundament vorangegangener Filtervorgänge statt, was eine historisch-genealogische Perspektive auf Filter zu einem wesentlichen Bestandteil ihrer interdisziplinärer Untersuchung macht.<sup>61</sup> Diskurstheoretische Perspektive und Kulturtechnikforschung verbinden sich hier zu einem genealogischen Forschungsdesign. Erst die historische Analyse der Koextensivität von *environing 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 *environing technique*, dass Umweltvariationen aus der dauernden Verschiebung und Reibung von Interesse und Umsetzung hervorgehen. Damit eröffnet die genealogische Perspektive auf Filterprozesse den Blick auf etwaige unintendierte Konsequenzen, Pfadabhängigkeiten und kontingente Momente im Einsatz von Filtern über lange Zeiträume hinweg. Zugleich werden neue Handlungsoptionen und Alternativen für aktuelle Einsatzszenarien von Filtern aufgezeigt. Dadurch bildet die genealogische Perspektive auf gefilterte Umwelten auch das Fundament für eine kritische Reflektion anthropozentrischer und kolonialer Tendenzen in Konzepten von *environment*, Anthropozän oder *environing technique*.<sup>62</sup>

Hierbei ist es noch einmal wichtig zu betonen, dass die Akteure der Filterprozesse keineswegs nur menschliche Agenten sind: Die Indifferenz der *environing technique* gegenüber Intentionalitätszuschreibungen hat zwangsläufig eine (weitere) Dezentrierung des Menschen zur Folge – mit samt seiner Agency.<sup>63</sup> Metabolismen von Bakterien, Pilzen oder anderen Mikroorganismen spielen in den Kulturtechniken der Umweltgestaltung eine ebenso fundamentale Rolle; seien sie produktiv als Akteure in Ferment-

tationsprozessen, die Umwelten stabilisieren; seien sie produktiv als Parasiten oder als Pathogene. Nicht-menschliche Akteure filtern Umwelten, erzeugen sie oder destabilisieren sie, lassen Umwelten kippen.<sup>64</sup>

Insbesondere Metabolismen lassen den Filter als *Falle* erscheinen. Umwelt, Funktion und Kulturtechnik sind integriert, und die Falle wird zum metabolischen Intraface. Die Falle hat einerseits kein festes Innen und Außen – Entitäten können sie passieren –, aber nicht alle Entitäten entkommen dem offensichtlich verborgenen Innen, das sich ihnen erst zu spät als ein Innen offenbart. Insbesondere der Ressourcenverbrauch und die damit einhergehenden umweltlichen Konsequenzen etwa von Aquakulturen, die auf ständige Antibiotikagabe angewiesen sind, um im offenen Meer ein dicht besiedeltes Aquarium zu erzeugen, müssen als Effekte teil-offener Filter- und Fallenprozesse angesprochen werden. Weitere Beispiele drängen sich auf: die Haut, Zellmembran, Reinräume genauso wie Unterdruckzimmer zur Isolation von Patienten mit hochansteckenden Krankheiten. Aber auch Musikinstrumente sind, wie eingangs gezeigt, Beispiele für Filter am komplexen Übergang zwischen Umwelten und ihren Wissenskonstellationen zur Organisation von Ein- und Ausschlüssen, semantischen Differenzen und materiellen Unterschieden.

## NICHTWISSEN

Die latenten Störungen, die im Filter produktiv gemacht werden *können*, bringen zwangsläufig den Begriff des Nichtwissens ins Spiel. Filterungsprozesse sind auch eine Strategie um mit Nichtwissen, Ungewissheit, Rauschen oder unzureichenden Daten umzugehen.<sup>65</sup> Dabei sollte der Begriff des Nichtwissens zunächst vom (Nicht-)Wissen unterschieden werden, das auf die Grauzone zwischen Nichtwissen und Wissen abzielt. Entscheidend ist sodann, dass sich Nichtwissen vom Unwissen durch das Wissen um die Grenzen des eigenen Wissens unterscheidet. Nichtwissen ist also insofern ein reflexiver Begriff, als er nicht bloßes Unwissen meint, sondern immer zugleich auch Bereiche jenseits des Wissens adressiert und somit an das

Sokrates-Zitat anknüpft: „Denn von mir selbst wußte ich, daß ich gar nichts weiß“.<sup>66</sup>

Mit der kopernikanischen Wende und dem *linguistic turn* erfuhr das Nichtwissen zwei fundamentale Strukturierungen: Wissen ist als phänomenales Wissen im Sinne Kants grundsätzlich an Bewusstsein<sup>67</sup> bzw. als begriffliches Wissen im Sinne Wittgensteins an Sprache gebunden.<sup>68</sup> Die Postmoderne und besonders Jean-François Lyotard unterzogen die Ideale des wissenschaftlichen Wissens 1979 einer fundamentalen Kritik, indem ausgehend von „unserer Fähigkeit, das Inkommensurable zu ertragen“,<sup>69</sup> das narrative Wissen und damit der Dissens ins Zentrum des Wissens gerückt wurde: „Das wissenschaftliche Wissen kann weder wissen noch wissen machen, daß es das wahre Wissen ist, ohne auf das andere Wissen – die Erzählung – zurückzugreifen, das ihm das Nicht-Wissen ist“.<sup>70</sup>

Innerhalb der Wissensgeschichte wird Wissen also spätestens mit der Postmoderne zu einem dynamischen Konstrukt, das seine (vermeintliche) Stabilität durch das Ausblenden von Nichtwissen erhält. Nichtwissen wird damit nicht länger „epistemologisch marginalisiert“,<sup>71</sup> sondern im Sinne Michel Serres', zu einer produktiven Störung.<sup>72</sup> Dass sich dabei im Verlauf der Geschichte machtabhängige Muster und Strukturen von Nichtwissen ausbilden, lässt sich im Umkehrschluss aus Michel Foucaults *Archäologie des Wissens* ableiten, in der er die diskursiven Auswirkungen von Institutionen, Praktiken und Politiken untersucht.<sup>73</sup>

