

„The handful of zealous Sonar workers were now busily engaged in continuing developments to improve Sonar and investigating Sonar's operating medium – the ocean. Information was needed concerning the loss in intensity of sound traveling between two points, reflecting properties of targets, character and masking properties of extraneous background noises, effects of temperature changes, and methods of making absolute underwater sound measurements. Data on these factors was essential to the design of efficient equipment. NRL [the Naval Research Laboratory] began studies in detail of these water propagation characteristics on a purely scientific basis.“⁸⁷

Ähnlich wie im Falle echoischer Tiefenlotungen wurden geophysikalische Zwischenräume qua Sonar nicht überwunden, wie das Zitat illustriert. Vielmehr verlangte Sonar nach einer filigraneren Klärung des Zeit-Raum-Regimes von Signallaufzeiten im Ozean, als diese zuvor praktiziert worden war. Ebenso evozierte erst Sonarpraxis eine Erforschung der Klänge des Ozeans und seiner akustischen Beugungs- und Reflexionscharakteristika.

Medienpraktische Varianz

Es ist die praktische Varianz des Fessenden-Oszillators, die für die vorliegende Arbeit von medientheoretischem Interesse ist. Die Dimensionen von Unterwasser-Kommunikation (Morsen) und Unterwasserlokalisierung (aktives Sonar) stellen diametrale Logiken desselben Objekts dar und offenbaren die mitunter divergenten Episteme von Kommunikations- und Geomedien.

Der Unbestimmtheitsspielraum ist wesentliches Moment technischer Objekte, der ihnen eine intersituative und interpersonelle Offenheit zugesteht, insofern in unterschiedlichen Kontexten und durch unterschiedliche Individuen mit denselben technischen Objekten unterschiedlich agiert bzw. interagiert werden kann. Das heißt für den Fessenden-Oszillator: Was dieser war, entschied sich durch seine situierte Verwendungsweise. Interessant ist das in medienarchäologischer und praxeologischer Perspektive. Es ist eine von Wolfgang Ernst vertretene, medienarchäologische Prämisse, dass technische Objekte erst im zeitlichen Vollzug, d.h.

xis der Elektrotechnik einzog, sondern bidirektional auch von ‚technology to science‘. Die Praxisprobleme des Delaymediums Sonar evozierten naturwissenschaftliche Fragen, wie sie sich jenseits des Sonars nicht stellten – bspw. hinsichtlich des Beugungsverhaltens von Schall unter Wasser.

87 TNA ADM 213/34, Navy Department, Office of the Chief of Naval Operations, Washington, D.C.: „Sonar Publicity“, 25. March 1946, 3.

durch die ihnen techno-logisch inhärenten Zeitwe(i)sen⁸⁸ zu Medien werden. Andererseits ist es eine grundsätzliche Arbeitsthese der Medienpraxeologie, dass technische Objekte erst in *actu*, d.h. in ihrer praktischen Verwendung analysierbar werden. Im Sinne der Praxeologie entfalten Medien erst durch ihre Praxis Relevanz: Ein Radio im Zeitvollzug, das aber niemand hört, wäre damit – im Unterschied zur medienarchäologischen Perspektive – kein Medium.⁸⁹ Um die Funktionalität des Fessenden-Oszillators zu ergründen, ist es aber notwendig, sowohl Medienarchäologie als auch -praxeologie zu betreiben. Um zu begreifen, welchen zeitlichen Vollzug das technische Objekt materialisierte, muss seine *Praxis* fokussiert werden. Denn der dem technischen Objekt inhärente Unbestimmtheitsspielraum ließ zwei epistemologisch und medientheoretisch diametral zueinander stehende Operationen zu: Morsen (Unterwassertelegraphie, d.h. semantische Kommunikation) und Orten (akustische Distanzmessung). Der Fessenden-Oszillator ist mithin geradezu prädestiniert dafür, programmatisch die medientheoretischen Implikationen zwischen Kommunikations- und Ortungsmedien zu explizieren, wie es im Folgenden Anliegen ist.

Das Submarine Signaling kann als eine Infrastruktur angesehen werden, die raumkritisch agierte: Die Position verteilter Unterwasserglocken, die hydroakustische Räume generierten, konnte durch die relative Ausrichtung des eigenen Schiffs zur jeweiligen Glocke durch Lautstärkevergleich abgehört werden. In diesem Kontext konnte der Oszillator als selektiver Empfänger fungieren; ebenso diente er als tendenziell raumkritisches Medium in der Unterwassertelegraphie. Die SSC intendierte, Unterwasserkommunikation derart zu formatieren, dass Signale zwischen zwei einander entfernten Orten derart übertragen wurden, dass sich Umwelt – das Meer – möglichst nicht in die Botschaften einschrieb.

