media/rep/

Repositorium für die Medienwissenschaft

Sebastian Scholz

Sensormedien-Milieus und Technikökologien der Wahrnehmung. Navigieren in/mit ›more-than-human‹ Infrastrukturen

2022

https://doi.org/10.25969/mediarep/18782

Veröffentlichungsversion / published version
Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:
Scholz, Sebastian: Sensormedien-Milieus und Technikökologien der Wahrnehmung. Navigieren in/mit ›more-than-human‹ Infrastrukturen. In: *Navigationen - Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaften*, Jg. 22 (2022), Nr. 1, S. 199–218. DOI: https://doi.org/10.25969/mediarep/18782.

Nutzungsbedingungen:
Dieser Text wird unter einer Creative Commons - Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0/ Lizenz zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu dieser Lizenz finden Sie hier:
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

Terms of use:
This document is made available under a creative commons - Attribution - Share Alike 4.0/ License. For more information see:
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

Philipps Universität Marburg

SENSORMEDIEN-MILIEUS UND TECHNO-ÖKOLOGIEN DER WAHRNEHMUNG

Navigieren in/mit ›more-than-human‹ Infrastrukturen

VON SEBASTIAN SCHOLZ

ABSTRACT

Sensoren bestimmen zunehmend und buchstäblich ›unsere Lage‹. Wo navigiert wird, geschieht dies zumeist mittels Sensoroperationen. Die Implementierung von Sensoren in nahezu allen Lebensbereichen ist beteiligt an der Errichtung ›unwahrnehmbarer‹ und zugleich permanent prozessierender Infrastrukturen der Ver/Ortung und Bewegung – mithin von Navigation. Sensoren erzeugen Relationen und (re)konfigurieren Zeit- und Raumverhältnisse ebenso wie Selbst- und Umweltverhältnisse. Sie sind daran beteiligt, ›more-than-human‹ Infrastrukturen entstehen zu lassen, deren onto-epistemologische Relevanz kaum zu überschätzen ist. Der Beitrag stellt (vorläufige) Überlegungen zu einer ›medialen Onto-Epistemologie des Sensors‹ zur Diskussion und situiert Sensor-Medien-Milieus als Teil eines umfassenden Übergangs: als sukzessives ›Medien-Werden‹ von Umwelten bei gleichzeitigem ›Umweltlich-Werden‹ von Medien. Zum Verständnis von technoökologischen Sensormedien-Milieus bedarf es – so die These – zunächst einer Beschreibung *als* Medien, um in der Folge deren konstitutive Funktion für die Entstehung und Ausbreitung gegenwärtiger ›more-than-human‹ Infrastrukturen zu begreifen. Die medientheoretische und technoökologische Konzeptionalisierung von Sensing-Operationen erlaubt es, *mit* und *in* derartigen ›medianaturecultural‹ Mileus zu navigieren.

KEYWORDS: Sensormedien, Technoökologie, Navigation, Infrastruktur, ›medianaturecultural‹ Milieus

SEBASTIAN SCHOLZ

1. INTENSIVE UND EXTENSIVE SENSORMILIEUS

> Das ist das Merkmal unserer Zeit: Dass der Zugriff auf die Dinge zunehmend schwerer wird. Dass die Benennbarkeit schwerer wird. Dass die Rekonstruktion angesichts ständiger Überschreibung geradezu ein Ding der Unmöglichkeit wird.
> (Max Dax[1])

Sensoren sind überall. Sie operieren weitgehend unbemerkt im Hintergrund, entweder lokal oder weiträumig vernetzt, meistens aber – nicht zuletzt dies stellt ihre epistemologische Besonderheit im Zusammenhang mit Medientechnologien und Kulturtechniken der Navigation dar – beides zugleich: Sensoren dringen in persönlichste Lebensumstände und intimste Selbstverhältnisse ebenso ein wie sie zugleich in informationelle Austauschprozesse im planetarischen Maßstab eingebunden sind. Stärker noch: Sensortechnologien machen derlei Prozesse nicht selten allererst möglich. Unabdingbar ›glokal‹, also lokal am Ort der Messung situiert, dabei selbst jedoch (häufig) mobil und global vernetzt, sind Sensoren in einem fundamentalen Sinne Medien der Subjektivierung sowie der Selbst- und Fremdverortung in einem Georaum, welchen sie gleichzeitig auf je spezifische Weise mithervorbringen und über Verfahren der Navigation beherrschbar werden lassen. Anhand von Sensormedien tritt besonders deutlich jener Umstand einer gleichzeitigen Verräumlichung der Zeit und Verzeitlichung des Raums hervor, der charakteristisch für ein zeitgenössisches Verständnis onto-epistemologischer Zusammenhänge ist. Mit ihren jeweiligen Umwelten *und* miteinander vernetzte Sensoren bilden die technische Grundlage und Voraussetzung navigationeller Praktiken – sei es im Falle individueller Orientierung oder Routenplanung mithilfe des Smartphones oder im globalen Zusammenhang der Planung und Aufrechterhaltung von Lieferketten ›just-in-time‹: Zeit- und Raumaspekte werden über Techniken der ›Sensornavigation‹ ausgehandelt bzw, durch ebendiese überhaupt erst spezifisch adressier- und damit aushandelbar gemacht.[2]

Die Implementierung von Sensoren als Querschnittstechnologie vollzieht sich bekanntlich in nahezu allen nur denkbaren Lebensbereichen – von satellitengesteuerten Überwachungstechnologien, militärischer Navigation, industriellen und logistischen Kommunikations- und Produktionszusammenhängen, agrikulturellen Produktionsprozessen, urbanen Infrastrukturen und Verkehrsströmen, kollektiver und individueller Mobilität bis zu vermeintlich privaten, personalisierten ›Smart Devices‹

1 Dax: Dissonanz, S. 17 [Eintrag Samstag, 27. Juni 2009].

2 Dabei ist jedoch längst nicht immer ausgemacht, welcher Anteil dem menschlichen Subjekt als Verhandlungspartner zukommt bzw. ob dieser, um im Bild zu bleiben, überhaupt dauerhaft mit am Verhandlungstisch Platz nimmt. Das Delegieren von Navigationen an autonom operierende Instanzen wird am Beispiel ›selbstfahrender Autos‹ sinnfällig, beschränkt sich jedoch keineswegs auf diese. Vgl. hierzu die Beiträge in Sprenger 2021.

der Selbstüberwachung, Selbstorganisation, Selbstoptimierung, der Selbstorientierung und -verortung – um nur einige der zentralen Anwendungsbereiche zu nennen. Das private Smartphone, die stets und eng am Körper getragene Smartwatch oder das Fitnessarmband, selbst subkutan zu tragende Sensoren zur Messung der Glukosekonzentration bei Diabetes, das vernetzte Auto oder das ›smarte‹ Zuhause ohnehin: Derlei Medienprozesse der Subjektivierung, Selbstverortung und kontinuierlichen Arbeit am Selbst sind ebenso abhängig von Logiken der permanenten, iterativen Zustandsmessung durch Sensoren wie das reibungslose Funktionieren einer globalisierten Wirtschaft oder Maßnahmen der Krisenbekämpfung, sei es die pandemische Gesundheitskrise oder die in ihrem Maßstab weitaus unüberschaubare Klimakrise.[3]