Was bedeutet dies für den Filter als einer (umweltlichen) Kulturtechnik des Umgangs mit Nichtwissen? Filterung beginnt, wenn ein Akteur (oder eine beliebige Art von Akteur) eine bestimmte Abstraktionsebene oder einen Handlungsschnitt wählt.<sup>74</sup> Diese Abstraktion oder Absicht kann z. B. eine Frage der Größe sein wie bei Fangnetzen, ein Resonanzmodus einer Membran oder eine algorithmische Abfrage. Filter funktionieren erfolgreich – zumindest in ihrer intendierten Hinsicht – gerade weil sie nicht alles filtern.<sup>75</sup> Diese Notwendigkeit und die daraus resultierenden Strategien zum Umgang mit Unzulänglichkeiten an der Schnittstelle von Materie, Energie und Information bilden die zentrale Herausforderung der Gestal-

tung von Filterprozessen. Im Kontext der Wissensgeschichte stellt sich Filtern also als eine Methode dar, um mit der Unmöglichkeit umfassenden Wissens, d. h. mit einem Mangel an Informationen, umzugehen. Filtern ist, pointiert formuliert, eine technologisch verbrieftete Handlungsstrategie des Umgangs mit Nichtwissen entlang jeweiliger Wissensgrenzen und der damit einhergehenden Störungen.



10 | Unbek.: *Vaphio Becher* (Detail), erste Hälfte des 15. Jh. v. Chr., Gold, Athen, National Archaeological Museum.

Innerhalb des physikalischen Wissens führte dieser Ansatz im 19. Jahrhundert zu einer neuen Theorie, der statistischen Physik, die es ermöglichte, die Gesetze der Thermodynamik mit ihrem entscheidenden Konzept der Temperatur zu erklären (neben Druck, Energie, Entropie usw.).<sup>76</sup> Sie ermöglicht es, die Entwicklungsfähigkeit eines Systems zu beschreiben, ohne das Verhalten jedes einzelnen Teilchens kennen zu müssen. Vermittels eines

klaren agentiellen Schnitts leitet die statistische Mechanik die makroskopischen Gesetze der Thermodynamik aus der Dynamik sehr vieler mikroskopischer Elementarteilchen ab. Diese präzisen theoretischen Vorhersagen führten später zusammen mit der Quantenmechanik zu einem wiederum ganz neuen Verständnis der Elementarteilchen.

Die Wissensgeschichte der Physik zeigt auch, dass die statistische Physik in gewisser Weise zu spät kam, wie Serres im historischen Rückgriff auf Lukrez behaupten konnte.<sup>77</sup> Folgt man diesem Argument, dann lässt sich die beim Filter als immer neue Störung emergierende Differenz von Symbolischem und Materiellem als das zentrale Erkenntnishindernis für eine Epistemologie des Filterns begreifen. Wie umgekehrt eine Filtertheorie zu einem neuen Verständnis von verantwortlichem Handeln und Materie führen könnte.

## FILTERN UND VERANTWORTUNG

Filtern als Kulturtechnik des Umweltmachens zu begreifen, verdeutlicht, dass Filterprozesse und ihre Akteure auf unterschiedlichen Ebenen agieren und „slices of environments“ erzeugen.<sup>78</sup> Umgebungen sind daher immer durch Filtertechniken skaliert und skalierbar. Heuristisch lässt sich dabei zwischen Mikrosphäre, Mesosphäre und Makrosphäre unterscheiden. Diese Skalen definieren einerseits differente Konstellationen von Umgebungen und Akteuren. Andererseits wird erst durch die Analyse ihrer Verflechtungen deutlich, welche globalen Herausforderungen und Verantwortlichkeiten mit den Filterprozessen im und des 21. Jahrhunderts verbunden sind. Während in vielen Fällen dieser agentielle Sprung zwischen verschiedenen Maßstäben zu neuen Formen des Wissens oder besseren Technologien führt, müssen zugleich die Probleme der Nicht-Skalierbarkeit oder der fraktionierten Skalierbarkeit im Auge behalten werden. Wenn beispielsweise verschiedene Maßstäbe asymmetrisch mit Nichtwissen umgehen, ist die Frage der Skalierung nicht nur ein epistemisches, sondern auch ein politisches Thema: Unterschiedliche Perspektiven auf Skalierbarkeit in verschiedenen

Bereichen verwandeln Nichtwissen in ignoriertes oder vernachlässigtes Nicht-Wissen.

Dieses Konzept des Umweltmachens führt notwendigerweise zur Frage der Agency: Wer schafft durch Filtern welche Umwelten? Und mit welchem Recht? Umweltmachen ist insofern eine Handlung, die notwendigerweise die eigene Umwelt transzendiert. Die Frage lautet, welche Substanzen und Materialien, welche Techniken und welches Wissen als Filterprozesse wirksam sind oder in Zukunft wirksam sein sollten. Im selben Zug rückt die Politik des Filters in den Vordergrund: Wer filtert, wer sollte filtern und wie sollten Filter gestaltet werden, um spezifische – aber diverse Umwelten zu schaffen? Und wie sollte diese Diversität aussehen?

Vor diesem Fragehorizont wird Filtern als Kulturtechnik des Umweltmachens zur globalen Herausforderung. Als panhumane Herausforderung ist sie die Herausforderung des 21. Jahrhunderts: Die inhärente und komplexe normative Natur des Filters muss akzeptiert werden, um die Kultur der Zukunft in ihrer globalen Dimension verantworten zu können. Wie aber können aus Filtern verantwortungsvolle Filtertechniken werden? Der hier skizzierte Theorieentwurf einer umweltlichen Kulturtechnik des Filterns hofft, Anhaltspunkte zu bieten, von denen aus der Weg zu verantwortlichem Filterdesign beschreitbar wird. Der Begriffsapparat dieses Theorieentwurfs mag zum Werkzeugkasten nicht nur einer analytischen Beschäftigung mit Filtern, sondern auch einer konstruktiven Erzeugung neuer Filtersysteme dienen.

