

## IV. Environmentale Forensik

---

Wenn von einem »globalen Tatort« die Rede ist, muss damit nicht allein das verteilte Spurenaufkommen einer tendenziell weltumfassenden digitaltechnischen Vernetzung gemeint sein. Wer an maximaler Skalierung interessiert ist, mag bei dieser Formel vielleicht eher an Diskursfiguren des Anthropozäns denken: ein Tatort ohne Außen, überall Spuren, die auf Verbrechen in Serie hindeuten, wirklich kein Mangel an Beweisen, jede Menge »things that talk«. Von in Meeresströmungswirbeln akkumulierten Mikroplastikteppichen wie dem Great Pacific Garbage Patch über radio- und chemotoxische ›Endlager‹, die eigentlich nur provisorische Langfrist-Zwischenspeicher sind, bis zu Biodiversitätsverlusten und Erderwärmung: Was bislang fehlt, sind nicht forensische Evidenzmaterialien, auch nicht wissenschaftlicher Sachverstand und Expertise, sondern Foren, die den ursächlichen Handlungszusammenhängen gerade jenseits meist nur befristeter aufmerksamkeitsökonomischer Konjunkturen adäquat wären und zu entsprechend nachhaltigen Initiativen und effektiven Regulationspolitiken führen würden. Etwas kleiner formatiert ließe sich in diesem Kontext zunächst aber einfach auch, situiert im Zuständigkeitsbereich der *green criminology*,<sup>1</sup> an Praktiken und Befunde einer forensischen Subdisziplin denken,

---

<sup>1</sup> Vgl. Rob White: »Green Criminology«. In: Gerben Bruinsma, David Weisburd (Hg., 2014): *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice*. New York, Springer, S. 1976-1983.

die sich konkreter, lokaler, tatspezifischer mit anthropogenen Delikten auseinandersetzt: die Umweltforensik.<sup>2</sup>

Materialiter befasst mit kontaminierten Böden, Stör-, Schad- und Gefahrstoffen in Gewässern und Atmosphäre, gilt es hier, Umweltproben zu sichern und als »stumme Zeugen« verschiedener Formen und Grade der Verunreinigung zur feinanalytischen Untersuchung ins Labor zu transferieren. Bei dem dazugehörigen Vorgang kann es sich ganz unmittelbar um einen kriminalistischen Ermittlungszusammenhang handeln, der entsprechende Akteure, Prozesse und Semantiken aufruft. In Handbüchern der *environmental forensics* wird denn auch vom Spurenlesen, dem Berufsbild des Altlastendetektivs und Verfahren wie diesen gesprochen: *isotopic fingerprinting, mineralogical fingerprinting, geochemical fingerprinting, tree-ring fingerprinting*. Die wiederholt bemühte Metapher des – etwa dendroökologisch auslesbaren – Fingerabdrucks verweist hier, passend eigentlich, auf anthropomorphisierte Vorstellungen technisch-wissenschaftlicher Prozeduren der Identifizierung, die anthropogenen Folgewirkungen nachspüren. Gegenstand der Untersuchung ist menschliches Handeln, das sich als Belastung einschreibt, einen Abdruck in Umwelten und Umgebungen hinterlässt. Aus Sicht der forensischen Kriminalpraxis gesprochen: Wo Fingerabdrücke sind, geht es zum einen um lokalisierbare Kontakte, die sich, qua Austauschbeziehung, stofflich-materiell inskribiert haben. Zum anderen steht ein Identifizierungsversprechen im Raum, das in Aussicht stellt, Taten – Tatabläufe und Tatfolgen – Tätern zuschreiben zu können und daraus Verantwortlichkeiten abzuleiten.

Auch die Locard'schen Grundformeln finden sich in der umweltforensischen Literatur zuverlässig zitiert – »the key to solving a crime is finding revealing traces<sup>3</sup> –, was in disziplinärer Spezifizierung ungefähr so klingt: »Environmental forensics tracks contaminants in the environment to investigate who caused the contamination release and

---

2 Vgl. für einen Überblick: Brian L. Murphy, Robert D. Morrison (Hg., 2015): *Introduction to Environmental Forensics* (Third Edition). Oxford, Academic Press.

3 Ioana Gloria Petrisor (2014): *Environmental Forensics Fundamentals. A Practical Guide*. Boca Raton/FL, London, New York, CRC Press, Taylor & Francis Group, S. 3f.

when and how the release happened.«<sup>4</sup> Vorgänge der Kontaminierung hinterlassen Kontaktsignaturen, die in vielen Fällen gerade deshalb forensisch rückwärtsgelesen werden können, weil synthetische Schad- und Gefahrenstoffe individuelle molekulare Eigenschaften aufweisen und als nicht vollständig abbaubare »Spurenstoffe«, wie es in der Umweltforensik heißt, residuieren. Die inkriminierten Schadstoffsubstanzen finden sich üblicherweise nicht, wie manche Mordwaffe, unverstellt am Tatort hinterlassen, sondern sind ihrerseits ›naturelementar‹ mediatisiert, also beispielsweise botanisch gespeichert. So werden Bäume, die Verunreinigungen durch chlorhaltige Schadstoffe, Quecksilber oder auch Schwefel, der mit Brenn- und Treibstoffen assoziiert ist, besonders lange ›erinnern‹ – und über ihr Wurzelsystem etwa auch Grundwasserunreinigungen registrieren und ›mitschreiben‹ –, zu mnemotechnischen Spurmedien, die, mittels dendroökologischer Werkzeuge, umweltforensisch ausgelesen werden können. Auch die Praktiken, Verfahren, Materialien der mit verschiedensten »Stoffgeschichten«<sup>5</sup> befassten professionellen Umweltforensik ließen sich medienfunktional beschreiben und konzeptualisieren, sofern es um elementare Vorgänge des Speicherns, Übertragens und Prozessierens geht.