Sensormedien sind beteiligt an der Errichtung und Instandhaltung kaum wahrnehmbarer und zugleich unverzichtbarer materieller Infrastrukturen. Bei letzteren handelt es sich keineswegs um ›passiv‹ oder ›neutral‹ Daten prozessierende Kommunikationskanäle, vielmehr verflechten sich in derlei Infrastrukturen materielle, soziale, politische, ästhetische und epistemologische Problemstellungen, über die nicht weniger als Fragen nach Teilhabe und Agency, epistemische Ordnungen, Handlungsprogramme und Projektionen spekulativer (nachhaltiger) Zukünfte verhandelt werden. Innerhalb dieser hochdynamischen Infrastrukturen werden überdies Bereiche des Organischen und des Technischen, des Humanen und des Nichthumanen sowie des (vermeintlich) Natürlichen und des Kulturellen auf eine Weise aneinander gekoppelt beziehungsweise miteinander vermischt, dass dabei biopolitisch relevante technoökologische ›Milieus‹ entstehen.[4]

Solche Milieus haben nicht zuletzt – wie etwa Michel Foucault, der den Begriff aus den Zusammenhängen der Biologie[5] herauslöst und auf andere Bereiche erweitert, für die moderne Stadt im 18. Jahrhundert beschrieben hat[6] –, die Aufgabe, »die Zirkulation zu organisieren, das, was daran gefährlich war zu eliminieren, eine Aufteilung zwischen guter und schlechter Zirkulation vorzunehmen und, indem man die schlechte Zirkulation verminderte, die gute zu maximieren«[7]. Es geht also darum, »ein Milieu im Zusammenhang mit Ereignissen oder Serien von Ereignissen

3 So argumentiert etwa auch Benjamin Bratton unlängst in seinem Plädoyer für eine ›positive biogovernmentality‹ in post-pandemischen Zeiten: Anstelle einer reflexhaften Abwehr übermäßiger Surveillance durch Sensing-Technologien sei es notwendig, auf ein Recht »to be tested, measured, modeled« (S. 45) zu pochen. Post-pandemische Politik könne für die Ebene des Sensing Lehren aus den Erfahrungen der Pandemie ziehen, sofern – in einem fundamental navigationellen Sinne – eingesehen werde, dass »what the sensing layer is sensing is not just the presence of a virus but movement across the uneven surfaces of global society« (ebd,); vgl. Bratton: The Revenge of the Real.

4 Zur Genealogie des Milieubegriffs und dessen Verhältnis zum Konzept des Environments vgl. die umfassende Studie von Florian Sprenger: Epistemologien des Umgebens.

5 Vgl. Canguilhem: Die Erkenntnis des Lebens.

6 Zur Relevanz des Milieubegriffs Foucaults für heutige Zusammenhänge posthumanistischer Biopolitik vgl. Lemke: The Government of Things.

7 Foucault: Geschichte der Gouvernementalität I, S. 37.

oder möglichen Elementen zu gestalten, Serien, die in einem multivalenten und transformierbaren Rahmen reguliert werden müssen«[8]. Die Verknüpfung eines Raums (im Falle Foucaults des »Sicherheitsraums« im 18. Jahrhundert) mit einer »Serie möglicher Ereignisse«, mithin der Verweis des Räumlichen »auf das Zeitliche und das Aleatorische«, bringt ein spezifisches Milieu hervor, das »der Träger und das Zirkulationselement einer Wirkung« ist: »Das Milieu wird folglich das sein, worin die Zirkulation zustande kommt.«[9] Es ist demnach definiert durch Wirkungen, »die auf all jene gerichtet sind, die darin ansässig sind«[10].

Schon im auf den städtischen Raum beschränkten Beispiel Foucaults setzt sich das Milieu heterogen aus einem Ensemble von »natürlichen Gegebenheiten« und »künstlichen Gegebenheiten« zusammen.[11] Gegenwärtige Konstellationen medienbasierter und sensortechnisch in-formierter Infrastrukturen *intensivieren* das Milieu einerseits über die Einbeziehung weitaus zahlreicherer (potentiell ›aller‹[12]), immer granularer bestimmter Elemente natürlicher und künstlicher Ensembles; gleichzeitig *extensiveren* sie das Milieu mittels Konnektivität und Skalierbarkeit ebendieser Milieuelemente bis auf planetares Niveau. Die Navigation zwischen intensiven und extensiven technoökologischen Milieus betrifft, so soll im Folgenden dargestellt werden, die Frage nach Sensormedien-Umwelten ganz unmittelbar. Für deren Beschreibung bedarf es zunächst einer Konzeption von *Sensoren als Medien*, um alsdann deren konstitutive Funktion für ein Navigieren in und mit den erwähnten Milieus und *›more-than-human‹ Infrastrukturen* zu beschreiben sowie abschließend die Bedeutung von ›sensing cultures‹ im Hinblick auf eine umfassende *(Techno)Ökologisierung des Denkens* zumindest anzudeuten.

8 Ebd., S. 40.

9 Ebd.

10 Ebd., S. 41.

11 Ebd., S. 41f.

12 Zum Aspekt des Strebens nach ›Restlosigkeit‹ in zahlreichen und sehr unterschiedlichen Projekten ›um 1900‹ vgl. Markus Krajewski: Restlosigkeit. Schon in den dort besprochenen Planungen allumfassender oder weltumspannender Operationen geht es um Strategien der Krisenbewältigung, in denen zeitgenössische Grenzen der Erkenntnis sondiert, sichtbar und operabel gemacht werden. Zur Problematisierung der Grenzen der Erkenntnis nicht im Weltmaßstab, sondern im Kleinsten ›um 1900‹ vgl. Scholz: Epistemische Bilder.

2. SENSORMEDIEN UND TECHNOÖKOLOGIEN DER WAHNRNEHMUNG

Die wahre Ordnung der Natur ist die Ordnung, die wir
technisch in die Natur hineinlegen.
(Gaston Bachelard[13])

Hochadaptiv in ihrer Funktionalität, multifunktional hinsichtlich ihrer Gebrauchspotentiale, divers bezüglich ihrer technischen und materiellen Verfasstheit, haben Sensormedien demgemäß Einfluss auf politische wie ethische, ökonomische wie ökologische, soziale wie kulturelle Sachverhalte und Entscheidungsprozesse. Assemblierte Sensormedien-Umwelten, so soll vor diesem Hintergrund deutlich gemacht werden, verbinden nicht allein Menschen und Dinge in neuartiger Weise. Sie verflechten überdies Raum und Zeit mit humanen wie nicht-humanen Agenten und Materialitäten in einem Ausmaß und einer Intensität ineinander, die ein neuerliches Nachdenken über Mensch-Maschinen-Verhältnisse, die Automatisierung von Perzeption, die Herausbildung von spezifischen Wahrnehmungs- und Affektökologien[14], sowie neue Verbindungen von ›NatureCultures‹ und ›MediaNatures‹ notwendig macht, wenn jene relationalen und affektiven Kartographien angefertigt werden sollen, deren neuartige Machtverhältnisse, Rosi Braidotti zufolge, aus einer gegenwärtigen geopolitischen, postanthropozentrischen und »medianaturecultural« Weltordnung hervorgehen.[15]

Der Blick auf die vernetzten Technoökologien der Sinne und des ›Sensing‹ hilft nicht allein, überkommene Auffassungen von ›Natur‹ und ›Kultur‹ in Frage zu stellen, sondern ebenso binäre Unterscheidungen von ›physischem‹ und ›virtuellem‹ Raum. Ihre Virulenz für die in jüngster Zeit vielfach ins Feld geführten relationalen Ontologien wie für ein Verständnis zeitgenössischer Navigationen in hybriden Ökologien[16] und in ›more-than-human‹ (an)aisthetischen Milieus soll mit dem vorliegenden Beitrag heraus- und zur Diskussion gestellt werden. Als eher programmatisches Plädoyer denn analytische Fallstudie verstanden, soll am Beispiel von ›Sensormedien-Milieus‹ vor Augen geführt werden, inwiefern derart technisch zugerichtete, responsive Medienumwelten Navigationen in und durch sensorisch unzugängliche Raum-Zeit-Verhältnisse ermöglichen und damit nicht zuletzt Selbstverhältnisse und grundsätzliche Orientierungen in lokalen und globalen Raum-Zeit-Konfigurationen prekär werden lassen.