In diesem Aufruf zu einem verantwortungsvollen Filterdesign liegt der Schwerpunkt auf der Frage nach der Gestaltungsmacht von Filterprozessen. Filter, so die These, sind materialformende Werkzeuge; sie sind Designtools, deren „activity that matters“ Umwelten erzeugt. Die Filterwerkzeuge sind 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 diese algorithmisch, physikalisch, kulturell oder sozial. Ziel eines verantwortungsvollen Filter-

designs wäre es also, Filterprozesse als im Sinne einer Intra-Aktion so zu gestalten, dass sie zugleich eine kritische Reflexion ihrer eigenen Wirkmacht zulassen, sie daher in der Lage sind, sich selbst zu filtern. Dies gilt umso mehr, wie Mills darlegt, da der historisch gewachsene Filterbegriff des 20. Jahrhunderts die mechanistische, reduktionistische und extraktivistische Dimension des Filters in den Vordergrund stellt und die synthetisierende, aktive Dimension moderner Filtertechnologien verdeckt.<sup>79</sup> Insofern dieser überholte, bloß substraktive Filterbegriff zugleich die Fiktion perfekter Filtrationen, reiner Signale, mithin also absoluter Umweltfreiheit suggeriert, ist in ihm eine hegemoniale Gewaltstruktur angelegt, die mit einem neuen Filterbegriff überwunden werden muss.<sup>80</sup>

Fragen der Kooperation und Hegemonie in gemeinsam gestalteten Umgebungen stehen daher im Mittelpunkt einer Beschäftigung mit der normativen und politischen Dimension von Filtertechniken. Diese Fragen können unter dem Begriff der *powerscapes* gebündelt werden. Die Einbeziehung dieser Analyseebene in eine Theorie des Filterns wäre ein erster Schritt zu einer Konzeptionierung verantwortlicher Filterpraktiken. *Powerscapes* ruft als Begriff dazu auf, Umwelten vor allem auch als Umwelten zu begreifen, die sich aus – im weitesten Sinne – der politischen Entscheidung heraus ergeben, ‚etwas‘ zu filtern.<sup>81</sup> Umgekehrt ergibt sich damit die Frage nach den Konsequenzen von Filterentscheidungen. Welche Umwelten entstehen und wer muss unter und mit den Konsequenzen des Filters leben?<sup>82</sup> Beide Fragen zusammen – nach Intention und Konsequenz des Filters – eröffnen die Möglichkeit, Machthierarchien und Asymmetrien von Filterprozessen und ihren Umwelten zu hinterfragen. Der Begriff des Filterns als Kulturtechnik des Umweltmachens bekommt somit eine politisch-kritische Dimension, die auf dem Weg zu einem verantwortungsvollen Filterdesign unumgänglich ist.

Für eine solche politisch-kritische Dimension ist eine historisch-genealogische Perspektive unerlässlich. Filtertechnologien sind wesentliche Werkzeuge der Zukunft, um die planetarischen Konsequenzen industrieller Gesellschaften einzufangen. Filtern verhandelt semantisch zwischen dem

Gewünschten und dem Unerwünschten sowie zwischen dem, was als gefährlich oder sicher betrachtet werden kann.<sup>83</sup> Diskursiv und materiell ermöglichen sie *enviro-maintenance*. In dieser Funktion produzieren und akkumulieren Filter selbst hochkonzentrierte Abfälle, deren Bearbeitung und Entsorgung moderne Gesellschaften vor enorme Herausforderungen stellt – unabhängig davon, ob es sich dabei um die toxischen Inhalte sozialer Medien oder um die giftige Asche aus Müllverbrennungsanlagen handelt.<sup>84</sup> Die Dringlichkeit einer Beschäftigung mit den unintendierten Konsequenzen von Filterprozessen der Vergangenheit speist sich dabei gerade aus den historischen Imaginarien erfolgreicher Filtertechnologien. Die Senken der Vergangenheit können die Abfälle, die sie enthalten sollten, immer weniger zurückhalten.<sup>85</sup> Zugleich haben sich Vorstellungen von einer natürlichen und somit harmlosen Auflösung gefährlicher Altlasten als utopisch erwiesen. Die Persistenz von Filterrückständen verdeutlicht die fundamentale (Macht-)Asymmetrie und Unumkehrbarkeit, die den meisten Filterprozessen innewohnen.<sup>86</sup>



11 | Mülldeponie Fresh Kills Landfill, 1966.

In diesen Erbschaften sind historische Machtgefüge zur aktuellen materiellen Umwelt geworden, die zum Teil noch unter der Wahrnehmungsschwelle liegen und dennoch mit zunehmender Gewalt an die Oberfläche drängen. Es besteht eine Kluft zwischen den Wahrnehmungsräumen oder *sensescapes* und den zugrunde liegenden Filterprozessen, welche die Umwelt geformt haben – und von denen bisweilen, wenn überhaupt, allenfalls Spuren übrig sind.<sup>87</sup> Was eben auch daran liegt, dass die epistemische Dimension von Filterprozessen soziale und kulturelle Realitäten schafft. Denn was gefährlich oder giftig ist, ist eine Frage kultureller Aushandlungen. Und zuweilen ist es einfacher, Diskussionen über die Altlasten der Filter zu filtern, als sich mit den Konsequenzen vergangener Filterprozesse selbst auseinanderzusetzen. Filter haben eine Steuerungsfunktion für das Verhältnis von Wissen, Nichtwissen und Handlungsfähigkeit. Sie ermöglichen es, in unsicheren Situationen zu handeln, indem sie das Verhältnis zwischen Wissen und Nichtwissen regulieren. Damit sind sie einerseits wesentlich für die Fähigkeit zu sozialem und kollektivem Handeln, aber auch zutiefst problematisch, wenn diese symbolischen Filterprozesse nicht transparent ablaufen.<sup>88</sup> Die Gestaltung von verantwortungsvollen Filterprozessen bedeutet daher zunächst immer auch, die genealogischen und gegenwärtigen Verflechtungen von Umwelt, Filtertechnologien und ihren Konsequenzen transparent werden zu lassen, um sie einer kritischen Reflexion verfügbar zu machen.