Environmentale Forensik ruft aus medienwissenschaftlicher Sicht allerdings auch, weniger umwegig gedacht, jüngere Beiträge der Environmental Media Studies auf, die Fragen der (Nicht-)Nachhaltigkeit<sup>6</sup> insbesondere digitaler Medien mit deren ›Environmentalwerden‹ zusammendenken.<sup>7</sup> Über entsprechende Theorieimporte sind zahlreiche medienökologische Diskursfiguren entstanden, die, auch jenseits der Anthropozänforschung, auf die Umgebungsqualitäten vernetzter Digitalmedien abzielen. Vordringlich geht es hier also um eine Ökologie der

---

4 Ibid.

5 Jens Soentgen (2019): *Konfliktstoffe. Über Kohlendioxid, Heroin und andere strittige Substanzen*. München, Oekom Verlag.

6 Vgl. Janet Walker, Nicole Starosielski (Hg., 2016): *Sustainable Media. Critical Approaches to Media and Environment*. London, Routledge.

7 Vgl. Alenda Chang, Adrian Ivakhiv, Janet Walker: »States of Media+Environment: Editor's Introduction«. In: *Media+Environment*, 1, 2019.

Medien<sup>8</sup> – ein systemischer Zusammenhang, der sich über komplexe Wechselwirkungen konstituiert und nur unter Verwendung relationaler Begrifflichkeiten und Konzepte beschreibbar ist. Dass sich die Prozessualitäten derartiger Relationsbildungen grundsätzlich auch »logistisch« verstehen lassen, ist der Einsatz von John Durham Peters, der die in den Environmental Media Studies zuletzt vermehrt diskutierte »elemental analysis« – »the investigation of media's material and conditioning substrates«,<sup>9</sup> wie es bei Nicole Starosielski heißt – in seiner Studie *The Marvelous Clouds* »infrastrukturalistisch« wendet.

Peters argumentiert zunächst dafür, sich an eine »alte Idee« zu erinnern, der zufolge Naturelementen wie Wasser,<sup>10</sup> Erde,<sup>11</sup> Luft<sup>12</sup> mediale Qualitäten zugeschrieben werden können: »The old idea that media are environments can be flipped: environments are also media.«<sup>13</sup> In Abgrenzung zu den auf die Übertragung von Botschaften und Inhalten ausgerichteten Massenmedien des 20. Jahrhunderts zeige sich, so Peters, die Environmentalität digitaler Medien gerade in ihren logistischen Funktionalitäten. Diese seien – was bei Infrastrukturen, die sich aus Sicht der User:innen ›naturalisieren‹, die Regel ist – tief in Alltagszusammenhänge eingelassen und über soziotechnisch konstituierte Medienpraktiken lebensweltlich längst konventionalisiert: »Digital media serve more as logistical devices of tracking and orientation than in providing unifying stories to the society at large. Digital media revive ancient navigational functions: they point us in time and

---

8 Vgl. dazu allgemein: Florian Sprenger, Petra Löffler: »Medienökologien, Einleitung in den Schwerpunkt«. In: *zfm – Zeitschrift für Medienwissenschaft*, 14, 1/2016, S. 10–18.

9 Nicole Starosielski: »The Elements of Media Studies«. In: *Media+Environment*, 1, 2019.

10 Melody Jue (2020): *Wild Blue Media. Thinking Through Seawater*. Durham, Duke UP.

11 Jussi Parikka (2015): *A Geology of Media*. Minneapolis, University of Minnesota Press.

12 Eva Horn: »Air as Medium«. In: *Grey Room*, 73, December 2018.

13 John Durham Peters (2015): *The Marvelous Clouds. Towards a Philosophy of Elemental Media*. Chicago, Chicago UP, S. 3.

space, index our data, and keep us on the grid.«<sup>14</sup> Man könnte folglich sagen: Die Environmentalität digitaler Medien vollzieht sich über ihre immer feinmaschigere Einwebung in die alltäglichsten, elementarsten ›Texturen‹ menschlicher Habitate. Als Theorieprogramm reagiert eine derart aufgestellte infrastrukturalistische Digitalmedienforschung insofern auch auf ein epistemologisches Problem: »the call to make environments visible«.<sup>15</sup> Weil es sich bei digitalen Medien aus dieser Perspektive um großtechnisch vernetzte Infrastruktur-Akteure handelt, welche qua Ubiquität in den Hintergrund treten, »kalmiert«<sup>16</sup> werden, führen die damit verbundenen Praxeologien zu einer Veralltäglichung, in deren Folge gerade auch die beteiligten Medientechniken immer ›elementarer‹ wirken.

Von »forensic skills« ist in *The Marvelous Clouds* tatsächlich auch die Rede, wenn auch eher beiläufig, mit Bezug zu Ginzburgs Indizienparadigma und infrastrukturellen Metaphern bei Sigmund Freud (»viewing the psyche in terms of cities, sewers, ruins, filing systems, and postal censorship«). Das dazugehörige Analyseverfahren, das nie das ›ganze System‹, sondern immer nur kleinste, psychodynamisch verdichtete und verschobene Transportgüter zu sehen bekommt, die aus Sicht der Psychoanalyse chiffrierte Symptome sind, ist in gewisser Weise ein forensisches: »Every memory trace for him [Freud] was a crime scene.«<sup>17</sup> Das gilt umso mehr für die ebenfalls immer zu spät kommende, mit Fragmenten, Residuen, Teileinblicken arbeiten müssenende Digitalmedienforschung: »In an online world every act leaves a trace, a record of some sort, and such documentation provides potent data to those who can access and read it.«<sup>18</sup>

---

14 Ibid., S. 7.

15 Ibid., S. 38.

16 Mark Weiser, John Seely Brown: »Das kommende Zeitalter der Calm Technology«. In: Christoph Engemann, Florian Sprenger (Hg., 2016): *Das Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*. Bielefeld, transcript, S. 59–62.