---

13 Bachelard: Der Neue Wissenschaftliche Geist, S. 108.

14 Vgl. hierzu den instruktiven Essay von Marie-Luise Angerer: Affektökologie. Angerer identifiziert zahlreiche noch eingehender »zu befragende Umschlag-Momente« (S. 48f.), von denen ausgehend der Versuch zu unternehmen sei, »einer voranschreitenden medientechnischen Infra(re)strukturierung gerecht zu werden, die zu einem immer dichteren Relationsgefüge von Umwelt, Technologien, Sozialem und Psychischem führt« (S. 47f.).

15 Vgl. Braidotti: »The Critical Posthumanities«.

16 Vgl. hierzu die Beiträge in Witzgall u.a.: Hybride Ökologien.

Sensoren bestimmen also ganz buchstäblich unsere ›Lage‹, so könnte man – in Abwandlung des bekannten medientheoretischen Diktums Friedrich Kittlers[17] – für zeitgenössische Sensormedien-Umwelten konstatieren, denn Sensoren umgeben ›uns‹, wie wir uns gleichermaßen mit diesen umgeben und uns damit gleichzeitig mit kaum überschaubaren »planetarischen« Infrastrukturen vernetzen.[18] Ohne Sensoren ›läuft‹ in sensormediensaturierten Realitätszusammenhängen buchstäblich ›nichts‹ (und niemand) mehr. Gerichtete Bewegung und Orientierung im (postdigitalen) Raum – ob gehend, fahrend oder fliegend – kommt unweigerlich zum Stillstand, sobald Sensormedien ihren Dienst versagen und ein schneller Zugriff auf alternative Medien analoger Navigation nicht möglich ist. Datenraum und physikalischer Raum sind über Medien der Navigation auf eine Weise miteinander verbunden, die im Falle ihres Versagens zu Stillstand, Unfall oder Orientierungslosigkeit führt: ›Navigare necesse est‹ – das vielzitierte, auf die Schifffahrt als solche bezogene antike Diktum, erfährt im Postdigitalen, so hat es den Anschein, ein nicht minder existenziell anmutendes ›Update‹. Navigation durch intensive und extensive Milieus scheint ohne die Ubiquität von Sensormedien weder machbar noch eigentlich denkbar.

Und doch blieben Sensortechnologien als zentrale zeitgenössische Agenten des Navigationellen, der Wissensproduktion und -zirkulation und der Herausbildung menschlicher und nichtmenschlicher Infrastrukturen im planetarischen Maßstab seitens der Medien- und Kulturwissenschaft lange merkwürdig unbeforscht. Häufig allenfalls am Rande erwähnt als notwendige Komponente von ›Smart Objects‹ und ›Smart Devices‹ im Zuge der Beschäftigung mit dem so genannten ›Internet der Dinge‹, bleibt der mediale Status von Sensortechnologien bzw. die Tatsache, dass es sich bei Sensoren überhaupt um Medien handelt, weitgehend unterbelichtet – sei es, weil man Sensoren eben nicht für Medien hält oder aber so selbstverständlich als technische Medien begreift, dass dies keiner weiteren Konzeptionalisierung wert scheint[19]. Beiden Varianten entgeht somit notwendiger-

17 Kittler: Grammophon, Film, Typewriter, S. 3: »Medien bestimmen unsere Lage, die (trotzdem oder deshalb) eine Beschreibung verdient.«

18 Zur Denkfigur des ›Planetarischen‹ (nicht zuletzt in Absetzung vom ›Globalen‹) vgl. aus kultur- und medienwissenschaftlicher Perspektive die Beiträge in Bergermann u.a.: Das Planetarische.
Hans-Christian von Herrmann hat herausgearbeitet, mit welcher Vehemenz im 20. Jh. insbesondere Technik in einem planetarischen Maßstab gedacht wird und zur absoluten Metapher im Sinne Blumenbergs wird. So konzipiert verleihe das Planetarische der Technik den Stellenwert eines übergeordneten, letzten Bezugsrahmens, welcher den Orientierungswert anderer Maßstäbe in Frage stellt und letztlich nivelliert; vgl. Herrmann: »Der planetarische Maßstab«.

19 Eine wichtige Ausnahme stellt hierbei die »medien- und praxistheoretische Annäherung« dar, die Tristan Thielmann unternimmt (vgl. Thielmann: Sensormedien), wenn er nachdrücklich darauf hinweist, dass Sensormedien gerade deshalb eine der großen Herausforderungen der Medienwissenschaft des 21. Jh. seien, weil diese jeweils eindeutige Verwendungskontexte unterminierten und sich klassischen Anwendungsdifferenzierungen in klar

weise – gewollt oder ungewollt – das Potenzial einer eingehenderen Auseinandersetzung mit Sensormedien als Instanzen, die massiv in Raum- und Zeitverhältnisse, Selbst- und Umweltverhältnisse eingreifen beziehungsweise diese auf je spezifische Weise rekonfigurieren oder überhaupt erst hervorbringen. Noch einmal auf Kittler zurückgreifend ließe sich also, so die These, behaupten, Sensormedien bestimmten unsere Lage, ›die (trotzdem oder deshalb) eine Beschreibung verdient‹.

Pervasiv hinsichtlich ihrer Funktionsweisen und zunehmend ubiquitär bezüglich möglicher Einsatzfelder und Gebrauchspraktiken, bilden vernetzte Mikrotechnologien der Detektion jeweils aktualer Zustände, der Datenextraktion sowie -transmission komplexe mediale Infrastrukturen aus, deren onto-epistemologische Relevanz mit einem lakonischen Verweis auf die Etablierung von ›Smart Devices‹ und die Konnektivität eines ›Internet of Things‹ nur unzureichend beschrieben ist. Dabei ist aufgrund seiner überraschend vielfältigen Verfasstheit und Erscheinungsform der Sensor als materielles Artefakt von Interesse; wichtiger aber im Hinblick auf dessen Wirkmacht erscheint dessen Funktion als Relais in einem raumzeitlich vernetzten Gefüge. Die Relevanz von Sensoren *als* Medien, die eine Rede von ›Sensormedien‹ allererst rechtfertigt, weist über deren instrumentellen Charakter und die damit verbundenen technischen Affordanzen weit hinaus, wenn man ernst nimmt, in welch elementarer Weise Sensormedien einige zentrale Aspekte der Perzeption jenseits des menschlichen Wahrnehmungsspektrums re-artikulieren und problematisieren.

Der Umstand, dass Medien, gängigen Auffassungen der Medientheorie zufolge, auf jeweils spezifische Weise Ereignisse mit-teilen und sich dabei stets jeweils spezifisch selbst als Ereignis mit-kommunizieren, trifft auf Sensormedien jedenfalls in eminenter Weise zu. Auch und insbesondere Sensoren machen in gegenwärtigen medientechnisch durchdrungenen Infrastrukturen – um eine in der Medienwissenschaft einschlägige und vielzitierte Formulierung dieses Axioms aufzugreifen und anzupassen – »lesbar, hörbar, sichtbar, wahrnehmbar, all das aber mit der Tendenz, sich selbst und ihre konstitutive Beteiligung an diesen Sinnlichkeiten zu löschen und also gleichsam unwahrnehmbar, anästhetisch zu werden«.[20] Auch das Medien-Werden von Sensoren unterwirft die Sinne einer Denaturierung, indem es Wahrnehmung quasi-experimentell zur Disposition stellt; es erzeugt überdies eine grundlegende Selbstreferenz, wenn Sensoren ihre Umwelt und sich selbst detektieren und kommunizieren; es rekonfiguriert nicht zuletzt ein anästhetisches Feld, da die Frage, was – und unter welchen Bedingungen – Sensoren eigentlich wahrnehmbar machen, die möglicherweise noch drängendere Frage aufwirft, was dem

abgetrennten gesellschaftlichen Teilbereichen entzögen: »Durch Sensoren verändern sich vor allem die Gewichtungen in der medialen Erfassung und Wahrnehmung der Umwelt und mithin unser Menschenbild« (S.9).