Für ein verantwortungsvolles Filterhandeln müssen mehr als nur die *powerscapes* berücksichtigt werden. Ein mindestens ebenso wichtiges Thema ist die Materialität und die Technizität bzw. die schlicht technische Basis von Filterprozessen. Materialien und Techniken sind nicht ausschließlich ökonomisch und politisch bedingt, sondern vielmehr sind ihre Möglichkeiten, Grenzen und Texturen ein wesentlicher Bestandteil dieser *powerscapes*. Insofern ist die zweite, materielle Dimension des Filterns, die sich auch als *matterscapes* bezeichnen lässt, Voraussetzung dafür, die in den *powerscapes* auf allen Skalierungsebenen wirksamen Intentionalitäten von Filterprozessen adäquat beurteilen zu können. Für die Gestaltung verantwortungs-

voller Filter bedeutet dies erstens, den gegenseitigen Einfluss von Material und Technik auf der einen Seite und von Intentionen menschlicher und nicht-menschlicher Akteure auf der anderen Seite zu untersuchen, und zweitens, diese Interaktionen in das Design zukünftiger und fairer Filtersysteme einzubeziehen. Die Gestaltung verantwortungsvoller Filter bedeutet also, die Aspekte der *environmental-maintenance* und *environmental-care* von Filtertechnologien in den Dienst habitabler Lebensräume zu stellen – und zugleich nach den Kooperationsmöglichkeiten und Handlungsspielräumen nicht-menschlicher Akteurskonstellationen zu fragen.<sup>89</sup>

Zuletzt muss die Gestaltung verantwortungsvoller Filter den Bereich der Wahrnehmbarkeit und Erfahrung umfassen. Ohne Kommunikation und Rückkopplung zwischen Umgebungen und Akteuren – seien es menschliche oder nicht-menschliche – kann es keine verantwortungsvolle Interaktion von Materie, Struktur und Hierarchie geben. Ob absichtlich erzeugt oder nicht, Umwelten sind Wissensräume, und Filter sind symbolische Maschinen mit den Möglichkeiten der Konstruktion dieser Wissensräume. Die Voraussetzung für die Schaffung von Umwelten liegt in ihrer Wahrnehmbarkeit als *sensescape*, als sinnliche und eben als Welt, die durch epistemische Filter sinnhaft und erfahrbar wird.<sup>90</sup> Dies ist die dritte Dimension des Filters, der auf dem Weg zum verantwortungsvollen Filter Aufmerksamkeit gewidmet werden muss.<sup>91</sup> Das bedeutet, die informationsvermittelnde und -erzeugende Kapazität von Filtern im Gestaltungsprozess ernst zu nehmen. Es bedeutet aber auch, über das Filtern als einen epistemischen Prozess nachzudenken, der in den Entwurf verantwortungsvoller Filter immer schon eingebettet ist. Die Zukunft des Filters liegt also in den materiellen und symbolischen Hinterlassenschaften und Spuren vergangener Filterprozesse. Nur in dieser Verschränkung von Zukunft und Vergangenheit kann verantwortungsvolles Filtern gelingen.<sup>92</sup>

Die Komplexität und Ubiquität von Filterprozessen im 21. Jahrhundert überschreitet die Verarbeitungskapazitäten einzelner Disziplinen. Filterpraktiken für lebenswerte Umwelten des 21. Jahrhunderts mittels des hier skizzierten Theorieapparats und entlang der vorgeschlagenen Leitlinien zu

entwickeln, kann daher nur in interdisziplinären Verbänden erfolgreich sein. Ob das vorgestellte Begriffsinstrumentarium dabei ausreicht oder ob etwa eine umfassendere Ethik des Filters notwendig ist, um Filter über alle Skalen und Umwelten hinweg gestalten zu können, wird sich zeigen. Auf sich selbst gewendet, markiert der vorliegende Theorierahmen einen ersten, interdisziplinären Ansatz für die Filterprozesse der Zukunft. Er ist insofern ein selbstreflexiver Versuch, einen verantwortungsvollen, epistemischen Filterprozess zu gestalten, auf dem in Zukunft weitere Filterpraktiken aufbauen können. Gelungen wäre dieser Text, wenn er einen interdisziplinären Wissensraum *Filter Studies* eröffnen würde, in dem eine intensive und produktive Diskussion über das Filtern als zentraler Kulturtechnik des Umweltmachens im 21. Jahrhundert stattfindet.

## ANMERKUNGEN

- 1 Mills, Mara. 2022. „Everything is a Filter“?: The Electrical Filter Becomes Tool and Model (1903–15). ICI Berlin, 28. November. <https://doi.org/10.25620/e221128>.
- 2 Ganz besonderer Dank gilt Vanessa Engelmann und ihrem unermüdlichen Einsatz für die erste Version dieses Textes: Cubasch, Alwin J., Vanessa Engelmann und Christian Kassung. 2021. *Theorie des Filterns. Zur Programmatik eines Experimentalsystems*. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4731045>.
- 3 Vgl. Gieryn, Thomas F. 1983. Boundary-Work and the Demarcation of Science from Non-Science: Strains and Interests in Professional Ideologies of Scientists. *American Sociological Review* 48, Nr. 6 (Dezember): 781–795.
- 4 Vgl. u. a. Sprenger, Florian. 2019. *Epistemologien des Umgebens. Zur Geschichte, Ökologie und Biopolitik künstlicher environments*. Bielefeld: transcript Verlag; Wessely, Christina und Florian Huber. 2019. *Milieu. Umgebungen des Lebendigen in der Moderne*. Paderborn: Wilhelm Fink Verlag; Warde, Paul u. a. 2018. *The Environment. A History of the Idea*. Baltimore MD: John Hopkins University Press; Sörlin, Sverker und Paul Warde. 2009. *Nature's End. History and the Environment*. London: Palgrave MacMillan; Löffler, Petra. 2018. Gaias Fortune. Kosmopolitik und Ökologie der Praktiken bei Latour und Stengers. In: *Ökologien der Erde. Zur Wissensgeschichte und Aktualität der Gaia-Hypothese*, hg. von Alexander Friedrich u. a., 95–122. Lüneburg: meson pres.
- 5 Vgl. Trischler, Helmuth. 2017. The Anthropocene: A Challenge for the History of Science, Technology, and the Environment. *NTM Journal of the History of Science, Technology, and Medicine* 24, Nr. 3: 309–335; Gärdebo, Johan. 2016. Technosphere Verticality. *HKW Technosphere Magazine* (14. November); Haff, Peter. 2014. Humans and technology in the Anthropocene: Six rules. *The Anthropocene Review* 1, Nr. 2: 126–136. Im März 2024 wurde der Antrag der von der Internationalen Kommission für Stratigraphie beauftragten Anthropocene Working Group durch die International Union of Geological Studies abgelehnt, den nächsten Schritt zur Formalisierung der neuen Erdpoche einzuleiten.