17 Peters: *The Marvelous Clouds*, S. 34.

18 Ibid., S. 7.

Aus der Perspektive der Environmental Media Studies sind die relevanten Spuren – das verbindet sie mit der professionellen Umweltforensik – nicht einfach nur stofflich-materielle, sondern sie verweisen immer auch auf ganze Serien involvierter, extrahierter, verbrauchter, in Mitleidenschaft gezogener Naturelemente und Substrate. Am Horizont steht das anthropogene Gesamtspurenbild: Kontaminierte Böden, schadstoffbelastete Luft, verunreinigtes Wasser, die Überextraktion von Rohstoffen, nichtnachhaltiger Energieverbrauch, der nach einem den technischen Vernetzungen nachspürenden *carbon footprinting of media* verlangt, sind Phänomene, die mit digitalen Medienkulturen ebenso einhergehen wie *waste streams*, die Elektroplastikmüll über den ganzen Globus transportieren.<sup>19</sup> Produktion, Betrieb, Nutzung und Entsorgung digitaler Medien sind insofern, mit Jens Soentgen gesprochen, als »toxische Mobilisierungen« verstehbar.<sup>20</sup>

Grundsätzlich handelt es sich dabei um Phänomene, die lange Zeit nicht nur von einem Content- und Interface-fixierten »screen essentialism« in epistemische Hintergründe gerückt wurden – ein Materialitätsvergessener Essentialismus, der auch in Matthew Kirschenbaums computerforensischem Ansatz als sinistrer Antagonist auftritt –, sondern die lebensweltlich insbesondere durch naturnahe Marketingformeln (also metaphorologisch) eskamotiert werden, wie James Bridle in *New Dark Age* schreibt:

»The cloud is not some magical faraway place, made of water vapour and radio waves, where everything just works. It is a physical infrastructure consisting of phone lines, fibre optics, satellites, cables on the ocean floor, and vast warehouses filled with computers, which consume huge amounts of water and energy and reside within national

---

19 Jennifer Gabrys (2013): *Digital Rubbish. A Natural History of Electronics*. Ann Arbor, University of Michigan Press.

20 Jens Soentgen: »Die ›Mobilmachung der Materie‹. Stoffströme und Stoffkreisläufe aus Sicht der stoffgeschichtlichen Forschung«. In: *zfm – Zeitschrift für Medienwissenschaft*, H. 23, 2/2020, S. 32-40. Hier: S. 36.

and legal jurisdictions. The cloud is a new kind of industry, and a hungry one. The cloud doesn't just have a shadow; it has a footprint.«<sup>21</sup>

Die empirischen Umweltforschungen der Environmental Media Studies folgen so gesehen einer detektivischen Agenda, die medienökologischen »Fußabdrücken« nachspürt und Spurgeschichten schreibt: Umweltgeschichten informationstechnischer Komputation,<sup>22</sup> Glasfaserkabelnetzwerkgeschichten<sup>23</sup> oder einfach auch Ressourcen-Studien zu Datenzentren.<sup>24</sup>

Medienspuren, Medientatorte: Die Vorstellung, dass auf die epistemologische Problemlage einer nicht ohne weiteres der Beobachtung zugänglichen Environmentalität<sup>25</sup> mit medienforensischen Begrifflichkeiten und Methodologien reagiert werden kann – zumindest im Hinblick auf medienökologische Fragen bedrohter »sustainability«, die die Umwelforensik als zunächst lokale Schadensfalluntersuchung adressiert –, gehört zum Ansatz von Susan Schupplis Studie *Material Witness*, die im Umfeld von Forensic Architecture entstanden ist. Ausgehend von der Überlegung, dass die Rechtsfigur des *material witness*<sup>26</sup> mit Theoriepositionen des New Materialism gelesen und dann im Literalsinn, also (medien)materialistisch – und mit Blick auf die Agency nichtmenschlicher Akteure zudem operativ – gewendet werden kann, entfaltet Schuppli im Durchgang durch verschiedene

21 James Bridle (2018): *New Dark Age. Technology and the End of the Future*. London, Verso, S. 7. Vgl. dazu auch Nathan Ensmenger: »The Cloud is a Factory«. In: Thomas S. Mullaney, Benjamin Peters, Mar Hicks, Kavita Philip (Hg., 2021): *Your Computer Is on Fire*. Cambridge/MA, MIT Press, S. 29-49.

22 Nathan Ensmenger: »The Environmental History of Computing«. In: *Technology and Culture*, 59/4, October 2018, S. 77-33.

23 Nicole Starosielski (2015): *The Undersea Network*. Durham, Duke UP.

24 Mél Hogan: »Data Flows and Water Woes: The Utah Data Center«. In: *Big Data & Society*, 2, 2015, S. 1-12.

25 Vgl. grundlegend dazu: Sprenger: *Epistemologien des Umgebens*.

26 »A witness who possesses information going to some fact that affects the merits of the case. Generally, the information the material witness possesses has strong probative value and few, if any, other witnesses possess the same information.« In: [https://www.law.cornell.edu/wex/material\\_witness](https://www.law.cornell.edu/wex/material_witness).