20 Engell/Vogl: »Vorwort«, S. 10.

Sensor aufgrund seiner Beschaffenheit und Konfiguration eigentlich entgeht, entgehen soll bzw. zwangsläufig entgehen muss.[21]

Wenn ›unsere‹ gegenwärtige technologische Bedingung zunehmend von Kulturtechniken des ›sensing‹, ›detecting‹, ›extracting‹, ›monitoring, ›tracing‹ oder ›tracking‹ geprägt ist, so sind Sensormedien entscheidend beteiligt am »neue[n] Dispositiv transformatorischer Technologien«[22]. Der Übergang von (in der Terminologie Gilbert Simondons[23]) ›geschlossenen Maschinen‹ zu ›offenen Maschinen‹, also technischen Ensembles und Verbünden und zum Netzwerk, wird ergänzt, erweitert und transformiert durch »die rasch voranschreitende Einbettung in die digitale, informations- und rechenintensive Umweltlichkeit neuer Medien und in automatische Umgebungstechnologien«[24]. Technoökologien der Wahrnehmung von *und* in mediatisierten, responsiven Umwelten errichten und mobilisieren ein umfassendes nicht-anthropozentrisches, ›more-than-human‹ Sensorium, das in anderen Kontexten längst aufgeworfene Fragen zu überkommenen Vorstellungen einer ›natürlichen Welt‹ (als Rohstoff, Ressource oder romantisierend als unberührtes, schützenswertes, ›natürliches‹ Habitat) sowie die Kritik der ontologischen Spaltung in Natur und Kultur, Natur und Technik, Fragen von Handlungs- und Wirkungsmacht nachhaltig verschiebt und damit als Frage nach der Beschreibbarkeit einer ›Contemporary Condition‹[25] umso nachdrücklicher wieder aufwirft.

Die gegenwärtige Situation verlangt ohne jeden Zweifel eine umfassende interdisziplinäre Auseinandersetzung mit ihren technoökologischen und onto-epistemologischen Voraussetzungen und Herausforderungen, ganz zu schweigen von den theoretischen, ästhetischen und politischen Implikationen des ineinander verschränkten Prozesses eines ›Umweltlichwerdens‹ von (Medien)Technologie und eines ›Medienwerdens‹ von Umwelten. Die Medienwissenschaft könnte zu dieser gemeinsamen Anstrengung beitragen, indem sie Grundlagen für ein Verständnis von Sensoren *als* Medien entwickelt, was, wie bereits deutlich geworden sein sollte, mehr ist als ein technischer Begriff des Sensors als (Mess-)Instrument – zumal im Sinne einer anthropozentrisch argumentierenden, bloß instrumentellen Erweiterung des sinnlichen Vermögens. Fortwährende Transformationen im Bereich der

21 In einem Text über Galileis Fernrohr, auf den hier Bezug genommen wird, weist Joseph Vogl die genannten Aspekte der Denaturierung, Selbstreferenzialisierung und Anästhetisierung als jene drei Elemente aus, über welche sich ein Rahmen entwerfen ließe, »in dem sich Mediengeschichte über die Ereignisse eines je diskontinuierlichen Medien-Werdens konstituiert« (S. 123); vgl. Vogl: »Galileis Fernrohr«.

22 Hörl: »Die technologische Bedingung«, S. 15.

23 Vgl. Simondon: Die Existenzweise technischer Objekte.

24 Hörl: »Die technologische Bedingung«, S. 14f.; zur Genealogie eines postklassischen techno-ontologischen Denkens der ›offenen Maschine‹ bei Simondon vgl. auch Hörl 2008.

25 Vgl. hierzu die Essayreihe gleichen Titels bei Sternberg Press, exemplarisch verwiesen sei hier auf den programmatischen Einführungsessay von Geoff Cox und Jacob Lund: The Contemporary Condition.

unter anderem von Luciana Parisi so genannten »technoecologies of sensation«[26], d.h. deren technische, onto-epistemologische und infrastrukturelle Möglichkeitsbedingungen, sind über einen derart verkürzten Medienbegriff kaum einzuholen. Es sind aber eben diese Technoökologien, die Sensormedien mitkonstituieren, in die Sensormedien eingreifen, in die sie eingehen und aus denen sie zugleich hervorgehen.

Von besonderem Interesse ist im Zusammenhang des Navigierens das erwähnte Spannungsfeld zwischen einerseits individuellen User:innen mit ihren jeweiligen mobilen ›sensing devices‹, welche gleichermaßen ihre jeweilige Umwelt und sich selbst (etwa Position, Beschleunigung, Bewegung, Neigung etc.) ›wahrnehmen‹. Andererseits sind es jene mediatisierten und miteinander vernetzten Umwelten, in welchen Sensoren unablässig lokale Datenmengen produzieren und prozessieren, aus denen dann durch Extraktion, Kombination, Skalierung und Kontextualisierung letztlich relevante Informationen zum Zustand bzw. zur Zustandsveränderung innerhalb der jeweiligen Umwelt hergestellt werden können. Die (mobile wie stationäre) Verteilung und Verkoppelung von Sensormedien liefert Messungen lokaler und jeweils aktualer Zustände in heterogenen Umwelten; sie verbindet physikalische Räume und Datenräume auf eine Weise, die, in der Diktion Deleuzes und Guattaris, ›glatte Räume‹ mit dem Ziel ihrer Beherrschbarkeit ›kerbt‹, aber jederzeit über die Neuvernetzung unterschiedlicher Umwelten der Glättung des dergestalt gekerbten Raums offensteht. Vermessene, verdatete und damit ›gekerbte‹ Räume und unbestimmte, intensive ›glatte‹ gehen in einer solchen Koppelung ineinander über, beide Räume existieren »nur wegen ihrer gegenseitigen Vermischung […]: der glatte Raum wird unaufhörlich in einen gekerbten Raum übertragen und überführt; der gekerbte Raum wird ständig umgekrempelt, in einen glatten Raum zurückverwandelt«.[27] Bildet bei Deleuze / Guattari der Ozean als archetypischer ›glatter‹ Raum den Ausgangspunkt, der über Navigationsverfahren stetig ›gekerbt‹ wird und dessen Kerbung (etwa durch Einteilung in Längen- und Breitengrade) gleichzeitig die Voraussetzung für weitere Navigationen und mithin Kerbungen darstellt, erstreckt sich die Logik der Kerbung und Glättung durch Sensornavigation inzwischen auf Räume aller Art. Potentiell jeder noch so kleine Raum, so scheint es, kann über Verfahren des Micro-Sensing als zu kerbender Raum definiert werden und in der Folge dem Zugriff des Navigationellen zugänglich gemacht werden.