- 6 Vgl. Nardizzi, Vin. 2017. Environ. In: *Veer Ecology: A Companion for Environmental Thinking*, hg. von Jeffery J. Cohen und Duckert Lowell, 183–195. Minneapolis MN: University of Minneapolis Press.
- 7 Sörlin, Sverker und Nina Wormbs. 2018. Environing technologies. A theory of making environment. *History and Technology* 34, Nr. 2: 106. <https://doi.org/10.1080/07341512.2018.1548066>.
- 8 Was andererseits fatale Auswirkungen haben kann, wenn die Umweltlichkeit von Technologien zunächst ignoriert bzw. auch bewusst ausgeklammert wird, wie etwa am Beispiel von DDT mittlerweile intensiv ausgearbeitet, vgl. beispielsweise Simon, Christian. 1999. *DDT. Kulturgeschichte einer chemischen Verbindung*. Basel: Christoph Merian Verlag.
- 9 Sörlin und Wormbs 2018, 103.
- 10 Ebd., 107.
- 11 Vgl. ebd., 108.
- 12 Vgl. Krämer, Sybille und Horst Bredekamp. 2003. Kultur, Technik, Kulturtechnik: Wider die Diskursivierung der Kultur. In: *Bild, Schrift, Zahl*, hg. von Sybille Krämer und Horst Bredekamp. München: Wilhelm Fink Verlag, 14.
- 13 Krämer und Bredekamp 2003, 18.
- 14 Vgl. hierzu die Kritik bei Schüttpelz, Erhard. 2010. Körpertechniken. Hg. von Lorenz Engell und Bernhard Siegert 1. Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung: 101–120.
- 15 Nietzsche am 22. März 1883 in einem Brief an Franz Overbeck, zit. n. Meyer, Katrin und Barbara von Reibnitz, Hrsg. 2000. *Friedrich Nietzsche/Franz und Ida Overbeck. Briefwechsel*. Stuttgart; Weimar: J.B. Metzler, 207.
- 16 Kittler, Friedrich. 1993. Es gibt keine Software. In: *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, 1476. Leipzig: Reclam Verlag, 225–242.
- 17 Vgl. Krämer und Bredekamp 2003, 16–18. Eine umfassende Bestandsaufnahme von Kulturtechnikforschung müsste neben Deutschland (Berlin, Weimar, Siegen, Gießen, Paderborn) den weiteren deutschsprachigen Raum (Zürich, Basel), sowie v. a. Frankreich (André-Georges Haudricourt, Bernard Stiegler, aber auch schon André Leroi-Gourhan) und den angelsächsischen Diskurs um Culture & Technology berücksichtigen.
- 18 Winthrop-Young, Geoffrey. 2011. Friedrich Kittler: Kultur als Datenverarbeitungsgestell. In: *Kultur. Theorien der Gegenwart*, hg. von Stephan Moebius und Dirk Quadflieg, 2. Aufl. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, 572–579.
- 19 Krämer, Sybille. 2004. Technik als Kulturtechnik. Kleines Plädoyer für eine kulturanthropologische Erweiterung des Technikkonzeptes. In: *Technik - System - Verantwortung*, hg. von Klaus Kornwachs. Münster: LIT Verlag, 159.

- 20 Vgl. Siegert, Bernhard. 2008. Cacography or Communication? Cultural Techniques in German Media Studies. *Grey Room* 29: 26–47; Schmidt, Susanne und Lisa Malich. 2021. Cocooning: Umwelt und Geschlecht. Einleitung. *Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaft* 29, Nr. 1: 1–10; Sprenger 2019.
- 21 Vgl. Gärdebo 2016; Haff 2014.
- 22 Sörlin und Wormbs 2018, 106.
- 23 Razghandi, Kashayar und Emad Yaghmaei. 2020. Rethinking Filter: An Interdisciplinary Inquiry into Typology and Concept of Filter, Towards an Active Filter Model. *Sustainability* 12, 1.
- 24 Razghandi und Yaghmaei 2020, 19.
- 25 Bateson, Gregory. 1972. *Steps to an Ecology of Mind. Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*. San Francisco CA: Chandler Publishing Company, 9.
- 26 Vgl. Mathieu, Christian. 2017. *Inselstadt Venedig. Umweltgeschichte eines Mythos*. Köln; Weimar; Wien: Böhlau Verlag.
- 27 Vgl. Sloterdijk, Peter. 2015. *Die schrecklichen Kinder der Neuzeit. Über das anti-genealogische Experiment der Moderne*. Berlin: Suhrkamp Verlag, 26.
- 28 Razghandi und Yaghmaei 2020, 19.
- 29 Vgl. Schäffner, Wolfgang. 2016. Neuer Strukturalismus. Eine Geistes- und Materialwissenschaft / New Structuralism. A Field of Human and Materials Science. In: *GAM 12: Structural Affairs. Potenziale und Perspektiven der Zusammenarbeit in Planung, Entwurf und Konstruktion / Opportunities and Perspectives for Cooperation in Planning, Design and Construction*, hg. von Petra Eckhard u. a., Graz Architecture Magazine 12. Berlin; Boston: Birkhäuser, 11. April, 11–31. <https://doi.org/10.1515/9783035609844-002>.
- 30 Vgl. Bredekamp, Horst und Wolfgang Schäffner. 2020. Material Agencies. *Zeitschrift für Kunstgeschichte* 83, Nr. 3: 300–309. <https://doi.org/10.1515/ZKG-2020-3001>.
- 31 Vgl. jüngst etwa Lucquin, Alexandre u. a. 2023. The impact of farming on prehistoric culinary practices throughout Northern Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 120, Nr. 43 (16. Oktober). <https://doi.org/10.1073/pnas.2310138120>.
- 32 Vgl. Schulz, Christian und Tobias Matzner. 2020. Feed the Interface. Social Media Feeds als Schwellen. *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft* 20, Nr. 2: 149; Galloway, Alexander R. 2012. *The Interface Effect*. Cambridge MA: Malden.
- 33 Vgl. ebd.
- 34 Vgl. Barad, Karen. 2007. *Meeting the Universe Halfway. Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Durham; London: Duke University Press.