Case Studies einen ins Environmentale ausgreifenden Medienbegriff, der materielle Zeugenschaft über natürliche Prozesse der »Informierung« konzeptualisiert. Mit Andrew Barrys Formel des »informational enrichment«<sup>27</sup> sollen so die sensorischen Kapazitäten materieller Strukturen, Konfigurationen und Formen untersuchbar werden, deren evidenzbezogene Informiertheit auf grundlegende mediale Qualitäten verweist – auf das Vermögen, Ereignisse und Handlungszusammenhänge materialiter zu registrieren, zu speichern und für epistemische Operationen der Lesbarmachung vorzuhalten: »Material witnesses are nonhuman entities and machinic ecologies that archive their complex interactions with the world, producing ontological transformations and informatic dispositions that can be forensically decoded and reassembled back into a history.«<sup>28</sup>

Wenn nicht nur baulich-architektonische Strukturen,<sup>29</sup> sondern auch natürliche Entitäten und Prozesse in diesem Sinn als Infor-

27 Andrew Barry: »Materialist Politics: Metallurgy«. In: Bruce Braun, Sarah J. Whatmore (Hg., 2010): *Political Matter: Technoscience, Democracy, and Public Life*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 2010, S. 89-117.

28 Schuppli: *Material Witness*, S. 3.

29 »Architecture and the built environment thus could be said to function as media, not because photographs of buildings might circulate in the public domain, but because they are both storage and inscription devices that perform variations on the three basic operations that define media: they sense or prehend their environment, they hold this information in their formal mutations, and they can later diffuse and externalize effects latent in their form. [...] Records of the atmosphere's interaction with buildings are deposited in layers of dust and soot on their façades, and their microstratigraphy can provide a rich archaeological resource for a study of urban air, containing information regarding changing levels of CO<sub>2</sub>, lead, or toxins in the atmosphere – a vestige of a history of industrialization, transportation, and attempts at regulating them. Some of a building's transformations occur well below the threshold of human perception and along extended time scales: it takes years for an air bubble trapped between a wall and a fast-drying paint to make its way up the building façade. Its expansion and contraction, the path and the speed of its crawl, indexes year-to-year changes in temperature and humidity, changes in the climate and efforts to regulate it.« Weizman: *Forensic Architecture*, S. 53, 52.

mationssysteme verstanden werden können, impliziert dies, dass weitere mediale Übersetzungen nötig sind, die die ›natsensorischen‹ Akquisen im Sinne der Forensik intelligibel und forenöfentlich machen – ästhetische Translationspraktiken forensischer Decodierung und Mobilisierung, die für juridische wie politische Anschlusskommunikationen bis hin zur Zuschreibung von *accountability* unerlässlich sind. Aus umweltforensischer Sicht ist diese mit der Figur des Zeugen gekreuzte Idee agentieller Medienmaterialität gerade dann interessant, wenn es um ökologische Szenarien geht, die bis zum planetaren Spurenbild des anthropogenen *global warming* reichen können. Aufgerufen ist damit auch die der Paläoklimatologie zugrunde liegende Vorstellung eines natürlichen Klimaarchivs, die, so Schuppli im Anschluss an Andrew Bush, als environmentale Medientheorie reformuliert werden kann:

» [...] glacial ice sheets have been registering and thus recording the slow accretion of carbon, allowing scientists to playback the histories of climate change. Polluted environments do function as vast sensor networks that are transmitting information about industrialization and its aggregating effects. The planet is a ›vast machine‹ for processing climatic data.«<sup>30</sup>

Den Umstand, dass das Anthropozän als Wissensobjekt nur über Residuen des ›planetary processing‹, über die umweltforensische Prozessierung natürlicher Spurenbilder vermessen, ausgelesen – und dann im nächsten Schritt: modelliert – werden kann, verbindet Schuppli dabei mit dem bereits diskutierten Konzept ästhetischer Forenbildung. Weiterhin geht es um einen Begriff von Ästhetik, der weit über Kunstbetriebskonjunkturen hinausgeht und in dessen Horizont, mit Eva Horn und Hannes Bergthaller gesprochen, die Frage erscheint, ›was es eigentlich heißen könnte, sich dem Befund des Anthropozäns in der Form ästhetischer Darstellung zu nähren.‹<sup>31</sup> Forensische Ästhetik

<sup>30</sup> Ibid., S. 284.

<sup>31</sup> Eva Horn, Hannes Berthaller (2019): *Anthropozän zur Einführung*. Hamburg, Ju-nius Verlag, 2019, S. 118.

reagiert stets kasuistisch auf die erkenntnistheoretischen Probleme eines »clash of scales«, auf das »Aufeinanderprallen von Zeitskalen (kurze Menschenzeit vs. Tiefenzeit der Erdgeschichte, aber auch *deep future*), von Raumdimensionen (lokale Lebensformen vs. planetarische Veränderungen des Erdsystems) und der Anzahl von Handelnden (individuell ›harmlose‹ Praktiken vs. ihre milliardenfache Multiplikation)«.<sup>32</sup> Einzelne Fälle, interdisziplinär prozessierte Spuren, relationale Beweisassemblagen ergeben versionierte, stets für Falsifizierung offene Rekonstruktionsmodelle, die als rückwärtslesende Evidenzproduktionen über distribuierte Foren zirkulieren, welche als »ennunciative frameworks«<sup>33</sup> Aufmerksamkeit bündeln, Urteilsfähigkeit herstellen sollen.