Von Sensormedien durchdrungene respektive allererst als epistemische Objekte erzeugte Räume sind somit beispielhaft für jene von Mark B. Hansen wiederholt diagnostizierte originäre »environmental condition«[28], die gegenwärtig eine der zentralen onto-epistemologischen Herausforderungen darstellt. Es ist folglich

26 Vgl. Parisi: »Technoecologies of Sensation«.

27 Deleuze/Guattari: Tausend Plateaus, S. 658.

28 Hansen: »Ubiquitous Sensation«, S. 84.

dennoch wichtig, Sensoren in ihrer jeweiligen objekthaft-materiellen oder technologischen Verfasstheit zu beschreiben; zugleich erscheint es wenig sinnvoll, diese isoliert und abgekoppelt von den jeweiligen Umwelten ihres Einsatzes zu verhandeln. Vielmehr ließen sich Sensormedien als maßgebliche Elemente jener Renaissance und Fortschreibung medienökologischen Denkens auffassen, die etwa Erich Hörl als das Paradigma einer allgemeinen »Ökologisierung des Denkens und von Theorie«[29] beschrieben hat, unter deren Vorzeichen »eine radikal relationale, onto-epistemologische Erneuerung vorangetrieben«[30] werde. Über eine solche »Dissemination des Ökologischen«[31] vollziehe sich eine Ablösung überkommener, zwangsläufig »beschränkter« Auffassungen von Ökologien der Natur zugunsten einer Technoökologie. Diese öffne sich auf diese Weise für ein *prozessuales* Verständnis von Environmentalität. Die fortschreitende Redistribution von Agency über eine Ausdifferenzierung, Modularisierung und Rückkopplung von sowohl Bio- als auch Geotechnologien, die sich nicht zuletzt mittels Sensormedien vollzieht, lässt Environmentalität als Problem in den Vordergrund treten »and prioritizes it like never before«[32], wie Hörl an anderer Stelle bemerkt: »the concept of ecology designated primarily the other side of technics and of mind, […] has now begun to switch sides within the nature/technics divide, undoing the sutures that bound it to nature«[33].

Sensoren sind dabei Teil einer jeden Medienökologie und selbst ganz buchstäblich ›environmental‹. Erst die enge materiell-diskursive Verschmelzung von Medien und Environments zu wahrhaft ›medianaturecultural‹ (Braidotti) Milieus bringt solcherlei dynamisch-prozessuale, fluide und hybride Technoökologien sinnfällig hervor – und motiviert zugleich deren diskursive Adressierung durch Interdisziplinen wie ›Material Ecocriticism‹, ›Ecomaterialism‹ oder ›Environmental Humanities‹.[34] Die aisthetischen, medien- und onto-epistemologischen Herausforderungen durch die Implementierung von Sensoren im planetarischen Maßstab wie im (vermeintlich) intimen, privaten Gebrauch im Sinne einer Subjektivierungstechnologie konstituiert ein Problemfeld zeitgenössischer technologischer ›Sensing-Culture‹, das erst noch geduldig und ausdauernd zu kartieren wäre. Eine Medienwissenschaft auf der Höhe ihrer Zeit kann sich einer derartigen Paradigmenverschiebung kaum verschließen.

29 Hörl: »Die Ökologisierung des Denkens«, S. 35.

30 Ebd.

31 Ebd., 42.

32 Hörl: »Introduction to general ecology«, S. 9.

33 Ebd., S. 2.

34 Für einen Überblick und eine weitere Differenzierung des Felds vgl. Emmett/Nye: The Environmetal Humanities.

3. VERSCHRÄNKUNGEN: ENVIRONMENTALISIERUNG DER MEDIEN / MEDIALISIERUNG DES ENVIRONMENT

> An ecology properly understood can be nothing other than a technology.
> (Jean-Luc Nancy[35])

Responsive Medienumwelten sind vor diesem Hintergrund nicht verstehbar als vorgängig vorliegende, passiv-umgebende Räume, aus denen mithilfe von Sensoroperationen die erforderlichen Daten bloß extrahiert, wie ein Schatz gehoben oder wie eine ›natürliche Ressource‹ gefördert werden müssten. Medienumwelten und Umweltmedien bringen sich gleichsam in einem Prozess gemeinsamen Werdens gegenseitig hervor, wie unter anderem Jennifer Gabrys herausgearbeitet hat: »The becoming environmental of computation then signals that environments are not fixed backdrops for the implementation of sensor devices, but rather are involved in processes of becoming along with these technologies.«[36]

Netzwerke des ›Sensing‹ sind demnach nicht bloß instrumentelle Detektoren von bereits vorhandenen Daten, sie führen vielmehr in vorhandene Umwelten nicht einfach Technologien der Messung ein, sie produzieren jeweils neu Entitäten, Environments und die mannigfaltigen Beziehungen zwischen ebendiesen. Mit und durch diese technoökologischen Kopplungsprozesse emergieren Umwelten, Relationen und Wahrnehmungsoptionen. Sensormedien operieren mit, an und durch Materialitäten und Energien und transformieren diese im Zuge dessen. Sie fungieren so als »exchangers between earthly processes, modified electric cosmos, human and nonhuman individuals«[37]. Es geht dabei, wie Gabrys überzeugend zeigt, um nicht weniger als das Projekt einer ›programmability‹ des Planeten durch ›environmental monitoring‹ im Sinne neuer Konfigurationen oder Technogeographien »that concretize across technologies, people, practices, and nonhuman entities«[38]. Sensormediensaturierte Umwelten mit dem Ziel besserer Kontrolle und Programmierbarkeit als Artikulation eines Machbarkeitsparadigmas bedürfen dabei jener bereits angesprochenen spezifischen Infrastrukturen und Konnektivitäten, um nicht bloß »detached objects for our subjective sensing and contemplation« zu sein, sondern in der Tat »processes in and through which experience, environments, and subjects individuate, relate, and gain consistency«[39]. Computergestützte, vernetzte Sensoren sind zwar distinkte Objekte, ihre Relevanz jedoch entfaltet sich vor allem dann, wenn der Fokus von den Relata auf die Relationen schwenkt, auf die »shifting media formations that traverse hardware and software, silicon and glass, minerals

35 Nancy: The Sense of the World, S. 41

36 Gabrys: Program Earth, S. 9.

37 Ebd., S. 13.

38 Ebd., S. 4

39 Ebd., S. 9.

and plastic, server farms and landfills, as well as the environments and entities that would be sensed«[40]. Um in, durch und mit Umwelten zu navigieren, so zeigt sich, müssen diese auf vielfältige Weise ›ins Verhältnis gesetzt‹ werden – zu sich selbst, zueinander, zu messbaren Zuständen, übergeordneten Infrastrukturen und unterliegenden Materialitäten, gegebenenfalls zum Bereich menschlicher Wahrnehmungs- und Erkenntnisfähigkeit und vielem mehr. Die (technologische) Ermöglichung von Relationalität bildet mithin die Voraussetzung für Sensing-Operationen wie für jegliche Form der Navigation.[41]

Überall dort, wo ubiquitäre und pervasive Mikrotechnologien des Sensing zum dominanten Medium der Erkenntnisproduktion avanciert sind, tragen sie maßgeblich dazu bei, Wahrnehmung zu problematisieren und werfen die Frage auf, welche Rolle dem menschlichen Sensorium innerhalb der Konfiguration einer ›more-than-human‹ Technoökologie überhaupt zukommt. Sensoren sind dabei funktional zunächst einmal nichts anderes als

> devices that typically translate chemical and mechanical stimuli such as light, temperature, gas concentration, speed, and vibration across analogue and digital sensors into electrical resistors and voltage signals. Voltage signals further trigger digital circuits to output a series of conversions into zeros and ones, which are processed to form readable measurements and data.[42]

Die zahlreichen Übersetzungs- und Umcodierungsprozesse, die hier angeführt werden, setzen an elementaren Stimuli an und überführen diese in mehreren Schritten in eine intelligible Form. Die Stimuli sind dabei zeitgebunden, das heißt, sie ereignen sich im Moment der Detektion, und lokal, das heißt sie finden kontrolliert an einem Ort der Messung statt, der zuvor durch die Anbringung eines Sensors als solcher definiert wurde. Gemessen wird jeweils ein aktueller Zustand, der über Wiederholung des Vorgangs und Vergleich der Ergebnisse Aufschlüsse über Veränderungen des Zustands erlaubt. Was als »Auflösung« (›resolution‹) des Sensors bezeichnet wird, ist die kleinstmögliche Veränderung, die ein solcher innerhalb seiner Umgebung detektieren kann und somit abhängig ist von dessen Empfindlichkeit (signal-to-noise ratio), aber ebenso von den Möglichkeiten des (digitalen) Outputs, an den er angeschlossen ist. Sensoren generieren auf diese Weise ganze Datenbanken, wobei die erzeugten Daten entsprechend aufbereitet werden müssen, um effizient Wirkung zu entfalten:

40 Ebd., S. 4.

41 Vgl. hierzu auch den Beitrag von Florian Sprenger im vorliegenden Heft, der Navigation zutreffend als »Praxis des Umgangs mit Relationen« fasst.