- 35 Vgl. ebd.
- 36 Perraudin, Léa. 2019. Where have all the cases gone? Die offenen Behausungen des experimentellen Interfacedesigns. In: *Gehäuse. Mediale Einkapselungen*, hg. von Christina Bartz u. a., Schriftenreihe des Graduiertenkollegs „Automatismen“. Paderborn: Wilhelm Fink Verlag, 287.
- 37 Ebd., 289.
- 38 Vgl. hierzu auch Kassung, Christian und Susanne Muth. 2019. (Re-)Konstruktion als Experiment. Sehen und Hören in antiker Architektur. In: *Experimentieren. Einblicke in Praktiken und Versuchsaufbauten zwischen Wissenschaft und Gestaltung*, hg. von Séverine Marguin u. a., Bielefeld: transcript, August, 189–204; Kromhout, Melle Jan. 2021. *The logic of filtering: how noise shapes the sound of recorded music*. Oxford: Oxford University Press.
- 39 Vgl. Heilmann, Till A. 2020. Blackbox Bildfilter. Unschärfe Masken von Photoshop zur Röntgentechnischen Versuchsanstalt Wien. *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft* 20, Nr. 2: 75–93.
- 40 Wir danken Michael Tebbe für diesen Einwand.
- 41 Vgl. Schröter, Jens. 2020. Ökonomie des Filter(n)s. Von Kaffeefilter zur Wertkritik. *Navigationen. Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaft* 20, Nr. 2: 173–180.
- 42 Vgl. Mills 2022; Kromhout 2021.
- 43 Vgl. Cojal González, José D., Juan Li, Meike Stöhr, Milan Kivala, Carlos-Andres Palma und Jürgen P. Rabe. 2019. Edge Phonon Excitations in a Chiral Self-Assembled Supramolecular Nanoribbon. *The Journal of Physical Chemistry Letters* 10, Nr. 19: 5830–5835. <https://doi.org/10.1021/acs.jpcclett.9b02001>.
- 44 Vgl. Kassung, Christian und Thomas Macho, Hrsg. 2013. *Kulturtechniken der Synchronisation*. München: Wilhelm Fink Verlag.
- 45 Vgl. Kassung, Christian. 2020. *Fleisch. Die Geschichte einer Industrialisierung*. Paderborn: Ferdinand Schönigh; Krajewski, Markus. 2006. *Restlosigkeit. Weltprojekte um 1900*. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag; Siegert, Bernhard. 1993. *Relais. Geschieke der Literatur als Epoche der Post. 1751–1913*. Berlin: Brinkmann & Bose.
- 46 Vgl. Jany, Susanne. 2015. Operative Räume. Prozessarchitekturen im späten 19. Jahrhundert. *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 7, Nr. 12: 33–43.
- 47 Vgl. Razghandi und Yaghmaei 2020, 13.
- 48 Vgl. Jany 2015.
- 49 Vgl. Höhne, Stefan. 2016. Vereinzelungsanlagen. Die Genese des Drehkreuzes aus dem Geist automatischer Kontrolle. *Technikgeschichte* 83, Nr. 2: 103–124.
- 50 Vgl. Schöffner 2016, 24.

- 51 Vgl. Hengge, Regine. 2020. Linking bacterial growth, survival, and multicellularity – small signaling molecules as triggers and drivers. *Current Opinion on Microbiology* 55 (Juni): 57–66.
- 52 Vgl. Bredekamp, Horst. 2016. Ohne Abweichung kein Leben – Die bildende Kunst und die Symmetrie. *Nova Acta Leopoldina NF* 412: 187–209.
- 53 Vgl. Goodman, Nelson. 1976. *Languages of Art. An Approach to a History of Symbols*. Bd. 2. Indianapolis; New York; Kansas City: Bobbs-Merrill Company, 159.
- 54 Sörlin und Wormbs 2018, 106.
- 55 Vgl. Razghandi und Yaghmaei 2020, 21.
- 56 Vgl. Virilio, Paul. 2009. *Bunker Archaeology*. New York NY: Princeton Architectural Press.
- 57 Vgl. Munns, David und Kärin Nickelsen. 2017. To Live among the Stars: Artificial Environments in the early Space Age. *History and Technology* 33, Nr. 3: 272–299; Sprenger 2019; Kromhout 2021.
- 58 Horn, Eva. 2011. Die Zukunft der Dinge. Imaginationen von Unfall und Sicherheit. *BEHEMOTH. A Journal on Civilisation* 4, Nr. 2: 26–57, 52.
- 59 Vgl. Höhler, Sabine. 2010. The environment as a life support system: the case of Biosphere 2. *History and Technology* 26, Nr. 1: 39–58, 47.
- 60 Vgl. Serres, Michel. 1987. *Der Parasit*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.
- 61 Also ähnlich wie es Simondon am Beispiel der Elektronenröhre unternommen hat, vgl. Simondon, Gilbert. 2012. *Die Existenzweise technischer Objekte*. Zürich: Diaphanes.
- 62 Vgl. Aronowsky, Leah V. 2017. *Misanthropocene: Review of Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*, Donna Haraway, Duke University Press, 2016. *Endeavour* 41, Nr. 2: 38; Löffler, Petra u. a. 2020. Dinge anders machen. Ein Gespräch über feministische Anthropozän-Kritik, Dekolonisierung der Geologie und sensing in Medien-Umwelten. *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 12, Nr. 23: 138–152.
- 63 Vgl. Hoppe, Katharina. 2019. Autopoietische Systeme und sympoietische Gefüge. Niklas Luhmann meets Donna Haraway. In: *Komplexe Dynamiken globaler und lokaler Entwicklungen*. Verhandlungen des 39. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Göttingen 2018, hg. von Nicole Burzan.
- 64 Hier wird erneut die Serressche Frage virulent: Wer isst zuerst? Vgl. Serres 1987.
- 65 Vgl. Mittelstraß, Jürgen. 2008. Was heisst „Grenzen des Wissens“? In: *An den Grenzen des Wissens*, hg. von Peter Walde und Franta Kraus, 9–25. Zürcher Hochschulforum 41. Zürich: vdf Hochschulverlag; Gross, Matthias. 2012. „Objective Culture“ and the Development of Nonknowledge: Georg Simmel and the Reverse Side of Knowing. *Cultural Sociology* 6, Nr. 4 (Mai): 422–437. <https://doi.org/10.1177/1749975512445431>.