Mit Blick auf paradigmatische Umweltverbrechen wie die havarierte Ölplattform Deepwater Horizon zielt Susan Schuppli dabei auf eine forensische Medienästhetik, die von der Vorstellung natürlicher Inschriftenprozesse – bei denen Umweltveränderungen über »biological sensors« registriert, gespeichert, für spätere Prozessierungen aufbewahrt werden – bis zu ästhetisch explikativen Naturformen ›analog-technischer‹ Spurbildproduktion reicht: »Technically speaking, many environments convey changes in ways that are fundamentally comparable to how analog media – photography and film – disclose perturbances as visible aesthetic effects. The chlorophyll found in algae and plants offers a paradigmatic account of a photochemical process found in nature whereby the direct capture of light brings about a series of visible transformations.«<sup>34</sup>

Bezüglich der Explosion der BP-Ölplattform am 20. April 2010 interessiert Schuppli deshalb weniger die fraglos ikonisch gewordene Streambildproduktion der berühmten *spillcam*,<sup>35</sup> die über fast drei Monate einen gerade auch medienforensisch auslesbaren ›Echtzeitfingerabdruck‹ der ausströmenden 650-800 Millionen Liter Rohöl

---

32 Ibid., S. 127.

33 Schuppli: *Material Witness*, S. 270.

34 Ibid., S. 286.

35 Vgl. dazu: Gabrys: *Program Earth*, S. 57ff.

popularisierte (Abb. IV.1),<sup>36</sup> als jener ›Naturfilm‹, der die Umweltkatastrophe im Golf von Mexiko »proto-kinematografisch« übersetzte (Abb. IV.2):

»Oil films are thin emulsive layers of molecules that ride the surface tension of water, refracting light to create a form of natural photonics. [...] The cinematic capacity of the oil film is not simply a consequence of its representational program as a mirrored watery surface that is capable of projecting an aesthetic event back at us – abstracted and lurid patterns of refracted light – but a feature of its very ontology: its molecular structure and behavior. [...] Oil films are literally slick images, just as celluloid film is literally a product of oil. [...]. [...] the oil spill is perhaps better understood as engaged in the production of a new form of cinema organized by the found footage of nature itself: one whose indexical operations are pushed to the extreme insofar as the external event to which it gestures – in the case of the Deepwater Horizon, the release of an estimated 4.1 million barrels of crude oil into the Gulf – is transformed into its very mode of image production. The conditions that brought about the disaster are thus reexpressed as an ontological rearrangement of molecular matter: a shift from the representation of the damaged drilling rig and its gushing crude to the actualization of a ruinous image.«<sup>37</sup>

Die mit dem medienmaterialistisch gewendeten Zeugenbegriff nochmals verstärkt aufgerufene Idee einer nichtmenschlichen Handlungs-

36 »As the Spillcam captured and transmitted images of oil leaking from an underwater pipeline in the Gulf, it simultaneously became a way to make BP accountable to publics, while also providing a way to visually monitor the rate of the lead the likely composition of the material flowing out – whether oil, gas, or mud. [...] Embedded within an urgent flow of events, the Spillcam became a technogeography of experience, expressive of real-time environmental emergency. Colors of the spill were watched closely as indicators of the progress of the environmental disturbance: the darker the plume the more likely oil was seeping out, the more muddy in hue, the more likely the oil was being stopped and drilling mud and other sediment were the primary effluvia.« Ibid., S. 73ff.

37 Schuppli: *Material Witness*, S. 299f.

macht environmentaler Systeme versteht diese als durchaus artikulationsfähige »aesthetic agents«, die sich, forensische Forenöfentlichkeit und Übersetzungsmedien vorausgesetzt, in gewisser Weise selbst repräsentieren können – in Form einer Übertragung, die nicht nur sensorisch registrierte, naturförmig gespeicherte Sachbeweislagen transportiert, sondern diese – als stumme Zeugen der Anklage, im Namen beschädigter Natur – tatsächlich auch ›auftreten‹ lässt: »Anthropogenic matter is relentlessly aesthetic in throwing disturbing material rearrangements back at us: dirty pictures of dramatically contaminated landscapes and polluted atmospheres that both intoxicate and repel.«<sup>38</sup>

Forensik ist, wie an verschiedenen Stellen dieser Studie ausgeführt, eine medienhistoriografische Praxis. Gesichert, examiniert, relationiert werden diskrete Spuren, die materialiter zwischen den Zeiten vermitteln, die Gegenwart einer Untersuchung mit der Vergangenheit einer Tat verbinden. Die »forensic time« dehnt sich, wie Eyal Weizman mit Blick auf »before-and-after photographs« gezeigt hat,<sup>39</sup> in Zeitzwischenräumen aus, die forensische Deutungspraktiken mit Spurgeschichten zu füllen versuchen. Aus Sicht der Forensik sind Spuren Medien, die mittels anderer Medien rückwärtsgelesen, zueinander in Bezug gesetzt, montiert, assembliert werden können. Grundsätzlich entsteht die »forensic time« über epistemische Praktiken der Rekonstruktion historischer Ereignisketten, mit denen zugleich tentative Modellversionen von Abläufen entwerfbar sind, die auf forensisch plausibilisierten Geschichten des Gewordenseins möglicherweise signifikanter Spuren basieren. Im Fall der Umweltforensik kommt – neben der mitunter maximal distribuierten Täterschaft – jedoch hinzu, dass ihre Befunde auch in Modellierungen einfließen, die Zukünfte fortgesetzter Umweltzerstörung hochrechnen, um deren Eintreten zu verhindern. Forensik verfährt dann zwar weiter rückwärtslesend, arbeitet damit aber der Prävention zu. Spuren, die materiell vorliegen und medial prozessiert werden können, verweisen hier sowohl auf vergangene Tatzeiträume als auch auf prognostisch kalkulierte

---

38 Ibid., S. 288f.

39 Weizman: *Forensic Architecture*, S. 98.

Datenräume einer möglichen (wahrscheinlichen, zu verhindernden) Zukunft.