42 Ebd., S. 8. Für eine ausführlichere Diskussion der Analog/Digital-Differenz siehe den Beitrag von Sievert/Schüttpelz/Loffeld/Schröter in dieser Ausgabe.

> By sensing environmental conditions as well as detecting changes in environmental patterns, sensors are generating stores of data that, through algorithmic parsing and processing, are meant to activate responses, whether automated or human-based, so that a more seamless, intelligent, efficient, and potentially profitable set of processes may unfold.[43]

Die Entwicklung sehr kostengünstiger, kleiner und leichter und dennoch hochsensibler Mikrosensoren hat die Anwendungsmöglichkeiten in den letzten Jahren – weit über den industriellen, militärischen oder experimentellen Kontext in Forschungseinrichtungen hinaus – exponentiell vergrößert. Sensoren sind in vielen Fällen nicht nur ein Massen-, sondern sogar ein Wegwerfprodukt geworden. Miniaturisierung, Verfügbarkeit, Kosteneffizienz und einfache Handhabung haben dafür gesorgt, dass, vergleichbar anderen Beispielen aus der Mediengeschichte, den Sensoren Potenziale der Demokratisierung, aktivistischer Partizipation, Teilhabe an Wissen etc. zugeschrieben werden.[44] Neben den physikalischen Eigenschaften einer Umgebung (Licht, Bewegungen, Gravitation, Feuchtigkeit, Temperatur, magnetische oder elektrische Felder etc.), können elektrochemische oder Biosensoren organische oder anorganische Stoffkonzentrationen ermitteln. So kommen im Bereich des Bio-Sensing vermehrt lebende Bakterien zum Einsatz, etwa um durch diese Toxinkonzentrationen messen zu lassen und in messbare Signale umzuwandeln.[45]

Der Aspekt einer umfassenden Informatisierung, Berechen- und Programmierbarkeit resoniert mit der bereits erwähnten Konstellation eines planetaren ›Stack‹ im Sinne Benjamin Brattons. Es sind nämlich nicht zuletzt Sensoren, die eben diese Konstellation über kontinuierliches Feedback konstituieren und navigationell ›am Laufen halten‹. Bratton zufolge bilden die sensorbasierten Feedbackloops »a cloud of machine sensation, each listening or looking or feeling or smelling something about the world or about the *Users* in the world, or both at once«[46]. Menschliche User wären in diesem Falle gleichermaßen Subjekte und Objekte von Sensing-Prozeduren und – als Teil einer »new architecture of algorithmic governance«[47] –

43 Ebd.

44 Zu Anwendungsoptionen etwa beim so genannten ›Citizen Sensing‹ und anderer DIY-Projekte vgl. Gabrys: How to Do Things with Sensors.

45 Vgl. Dincer u.a.: »Disposable Sensors in Diagnostics, Food, and Environmental Monitoring«.

46 Bratton: The Stack, S. 340 [kursiv i.O].

47 Ebd., S. 337.

»sometimes *piloting* it and sometimes *piloted* by it«[48]. Bratton entwirft die konzeptionelle Figur des ›stack‹ – »both an idea and a thing«[49] – um ein Bild der gegenwärtigen politischen Geografie zu entwerfen und die politischen Rationalitäten algorithmischer Regierung zu beschreiben. Die Ebenen des ›Stack‹ aus Hardware, Software und Networks integrieren und konfigurieren unterschiedliche Technologien vertikal in eine modulare und interdependente Ordnung. Der ›Stack‹ ist »an accidental megastructure, one that we are building both deliberately and unwittingly and is in turn building us in its own image«[50], so der vermutlich meistzitierte Satz aus Brattons umfangreicher Studie. So nützlich das planetarisch gedachte Bild einer ›accidental megastructure‹ und das Label des ›Stack‹ sicherlich sind, die totalisierende Tendenz erlaubt notwendigerweise keine genauere Analyse der beteiligten Elemente, der medialen Translationsprozesse, des jeweiligen Objektstatus', der vermeintlichen Auflösung desselben im Vernetzungsvorgang bzw. des materiell-diskursiven Werdens von ›environmental media‹ und ›mediated environments‹, die einen solchen ›Stack‹ technoökologisch grundieren.

Vernetzte mediatisierte Environments überschreiten das menschliche Maß in zwei Richtungen: als planetarischer ›Stack‹ bleiben sie sinnlich uneinholbar; als Produzenten von Daten auf der mikrologischen Ebene unterschreiten sie die menschliche Wahrnehmungsschwelle zwangsläufig. Die Qualität von Luft oder Wasser, das Wachstum oder der Pestizidgehalt von Pflanzen, biochemische Abläufe, das Abschmelzen eines Gletschers, die Desertifikation einstmals fruchtbarer Landschaften, Migrationsbewegungen, evolutionäre Anpassung oder gleich das Verschwinden von Arten, das Steigen des Meeresspiegels oder die Konzentration von Säure oder Mikroplastik in den Ozeanen sind – aus unterschiedlichen Gründen – der direkten Wahrnehmung entzogen. Responsive Umwelten, in denen unablässig Sensoren Zustände messen, gegebenenfalls speichern und als Daten prozessieren, beschleunigen die Ablösung romantischer Naturbegriffe durch nicht-natürliche Technoökologien, solche der Wahrnehmung einbegriffen.

Um also überhaupt ökologisch verantwortliche Entscheidungen treffen, auf empirischer Grundlage politische Ziele formulieren und entsprechende Maßnahmen einleiten zu können, bedarf es paradoxerweise zunächst einer Denaturalisierung des vermeintlich ›Natürlichen‹. Das ist selbstverständlich mit Blick auf die experimentellen Wissenschaften keine neue Erkenntnis, die Möglichkeit direkter Beobachtung war schon immer deutlich eher die Ausnahme als die Regel.[51] Doch intensiviert sich dieses Erkenntnisproblem vor dem beschriebenen Hintergrund einer veränderten technologischen Bedingung, in dem sich mehr und mehr für relevant erachtete Prozesse in den Bereich des Nicht-Phänomenalen verlagern. Mark

48 Ebd. S. 340; [kursiv durch Verf.].

49 Ebd., S. 5.

50 Ebd.

51 Ausführlich zum Problem der Beobachtbarkeit durch ›Sichtbarmachung‹ unsichtbarer (und damit unsicherer) Dinge vgl. Scholz: Das Epistemische Bild.