- 66 Platon. 1993. Platons Apologie des Sokrates und Kriton. In: *Sämtliche Dialoge*, übers. von Otto Apelt, 1: 2. Aufl. Hamburg: Felix Meiner Verlag, 22B–23A.
- 67 Vgl. Nagel, Thomas. 1974. What Is It Like to Be a Bat? *Philosophical Review* 83, Nr. 4 (Oktober): 435–459. <https://doi.org/10.2307/2183914>.
- 68 Vgl. Vogl, Joseph. 1997. Für eine Poetologie des Wissens. In: *Die Literatur und die Wissenschaften 1770–1930*, hg. von Karl Richter, Jörg Schönert, und Michael Titzmann, 107–127. Stuttgart: J.B. Metzler.
- 69 Lyotard, Jean-François. 1994. Sensus communis, das Subjekt im Entstehen. In: *Gemeinschaften: Positionen zu einer Philosophie des Politischen*, hg. von Joseph Vogl, 881:223–250. Edition Suhrkamp. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, 16.
- 70 Ebd., 90.
- 71 Wehling, Peter. 2015. Vom Nutzen des Nichtwissens, vom Nachteil des Wissens. Zur Einleitung. In: *Vom Nutzen des Nichtwissens. Sozial- und kulturwissenschaftliche Perspektiven*, hg. von ders. Bielfeld: transcript Verlag, 9–50, 11.
- 72 Vgl. Serres 1987.
- 73 Vgl. Foucault, Michel. 2002. *Archäologie des Wissens*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.
- 74 Vgl. Barad 2007.
- 75 Vgl. Serres 1987.
- 76 Vgl. hierzu immer noch paradigmatisch: Landau, Lew D. und Jewgeni M. Lifschitz. 1987. *Lehrbuch der Theoretischen Physik: Statistische Physik*. Teil 1, hg. von Paul Ziesche. 8. Aufl. Bd. 5. Berlin: Akademie Verlag, 1–5.
- 77 Vgl. Serres, Michel. 2009. Wirbel, Ströme, Turbulenzen. In *ilinx – Berliner Beiträge zur Kulturwissenschaft* 1, hg. von Anna Echterhölter u. a., Hamburg: Philo Fine Arts, 289–304.
- 78 Sörlin und Wormbs 2018, 106.
- 79 Vgl. Mills 2022.
- 80 Vgl. Kromhout 2021.
- 81 Vgl. Nye, David E. 2021. *Conflicted American Landscapes*. Cambridge MA: MIT Press.
- 82 Vgl. Nye, David E. 2014. The Anti-Landscape. In: *The Anti-Landscape*, hg. von ders. und Sarah S. Elkind. Leiden: Brill, 11–26.
- 83 Vgl. Douglas, Mary. 1988. *Reinheit und Gefährdung. Eine Studie zu Vorstellungen von Verunreinigung und Tabu*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag; Kromhout 2021.
- 84 Vgl. Müller, Simone M. 2018. *The Life of Waste: Virtual Exhibitions* 2018, no. 3. Rachel Carson Center for Environment & Society; dies. 2016. The „Flying Dutchmen“: Ships’ Tales of Toxic Waste in a Globalized World. In: *Out of Sight, Out of Mind: The Politics and Culture of Waste*, hg. von Christof Mauch, 13–19; Moeding, Amira. 2023. Big Data, Rassifizierung und Akkumulation. In: *Eigentum*,

- Medien, Öffentlichkeit: Verhandlungen des Netzwerks Kritische Kommunikationswissenschaft*, hg. von Selma Güney, Lina Hille, Juliane Pfeiffer, Laura Porak, und Hendrik Theine. Neu-Isenburg: Westend Verlag, 147–167.
- 85 Vgl. Boudia, Soraya u. a. 2018. Residues: Rethinking Chemical Environments. *Engaging Science, Technology, and Society* 4: 165–178. <https://doi.org/10.17351/ests2018.245>.
- 86 Vgl. Weber, Heike. 2022. Unmaking the made: The troubled temporalities of waste. In: *The Routledge Handbook of Waste Studies*, hg. von Zsuzsa Gille Gille und Josh Lepawsky Oxon. New York: Routledge, 88–102.
- 87 Vgl. Ness, Thomas u. a. 2024. Tracing Tainted Environments: Legacies of Oranienburg. 23. Februar. <https://www.matters-of-activity.de/en/activities/13393/tracing-tainted-environments-legacies-of-oranienburg>.
- 88 Vgl. Nye 2021.
- 89 Vgl. Jackson, John B. 1986. *Discovering the Vernacular Landscape*. New Haven: Yale University Press; Jasper, Sandra. 2020. Abandoned Infrastructures and Nonhuman Life. *Society & Space*, 30. November. <https://www.societyandspace.org/articles/abandoned-infrastructures-and-nonhuman-life>.
- 90 Vgl. Stock, Robert. 2024. Blindness, Acoustic Environing and Sensing Technologies (ca. 1950–1980). *puntOorg International Journal* 9, Nr. 1 (8. Januar): 5–30. <https://doi.org/10.19245/25.05.pij.9.1.2>.
- 91 Vgl. Jasper, Sandra. 2018. Sonic refugia: nature, noise abatement and landscape design in West Berlin. *The Journal of Architecture* 23, Nr. 6 (August): 936–960. <https://doi.org/10.1080/13602365.2018.1505773>.
- 92 Vgl. Rosner, Daniela K., Miwa Ikemiya, Diana Kim und Kristin Koch. 2013. Designing with traces. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM Press, April 1649–1658. <https://doi.org/10.1145/2470654.2466218>; Hirsch, Linda. 2023. *The traces in use design concept*. PhD thesis, Ludwig-Maximilians-Universität München.