In der Kriminalistik wiederum sind präventive Handlungszusammenhänge und Szenarien gerade nicht forensisch formatiert. So erscheinen umstrittene Agenden des *predictive policing* auch aufgrund ihrer (vermeintlichen) Abhängigkeit von Big Data grundsätzlich ›anti-forensisch‹ konstituiert. In empirischen Studien, die sich mit dem konkreten Einsatz entsprechender Analysesoftware in der Polizeiarbeit befassen, erweisen sich die solchermaßen prozessierten Daten zwar als eher nicht sonderlich ›groß‹.<sup>40</sup> Eingebunden in soziotechnische Opera-

40 Simon Egbert und Matthias Leese argumentieren in ihrer ethnografischen Studie *Criminal Futures. Predictive Policing and Everyday Police Work* dezidiert gegen populäre techno-utopistische bzw. -dystopistische Narrative und verweisen auf die vergleichsweise überschaubaren Datensätze, die wenig avancierte ›Algorithmizität‹, die in im deutschen und schweizerischen Polizeialtag eingesetzten Tools wie PRECOBS (Pre Crime Observation System) tatsächlich mit präemptiver Intention zum Einsatz kommen: »PRECOBS computes risk estimates for residential burglaries based on ›trigger incidents‹ that indicate a high likelihood of follow-up crimes in the spatial and temporal vicinity (i.e., ›near repeats‹). [...] The rationale behind PRECOBS is to put the police in a position where they can identify ongoing burglary series and actively intervene in order to prevent further offences. PRECOBS is thus a highly selective analytical tool, as it not only exclusively focalizes domestic burglary but also primarily targets a specific offender type (the professional serial burglar). The data analysis in the prediction process rests on relatively few data points. Usually these are the time of the incident, modus operandi, haul, type of housing, and street address and GIS coordinates of a burglary. [...] Overall, the model as well as the algorithms applied here are arguably not very complex or advanced. On the contrary, it could be argued that the main contribution of PRECOBS is an automation of previously manually performed crime analysis. However, in doing so, it provides significant increases in speed and scale, enabling timely reactions to ongoing criminal activity that would not have been possible before. Whereas in the past, crime forecasts tended only to become available when they were already outdated, algorithmic crime analysis provides an opportunity to apply prevention strategies while a presumed burglary series is still active and the offender is looking to strike as many times as possible within a short time frame and within a small local radius. This knowledge, so the rationale, can then be used to maximize the effectiveness and efficiency of prevention mea-

tionsketten, alltägliche Polizeiarbeit vor Ort, handelt es sich bei derartigen *data-driven tools* derzeit vor allem um Risikoabschätzungsszenarien von begrenzter Reichweite, die helfen sollen, präventive Polizeipräsenz effektiver im Raum zu verteilen – beispielsweise, um Einbruchsserien via »digital crime mapping« als solche zu identifizieren und schneller zu unterbrechen. Grundsätzlich geht es hier jedenfalls nicht um einzelne Spuren, individuelle Fälle, einmalige Ereignisabläufe, sondern, ganz im Gegenteil, um auffällige Muster, die präemptives Polizeihandeln ermöglichen und legitimieren sollen (und deshalb natürlich ein Fall von »pattern discrimination«<sup>41</sup> sein können).

Unter den Bedingungen digitaler Medienkulturen ließe sich zwar auch argumentieren, dass – man denke an prädiktive Empfehlungsalgorithmen – Prognostik durchaus ein spurenanalytisches Produkt und Verfahren sein kann. Dabei handelt es sich aber um statistisch-korrelative Digitalspurlektüren, wie Tyler Reigeluth betont, der hier von einer »spurengestützten Intervention« spricht: »Digitale Spuren sind Fragmente vergangener Interaktionen oder Aktivitäten, die, wenn sie korreliert werden, die Vorhersage und gegebenenfalls Verhinderung künftiger Verhaltensweisen ermöglichen.«<sup>42</sup> Als kriminaltechnischer Bestandteil kriminalistischer Ermittlungen ist Forensik gleichwohl nur im weitesten Sinn mit Präventionsagenden in Verbindung zu bringen – sofern sie dazu beiträgt, kriminelle Handlungen aufzuklären, im Fall von Serientätern ihre Wiederholung zu verhindern und generell: um qua Tatnachweis abschreckend zu wirken. Man könnte aber auch

---

sures. The most important aspect of predictive policing is, in this sense, that it minimizes the time period between data collection, analysis, and the production of actionable intelligence, meaning that operational crime prevention measures can be implemented more quickly and in a more targeted fashion.« Simon Egbert, Matthias Leese (2020): *Criminal Futures. Predictive Policing and Everyday Police Work*. London, Routledge, S. 8.

- 41 Vgl. Clemens Apprich, Wendy Hui Kyong Chun, Florian Cramer, Hito Steyerl (2018): *Pattern Discrimination*. Lüneburg, Meson Press.
- 42 Tyler Reigeluth: »Warum ›Daten‹ nicht genügen. Digitale Spuren als Kontrolle des Selbst und als Selbstkontrolle«. In: *zfm – Zeitschrift für Medienwissenschaft*, H. 13, 2/2015, S. 21-34. Hier: S. 30.

grundätzlicher fragen: Hat die Forensik eine Zukunft, einen Zukunftsbegriff? Kann sie im engeren Sinn prognostisch operationalisiert werden?