Hansen charakterisiert die technologische Ausgangslage für das 21. Jahrhundert wie folgt:

> Human experience is currently undergoing a fundamental transformation caused by the complex entanglement of humans within networks of media technologies that operate predominantly, if not almost entirely, outside the scope of human modes of awareness (consciousness, attention, sense perception, etc.).[52]

Was für Hansen die Medientechnologien unserer Zeit sind, ist dabei nicht beschränkt auf bestimmte technische Objekte oder Anwendungen, sondern beschreibt eine vorherrschende Tendenz, nach welcher Medien »operate at microtemporal scales without any necessary – let alone any direct – connection to human sense perception«[53]. Wo die Aufzeichnungsmedien der vergangenen knapp zwei Jahrhunderte (Fotografie und Film) als Einschreibungen physikalischer Spuren tendenziell leichter mit menschlichen Wahrnehmungsmodi in Einklang zu bringen waren, verhält es sich mit der Aufzeichnung jetzt grundlegend anders, diese vollziehe sich nämlich vollständig ›subexperientially‹, denn »twenty-first-century media not only resist any form of direct synchronization but question the viability of a model of media premised on a simple and direct coupling of human and media system«[54]. Die komplexen Kopplungen von Maschinen mit Maschinen, Menschen mit vernetzten Maschinen oder Systemen oder Menschen miteinander über Medien sorgten so für ›complexifications‹, denn trotz ihrer konstitutiven Unzugänglichkeit und genuin hybriden Adressierungen beeinflussten diese ›unser‹ sensorisches Dasein in signifikanter Weise, indem sie »directly shape the sensory continuum out of which perception and memory arise«[55]. Die Medien der Gegenwart fokussieren nicht länger auf (menschliche) Erfahrung als deren Inhalt, »what they actually mediate is the technical condition of mediation itself«[56].

Was immer also wahrnehmbar wird, wird längst im Unwahrnehmbaren stattgefunden haben, als mikrotemporales Ereignis an einem unzugänglichen (Un)Ort. Ein weiterer medialer Übersetzungsschritt ist notwendig, um die gemessenen Signale mit der menschlichen Signalverarbeitung zu synchronisieren und über ein Interface verfügbar werden zu lassen.[57] Die gegenwärtige Lage also, und mit ihr die Frage des Navigationellen, ist entschieden heterotop und heterochron, ihre Raum-

52 Hansen: Feed Forward, S. 5.

53 Ebd., S. 37.

54 Ebd.

55 Ebd., S. 38.

56 Ebd., S. 43.

57 Zur medialen Logik und interfacebasierten Ästhetik der »Verfügung« vgl. Distelmeyer: Machtzeichen.

zeitlichkeit »expands to a multitude of times that overlap and that cannot be resolved into one, simple designation such as ›new‹ or ›old‹«[58] Das auf den ersten Blick paradoxe ›Sensing‹ extrem langsamer[59], »hyperphänomenaler«[60] environmentaler Prozesse mittels mikrotemporal operierender, immer lokal und aktual Schnitte oder Kerben setzender Sensormedien, die zugleich in den planetarischen Stack eingebunden sind wie sie diesen hervorbringen und navigierbar machen, verdeutlicht die Asynchronizität von wahrnehmbarer Zeit und eigenzeitlicher »Tempor(e)alität« der Medien.[61]

4. FLUCHTPUNKTE: SENSORMILIEUS UND (TECHNO)ÖKOLOGISIERUNG DES DENKENS

> Es wäre eher, als würdet ihr in einem Strom Einschnitte vornehmen, indem ihr versucht, das Gewimmel all dieser verknäulten Bewegungslinien mit Sensoren zu orten.
> (Bruno Latour: Wo bin Ich?[62])

Der erwähnten Ubiquität und Pervasivität sensorbasierter technischer Systeme steht noch immer eine erstaunliche Unterreflektiertheit hinsichtlich des materiellen und medialen Status' des Sensors gegenüber. Sensormedien operieren in weiten Teilen anästhetisch, d.h., so hat es den Anschein, ihre mikrotechnologischen Zugriffe auf und Eingriffe in Ökologien der Wahrnehmung von Körperzuständen, Produktionsprozessen und ›medianaturecultural‹ Milieus bleiben so lange kaum bemerkt wie der Sensor störungsfrei Daten sammelt bzw. generiert, mithin so lange wie automatisiert ablaufende Prozesse der datenbasierten Ver- und Enträumlichung reibungslos einem instrumentellen Funktionsprimat unterworfen werden können. Erst *als* Medien im vollen Sinne des Begriffs ernstgenommen, erscheinen zeitgenössische Sensormedien-Konstellationen jedoch als hochpotente Kulturtechniken der Wissensproduktion, der Standardisierung und letztlich einer umfassenden Ökologisierung der Wahrnehmung. In ähnlicher Weise erfordern auch das zeitliche Operieren in und Navigieren durch Mikrobereiche/n jenseits menschlichen Wahrnehmungsvermögens verstärkte Reflektion auf Fragen der Kalibrierung, Skalierung und Translation, wo immer menschliches Vermögen notwendigerweise in onto-epistemologische Konstellationen mit Perzeptionen tritt, deren vornehmliche Eigenschaft es ist, gerade nicht human, sondern ›more-than-human‹ zu sein.

58 Vgl. Parikka: »A slow contemporary violence«, S. 9.

59 Vgl. Nixon: Slow Violence.

60 Vgl. hierzu Morton: Hyperobjects; Waldenfels: Hyperphänomenalität.

61 Vgl. Ernst: Chronopoetics.

62 Bruno Latour: Wo bin Ich?, S. 118.

Das Spannungsverhältnis etwa mikrotechnologischer Messungen an einem jeweiligen Ist-Zustand mit dem Ziel, mittels der unwahrnehmbaren Mikrotemporalität des Sensors, seiner ›Zeitgabe‹, möglichst zutreffende Aussagen zu hyperphänomenalen Zeitabläufen wie Klimawandel und anderer Formen einer ›slow violence‹ ableitbar zu machen[63], wäre erst noch medienhistoriographisch einzuholen und medienepistemologisch zu grundieren. Das fortlaufende Prozessieren im menschlich nicht-wahrnehmbaren Bereich gemessener Aktualitätszustände, deren automatisierter Abgleich mit vordefinierten Normalzuständen als *modus operandi* von Sensormedien, wird zunehmend leitend für immer zahlreichere politische Handlungsfelder. Gleichzeitig wirft eben jene Virulenz des Delegierens von Daten- bzw. Wissensproduktionen an Sensormedien zahlreiche aistethische und onto-epistemologische Fragen auf. Dem sensorgestützten Navigieren durch ›Krisen‹ aller Art, welche die zeitgenössische Lage bestimmen oder zu bestimmen scheinen, wäre aus medienwissenschaftlicher Perspektive zunächst mit einer Problematisierung des navigationellen Potentials derartiger ›Technoökologien des Wissens‹, der innerhalb dieser und durch diese entstehenden Milieus und ihrer raumzeitlichen Implikationen zu begegnen.

Die variablen materiellen Gegebenheiten einer unüberschaubaren Vielzahl von Sensoren (vom Transistor bis zum Kristall, vom Satellitensystem bis zum magnesiumbasierten essbaren Sensor in landwirtschaftlichen Erzeugnissen) in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen (vom intimen körperlichen Nahverhältnis zum ›wearable device‹ bis zum ›remote sensing‹ von sowohl lokal begrenzten ›environments‹ als auch einer auf das Planetarische ausgedehnten Bio- oder Noosphäre) sowie deren ›materiell-diskursive‹ Verfasstheit sind in höchstem Maße beteiligt an der Erzeugung medialer Milieus, aus denen sie gleichzeitig selbst hervorgegangen sind.