## AUTORENBIOGRAFIEN

Christian Kassung

ist seit 2006 Professor für Kulturtechniken und Wissensgeschichte an der Humboldt-Universität zu Berlin. Von 2018 bis 2023 leitete er die Kultur-, Sozial- und Bildungswissenschaftliche Fakultät als Dekan. Er ist Mitglied des Hermann von Helmholtz-Zentrums für Kulturtechnik (HZK) und des Centers for the Science of Materials Berlin (CSMB). Am Exzellenzcluster *Matters of Activity, Image Space Material* wirkt er als Principal Investigator. Im Sommersemester 2023 war er Senior Fellow in der DFG-Kolleg-Forschungsgruppe „Imaginarien der Kraft“ an der Universität Hamburg. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Wissens- und Kulturgeschichte der Physik, die Kulturtechniken der Industrialisierung sowie die Geschichte und Praxis technischer Medien.

Alwin J. Cubasch

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Exzellenzcluster *Matters of Activity, Image Space Material* der Humboldt-Universität zu Berlin. Zuvor war er Universitätsassistent an der Universität Innsbruck. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Technik-, Umwelt und Wissensgeschichte der modernen Ernährung.

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- 1| Gaston III. Fébus: *Le Livre de la Chasse*, 1406–1407, New York, Morgan Library, 99r
- 2| Urban Wyss: *Libellus valde doctus, elegans, & utilis, multa & varia scribendarum literarum genera complectens*. Zürich: Impressum Tiguri, 1549
- 3| Gaston III. Fébus: *Le Livre de la Chasse*, 1406–1407, New York, Morgan Library, 92r
- 4| Giovanni Battista Albrizzi: *La città di Venezia*, 1761
- 5| Heinrich Schickhard: *Raiss in Italia* – Cod.hist.qt.148,a, [84] – 39v. Württembergische Landesbibliothek, 1598–1600
- 6| Amphoren eines Schiffswracks, Navi di Pisa Museum, eigene Fotografie
- 7| *Scientific American*, 245/4, Okt. 1981, <https://www.scientificamerican.com/issue/sa/1981/10-01/>
- 8| Albert Favarger: *L'électricité et ses Applications a la Chronométrie*. Hrsg. von Comité-Directeur du Journal Suisse d'horlogerie. Genf: L.E. Privat, S. 113, 1892, 113, Fig. 92
- 9| CO<sub>2</sub>-Absorber von Apollo 13, 1970, NASA AS13-62-8929
- 10| S. Martinatos: *Creta e Micene*. Florenz, 1960, Taf. 181
- 11| Mülldeponie Fresh Kills Landfill, 1966, <https://freshkillspark.org>

Cluster of  
Excellence

**Matters  
of Activity**

Image  
Space  
Material

Funded by  
**DFG**



The editor acknowledges the support of the Cluster of Excellence Matters of Activity. Image Space Material funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation) under Germany's Excellence Strategy – EXC 2025 –390648296.

#### Editor

Prof. Dr. Dr. h.c. Horst Bredekamp,  
for the Cluster of Excellence Matters of Activity. Image Space Material,  
Humboldt-Universität zu Berlin

#### Directors

Prof. Dr. Wolfgang Schäffner (Director),  
Prof. Dr. Dr. h.c. Peter Fratzl (Co-Director),  
Prof. Dr. Claudia Mareis (Co-Director),  
Prof. Dr. Dr. h.c. Horst Bredekamp (Senior Co-Director)

#### Project coordination and copy editing

Elisabeth Obermeier



This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. For details go to <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Conditions of the Creative Commons license apply only to original material. Re-use of material from other sources (marked with source citation) such as charts, illustrations, photos, and text excerpts may require further permission to use from the respective rights holder.

ISBN (Print) 978-3-9826419-1-1  
e-ISBN (PDF) 978-3-68924-222-0  
DOI <https://doi.org/10.1515/9783689242220>  
ISSN 2944-6457

#### Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

A CIP catalog record for this book has been applied for at the Library of Congress.

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available on the internet at <http://dnb.dnb.de>.

© 2025 the authors, © 2025 the editor, Matters of Activity, Humboldt-Universität zu Berlin, published by Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston. This book is published with open access at [www.degruyter.com](http://www.degruyter.com).

Layout and cover art: P. Florath, Stralsund  
Printing and binding: Oktoberdruck, Berlin  
[www.degruyter.com](http://www.degruyter.com)

Questions about General Product Safety Regulation [productsafety@degruyterbrill.com](mailto:productsafety@degruyterbrill.com)

Selection of previously published works

by the Cluster of Excellence

**Matters of Activity**

and its predecessor *Image Knowledge Gestaltung*

- Frank Bauer, Yoonha Kim, Sabine Marienberg,  
Wolfgang Schäffner, eds. 2024.

**Toward a New Culture of the Material**

<https://doi.org/10.1515/9783110714883>

- Léa Perraudin, Clemens Winkler, Claudia Mareis,  
Matthias Held, eds. 2023.

**Material Trajectories. Designing With Care?**

<https://doi.org/10.14619/2201>

- Christiane Sauer, Mareike Stoll, Ebba Fransén Waldhör,  
Maxie Schneider, eds. 2022.

**Architectures of Weaving**

**From Fibers and Yarns to Scaffolds and Skins**

<https://doi.org/10.1515/9783868598315>

- Patricia Ribault, ed. 2022.

**Design, Gestaltung, Formatività**

**Philosophies of Making**

<https://doi.org/10.1515/9783035622447>

— Peter Fratzl, Michael Friedman, Karin Krauthausen,  
Wolfgang Schäffner, eds. 2021.

### Active Materials

<https://doi.org/10.1515/9783110562064>

— Linn Burchert, Iva Rešetar, eds. 2021.

Atem / Breath: Gestalterische, ökologische und  
soziale Dimensionen / Morphological, ecological and  
social dimensions

<https://doi.org/10.1515/9783110701876>

— Karin Krauthausen, Rebekka Ladewig, eds. 2021.

### Modell Hütte

Von emergenten Strukturen, schützender Haut  
und gebauter Umwelt

— Séverine Marguin, Henrike Rabe, Friedrich Schmidgall, 2020.

### Experimental Zone

An Interdisciplinary Investigation on the Spaces  
and Practices of Collaborative Research

— Nikola Doll, Horst Bredekamp, Wolfgang Schäffner, eds. 2017.

+ultra. knowledge & gestaltung