Eyal Weizman hat, mit Blick auf die US-amerikanische Drohnenkriegsführung in der afghanisch-pakistanischen Grenzregion FATA (Federaly Administered Tribal Areas) von einer »peculiar temporal inversion« gesprochen, die Forensik »futurologisch« verschiebe:

»According to US executive regulations, targeted assassinations cannot be justified as retributions for crimes that individuals have perpetrated in the past – this is the role of the judiciary and requires habeas corpus, the presentation of evidence, and a fair trial – but rather can be employed only in a predictive manner in order to stop ›imminent attacks‹ that otherwise would be committed in the future. Gradually, the category of imminence has become elastic and its applicability has been pushed back in time, losing its sense of immediacy. Predictive forensics – the futurology of contemporary warfare – studies the future mathematically by using tools that most closely resemble those of risk management by financial or security companies and those employed in marketing. The pattern analysis undertaken by the CIA in Pakistan [...] scans various bits of data about people's lives – for example, their movement along certain roads determined by the Pentagon to be ›toxic‹, telephone calls to specific numbers, congregation in particular religious buildings – for patterns that might ›correspond to a signature of preidentified behavior that the United States links to militant activity.«<sup>43</sup>

Forensisch wird dieses Verfahren aus Weizmans Sicht, weil die Mustererkennung nicht einfach zu korrelativen Befunden führt, sondern zu einzelnen Personen, denen Handlungsabsichten individuell zugeschrieben werden. Die vorgenommenen Auswertungen untersuchen vergangenes Handeln zwar insofern forensisch, als es sich um datenpuranalytische Vorgehensweisen handelt, verbleiben aber nicht bei

---

43 Weizman: *Forensic Architecture*, S. 32.

medienhistoriografischen Erkenntnissen, nicht in Geschichtszeiträumen vergangener Taten und Ereignisse, sondern behaupten, Zukünfte prognostizieren zu können, und leiten daraus Interventionsrechte ab (mit Todesfolge). Dass diese instrumentelle, militärstrategische Inversion forensischer Zeitbezüge hochproblematisch ist, scheint einigermaßen offensichtlich. Sie lässt sich aber von einer nur auf den ersten Blick verwandten Konstellation unterscheiden, in der forensisches *reverse engineering* auf andere Weise mit Zukunft rechnet.

In Greg Siegels *Forensic Media. Reconstructing Accidents in Accelerated Modernity* geht es nicht um Verbrechen, sondern um Flugzeugabstürze und Verkehrsunfälle (die allerdings auch kriminell sein können). Beide Ereigniskategorien, *crime* und *accident*, verbindet, dass sie typischerweise Alltagszusammenhänge, Routinen, Gewohnheiten unterbrechen – mitunter gewaltförmig, nicht selten plötzlich. Erlebt wird diese Disruptivität als schockartiger Kontrollverlust. Unfallforensik sei, schreibt Siegel, im Kontext der technischen Modernisierung zum einen ein epistemologisches Projekt der Ex-post-Rationalisierung, das zudem die Funktion erfülle, katastrophisches Technikversagen, das immer (auch) menschliches ist, kulturell zu bearbeiten, Prozessen Technikglauben abbauender »Säkularisierung«<sup>44</sup> und Sublimierung zuzuführen. Forensik fragt nie nach dem ›Warum‹, sondern immer nur nach Tatsequenzen und Ereignisketten, also nach dem prozeduralen ›Wie‹ von Abläufen und Handlungsfolgen. Verfahren wird dabei, ausgehend von materiellen Spuren, die als KontaktSignaturen verstehbar sind, rückblickend: [...] a strict *chronology*, a precise ordering of time, along with a stable *narrativity*, a plot-like arrangements of events«.<sup>45</sup> Für die Unfallforensik bringt die rekonstruktive Suche nach Ereignisketten häufig eine Begegnung mit mechanisch-technisch reproduzierten Kausalitäten (bzw. deren Störung) mit sich, wie Siegel schreibt: »In technologically modern societies, questions of accident causation are investigated *forensically*. [...] Queries are put to the remains of the catastrophe (including its mediatized remains:

44 Siegel: *Forensic Media*, S. 18.

45 Ibid., S. 21.

its recorded survivals, its ›living‹ reproduction) as though they were a criminal suspect [...] under the gaze of an autopsist or pathological anatomist. What really happened? What went wrong? [...] What was the exact sequence of events, the relevant chain of causes? What, in short, is the *story* of the accident?«<sup>46</sup>

Unfallforensik übersetzt disruptive Ereignisse post festum in kausal verknüpfte Plotketten, macht sie lesbar, erzählbar, bearbeitbar. Ähnlich hat Mary Ann Doane, auf die sich Siegel bezieht, mit Blick auf die indexikalischen Analogmedien Fotografie und Kinematografie argumentiert, die sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durchsetzen und gerade unvermittelt, plötzlich, scheinbar zufällig eintretende Ereignisse nicht nur registrieren und aufzeichnen, sondern zugleich reproduzierbar (und erst darüber kontrollierbar) werden lassen, wie bereits David E. Wellbery angemerkt hat: »Der historische Wandel des Kontingenzbegriffs [...] ist mit anderen Worten eine Funktion der Apparaturen, die in verschiedenen historisch-kulturellen Situationen sowohl die Wahrnehmung als auch die Registrierung von Kontingenz ermöglichen. Nicht nur die Gedanken, sondern auch die Zufälle, die dem Menschen bedeutsam sind, müssen sich irgendwo und -wie aufschreiben lassen, sollen sie als kulturelle Referenzen verfügbar sein.«<sup>47</sup> Für Doane gehören die entstehenden bildtechnischen ›Graphien‹ des 19. Jahrhunderts deshalb zu einem größeren kulturellen Projekt: »the making legible of the contingent.«<sup>48</sup>

Mit Blick auf die unfallforensischen Praktiken des *reverse engineering* – durchgeführt von, wie die Kollegen des »Altlastendetektivs« umgangssprachlich heißen, »Verkehrsunfall-Ingenieuren« – kommt jedoch eine operative Idee von Futurität hinzu:

---

46 Ibid., S. 16.

47 David E. Wellbery: »Mediale Bedingungen der Kontingenzsemantik«. In: Gerhart v. Graevenitz, Odo Marquard (Hg., 1998): *Kontingenz* (Poetik und Hermeneutik, Bd. XVII). München, Fink, S. 447-551. Hier S. 447.