Der vorliegende Beitrag versteht sich dementsprechend als tentativer Aufruf zu einem intensivierten gemeinsamen Nachdenken über die Grundlagen einer ›medialen Onto-Epistemologie des Sensors‹. Die Etablierung von Sensormedien-Umwelten als Teil eines umfassenden Paradigmenwechsels hinsichtlich eines zeitgenössischen technoökologischen Denkens als ›Medien-Werden‹ von Umwelten bei gleichzeitigem ›Umwelt-Werden‹ von Medientechnologien zu beschreiben, mag ein erster Schritt in diese Richtung sein. Assemblierte Sensormedien-Umwelten verbinden nicht allein Menschen und Dinge in neuartiger Weise. Sie verflechten überdies Raum und Zeit auf neuartige Weise mit Diskursen und Materialitäten, aus denen – intensiv wie extensiv – Milieus hervorgehen, in denen ›wir‹ »ansässig sind«, wie es bei Foucault hieß, die ›wir‹ jedoch gerade einmal im Ansatz zu begreifen begonnen haben. Die Navigation durch hybride und vernetzte, ›more-than-human‹ Technoökologien, die Virulenz ebendieser für einen Begriff von den zeitgenössi-

63 Einige Überlegungen hierzu finden sich in Parikka: »A Slow, Contemporary Violence: Damaged Environments of Technological Culture«.

schen Wahrnehmungsumgebungen, deren Entstehungs- und Möglichkeitsbedingungen selbst nicht wahrnehmbar sind, bildet womöglich einen entscheidenden Fluchtpunkt für die Ökologisierung (nicht allein) medien- und kulturwissenschaftlichen Denkens.

LITERATURVERZEICHNIS

Angerer, Marie-Luise: Affektökologie. Intensive Milieus und zufällige Begegnungen, Lüneburg 2017.

Bachelard, Gaston: Der Neue Wissenschaftliche Geist, Frankfurt a.M. 1988 [1934].

Barad, Karen: Meeting the Universe Halfway. Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning, Durham/London 2007.

Bergermann, Ulrike u.a. (Hrsg.): Das Planetarische. Kultur – Technik – Medien im Postglobalen Zeitalter, München 2010.

Braidotti, Rosi: »The Critical Posthumanities; or, IS MEDIANATURES to NATURECULTURES as ZOE IS to BIOS?«, in: Cultural Politics, Volume 12, Issue 3, 2016, S. 380-390.

Bratton, Benjamin: The Stack. On Software and Sovereignty. Cambridge, MA/London 2015.

Bratton, Benjamin: The Revenge of the Real. Politics for a Post-Pandemic World, London/New York 2021.

Bunz, Mercedes/Meikle, Graham: The Internet of Things. Cambridge, MA/Medford 2018.

Canguilhem, Georges: Die Erkenntnis des Lebens. Berlin 2009.

Cox, Geoff/Lund, Jacob: The Contemporary Condition: Introductory Thoughts on Contemporaneity and the Contemporary Art, Berlin 2016.

Dax, Max: Dissonanz. Ein austauschbares Jahr, Leipzig 2021.

Deleuze, Gilles/Guattari, Félix: Tausend Plateaus. Kapitalismus und Schizophrenie, Berlin 1997.

Dincer, Can u.a.: »Disposable Sensors in Diagnostics, Food, and Environmental Monitoring«, in: Advanced Materials 31, 1806739, 2019, S. 1-28.

Distelmeyer, Jan: Machtzeichen. Anordnungen des Computers, Berlin 2017.

Emmett, Robert S./Nye, David E.: The Environmental Humanities. A Critical Introduction, Cambridge, MA/London 2017.

Engell, Lorenz/Vogl, Joseph: »Vorwort«, in: Pias, Claus u.a. (Hrsg.): Kursbuch Medienkultur. Die maßgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard, Stuttgart 199, S. 8-11.

Ernst, Wolfgang: Chronopoetics. The Temporal Being and Operativity of Technological Media, London/New York, NY 2016.

Foucault, Michel: Geschichte der Gouvernementalität I. Sicherheit, Territorium, Bevölkerung. Frankfurt a.M. 2004.

Gabrys, Jennifer: Program Earth: Environmental Sensing Technology and the Making of a Computational Planet, Minneapolis, MN 2016.

Gabrys, Jennifer: How to Do Things with Sensors, Minneapolis, MN/London 2019.

Hansen, Mark B. N.: »Ubiquitous Sensation. Towards an Atmospheric, Collective, and Microtemporal Model of Media«, in: Ekman, Ulrik (Hrsg.): Throughout. Art and Culture Emerging with Ubiquitous Computing, Cambridge, S. 63-88.

Hansen, Mark B.N.: Feed Forward. On the Future of Twenty-First Century Media, Chicago, IL/London 2015.

Herrmann, Hans-Christian von: »Der planetarische Maßstab der Technik: Zur Geschichte einer absoluten Metapher«, in: Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie, Vol. 2, Nr. 1, 2016, S. 53-66.

Hörl, Erich: »Die offene Maschine. Heidegger, Günther und Simondon über die technologische Bedingung 1«, in: MLN, Vol. 123, Nr. 3, 2008, S. 632-655.

Hörl, Erich: »Die technologische Bedingung. Zur Einführung«, in: Ders. (Hrsg.): Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt, Berlin 2011, S. 7-53.

Hörl, Erich: »Die Ökologisierung des Denkens«, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft 14, 2016, S. 33-45.

Hörl, Erich: »Introduction to General Ecology: The ecologization of thinking.«, in: Ders./Burton, James (Hrsg.): General Ecology. The New Ecological Paradigm, London u.a. 2017, 1-73.

Kittler, Friedrich A: Grammophon, Film, Typewriter, Berlin 1986.

Krajewski, Markus: Restlosigkeit. Weltprojekte um 1900. Frankfurt a.M. 2006.

Latour, Bruno: Wo bin Ich? Lektionen aus dem Lockdown, Berlin 2021.

Lemke, Thomas: The Government of Things. Foucault and the New Materialisms. New York, NY/London 2021.

Morton, Timothy: Hyperobjects. Philosophy and Ecology after the End of the World, Minneapolis, MN/London 2013.

Nancy, Jean-Luc: The Sense of the World, Minneapolis, MN 1997.

Nixon, Rob: Slow Violence and the Environmentalism of the Poor, Cambridge, MA/London 2013.

Parikka, Jussi: A Slow, Contemporary Violence: Damaged Environments of Technological Culture, Berlin 2016.

Parisi, Luciana: »Technoecologies of Sensation«, in: Herzogenrath, Bernd (Hrsg.): Deleuze/Guattari and Ecology, Basingstoke 2009, S. 182-199.

Scholz, Sebastian: Epistemische Bilder. Zur Medialen Onto-Epistemologie der Sichtbarmachung, Bielefeld 2021.

Simondon, Gilbert: Die Existenzweise technischer Objekte, Zürich 2012.

Sprenger, Florian: Epistemologien des Umgebens. Zur Geschichte, Ökologie und Biopolitik künstlicher *environments,* Bielefeld 2019.

Sprenger, Florian (Hrsg.): Autonome Autos. Medien- und kulturwissenschaftliche Perspektiven auf die Zukunft der Mobilität, Bielefeld 2021.

Thielmann, Tristan: »Sensormedien. Eine medien- und praxistheoretische Annäherung«, in: SFB 1187 Medien der Kooperation – Working Paper Series 9, Siegen 2019.

Vogl, Joseph: »Medien-Werden: Galileis Fernrohr«, in: Engell, Lorenz/Ders. (Hrsg.): Archiv für Mediengeschichte – Mediale Historiographien, Weimar 2001, S. 115-123.

Waldenfels, Bernhard: Hyperphänomene. Modi hyperbolischer Erfahrung, Berlin 2012.

Witzgall, Susanne u.a. (Hrsg.): Hybride Ökologien, Zürich 2019.