48 Mary Ann Doane (2002): *The Emergence of Cinematic Time. Modernity, Contingency, The Archive*. Cambridge/MA, London, S. 19.

»[T]he science of accident forensics ›sees‹ in three mediatized durations; its objects (are made to) ›speak‹ in three tenses. There is the time of the *recording*, the punctual ›now‹ of the accident's occurrence. There is the time of *playback*, the variable ›now‹ of the accident's mechanical or digital reproduction. Finally, there is the time of the *imaginary projection*, the ideal ›never again‹ of the accident's recurrence, the preemptive ›later‹ of its forbidden repletion. As cultural technologies, forensic media articulate these temporalities of initial capture (recording), subsequent re-creation (playback), and indefinite deferral/ideological disavowal (imaginary propection). They conjure and conjoin these moments of automatic inscription (anamnesis), clinical description (diagnosis), and speculative prescription/proscription (prognosis).«<sup>49</sup>

Ist nicht auch, setzt Siegel diesen Gedanken später fort, Ginzburgs Jäger auf der Suche nach Spuren, die zu erfolgreichen Beutezügen in der Zukunft führen sollen? Wer spurförmige Indizien liest, versucht, die Vergangenheit zu verstehen, um in der Gegenwart orientiert und auf Zukünftiges vorbereitet zu sein. In den Versuchsanlagen der Unfallforschung, die realiter vor allem angewandte Experimentsysteme der Automobilindustrie sind, werden, im Namen der Fahrzeugsicherheit, Unfälle nicht nur beobachtet, sondern auch inszeniert, antizipiert und epistemisch geframed. Experimentalmaterialien, die Spurmedien in spe sind – zu verunfallende Autos, anthropomorphe *crash test dummies* (Abb. IV.3), anzusteuernnde Betonwände –, kooperieren mit multisensorischen Medien der Registratur, die die unfallverursachte Informierung des Materials beobachten, während dieses zur forensisch prozessierbaren Spur wird. Epistemische Parameter und Zielgrößen sind vorab festgelegt, wiederholte Versuchsdurchführungen sollen Erkenntnisse validieren, von Einzelfallspezifika reinigen, die Extrapolierung kontingenter Besonderheiten – die kontingent sind, wenn sie und weil sie sich nicht wiederholen – verhindern. Kontrolliert erscheinen

---

49 Siegel: *Forensic Media*, S. 24.

die Bedingungen, unter denen verschiedenste Kollisionsarten – die an- tizipierten Unfällen im realen Straßenverkehr gleichsam idealtypisch ähneln sollen, aber keine sind – durchgeführt werden, weil Versuchs- anordnung und Experimentverlauf von spürsinnigen technischen Me- dien aufgezeichnet, gespeichert und zu forensischen Zwecken repro- duzierbar werden. Es handelt sich also um ›Pre-Enactments‹, die Da- ten produzieren und rückwärtsgelesen werden sollen, um vorgestell- te Ereignisse, die in der Zukunft liegen, (so) nicht eintreten zu lassen (Abb. IV.4).

Das unfallforensische *reverse engineering* wertet Spuren aus, die prinzipiell absichtsvoll gelegt wurden, gleichzeitig aber immer noch so viel konkretistische, ereignis- und lokalspezifische Inschriften- überschüsse enthalten, dass ihre Informierung weder präskriptiv noch allein im Virtuellen modellierbar ist – kontingente Materialdeforma- tionen und -konstellationen, die als Spurenelemente epistemischen Mehrwert mit sich führen. Unfälle sind keine Verbrechen, unter- brechen aber ebenfalls Alltage. Disruptive Szenarien zeichnen sich bekanntlich auch mit Blick auf jene evidenzbasierten Prognosen ab, die auf der Grundlage umweltforensischer Analysen klimatologisch hochgerechnet werden: Lokale, materielle, einmalig-unverwechselbare KontaktSignaturen, die aus der Vergangenheit kommen, werden in der Gegenwart zum Sprechen gebracht, ermöglichen rekonstruktive Modellierungen, können aber durchaus auch jenseits forensischer Epistemologien prädiktiv weiterverarbeitet werden. Die Forensik hat mehr als eine Zukunft – aber keine ohne Spuren, die Medien und mit Medien auslesbar sind.



Abb. IV.1: Deepwater Horizon Spill Cam Footage

Quelle: BP | US Department of Energy



Abb. IV.2: Ölteppich im Mississippi-Delta vor der Küste

Louisianas | 24.05.2010 – ein Monat nach der Explosion

der BP-Ölplattform Deepwater Horizon

Quelle: NASA/GSFC, MODIS Rapid Response AND demis.nl



**Abb. IV.3:** Anthropomorphic Test Devices (ATD)

aka *crash test dummies*

Quelle: Wikipedia



**Abb. IV.4:** ADAC Unfalltest nach NCAP-Standard

(European New Car Assessment Programm)

Quelle: ADAC/Uwe Rattay