Der Fessenden-Oszillator als Protosonar operierte demgegenüber zeitkritisch und basierte auf dem Zeit-Raum-Regime von Hydroakustik. Echoortung beruht tendenziell auf *einem* technischen Gerät, das kommunikativ mit seinen lokalen Umwelten in Verbindung steht, nämlich mit potenziellen Reflektoren, um „time delays between pulse and echo as signs of a distant presence“⁹⁰ zu interpretieren. Der Fessenden-Oszillator als Medium der Unterwassertelegraphie sollte Botschaf-

88 Zum Begriff vgl. Ernst, Wolfgang (2012): „Technomathematische Zeitwe(i)sen“, in: ders.: *Chronopoetik. Zeitweisen und Zeitgaben technischer Medien*, Berlin, 261-295.

89 Programmatisch heißt es bei Harun Maye, der die Praxis über den ontologischen Status technischer Objekte entscheiden lässt: „Werkzeuge und Medien existieren nur in den Gesta und Operationsketten, in denen sie technisch wirksam werden.“ Maye, Harun (2010): „Was ist eine Kulturtechnik?“, in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 1(1), 121-135, 132-133.

90 Shiga (2013): „Sonar“, 360.

ten an verschiedenen Orten des Raums durch Praktiken und Techniken der Übertragung verfügbar machen. Die Praxis der akustischen Lokalisation basierte hingegen darauf, „der zeitbasierten Ausbreitung von Schall Rauminformationen abzugeben“⁹¹ wie es Sebastian Schwesinger hydroakustischen Medien der Ortung bescheinigte. Im Sinne Fessendens fungierte der Oszillator als Ortungsmedium zugunsten eines – in den Worten John Shigas – „real-time sensing of the environment“; der Oszillator war ein „self-contained system“ und ein frühes hydroakustisches Sensormedium.⁹² Er war nicht auf externe, in die Umwelt stationär integrierte Sender angewiesen – Unterwasserglocken –, sondern materialisierte in gewisser Weise eine technische Autonomie: Der Fessenden-Oszillator als *echo sounder* stand nicht in Abhängigkeit zu anderen Kommunikationsanordnungen, sondern erlaubte es, durch unbekannte Gebiete zu navigieren bzw. Unterwasserwelten auditiv zu sondieren.

Der Fessenden-Oszillator als Kommunikationsmedium der Unterwassertelegraphie basierte auf räumlich verteilten Anordnungen des Sendens und Empfangens von Unterwassertönen. Entscheidend war dabei der Austausch codierter Informationen durch den Unterwasserraum hindurch bzw. vermeintlich über diesen hinweg. Ergebnis einer Übertragung, mithin erfolgreicher Kommunikation, war es, wenn Informationen an zwei unterschiedlichen Orten möglichst symmetrisch verfügbar gemacht wurden. Übertragen wurden in diesem Dispositiv semantisch gehaltvolle Botschaften. Für den Fessenden-Oszillator in seiner Verwendung als Ortungsmedium stellte sich dies in medientheoretischer Relektüre diametral dar. Als Sensormedium basierte das technische Objekt auf einer Anordnung des Sendens, die nicht räumlich verteilt war. Ziel war nicht, an zwei Orten eine Botschaft verfügbar zu machen: Gemessen wurde vielmehr der temporale Index der Übertragung selbst, um Aussagen über etwaige Reflektoren, mithin entfernte Präsenzen und den unterseeischen Raum zuzulassen. Die Botschaft des Oszillators waren spezifische Delays – nicht codierte Daten. Ist es bei Kommunikationsanordnungen unerwünscht, wenn sich ein Objekt in den Kanal einschreibt und ein Signal zurück zum Sender reflektiert, war dies gerade entscheidend für den Fessenden-Oszillator als zeitkritisches Sensormedium. Damit zeigt sich erneut die Relativität von Störung und Signal. Ziel der Übertragung als Zeitmessung war es, Daten des Übertragungsraums zu generieren, um Aussagen über diesen zu ermöglichen. Sendeten Unterwasserglocken beim Submarine Signaling akustisch codierte Geodaten radial

91 Schwesinger, Sebastian (2022): „Raumlose Räume und ortlose Objekte. Akustische Transfers zwischen Land und Meer“, in: *Navigationen: Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaften* 22(1), 179-196, 188.

92 Shiga (2013): „Sonar“, 363.

in den submarinen Raum, erlaubte der Oszillator in seiner Verwendung als aktives Medium der Ortung die Akquise geomediaLEN Wissen auf Basis an sich sinnfreier Impulse.⁹³ Informativ im Sinne Claude Shannons – weil unerwartet – ist beim Pingen nicht ein *Was*, ein semantischer Inhalt einer Sendung, sondern allein ein *Wann*, nämlich das Delay zwischen Senden und Wiederempfangen am selben Ort: Delay als Information. Arbeitete Knut Ebeling in *Quote/Unquote* eine Theorie derjenigen Zeichen aus, die weder eine repräsentative Funktion erfüllen noch eine Bedeutung tragen, sondern operativ wirken,⁹⁴ kann das Ping als ein eben solcher hydroakustischer Operator angesehen werden. Ganz in diesem Sinne bescheinigt auch John Shiga dem Morsen und Orten mit demselben technischen Gerät eine divergierende Logik:

„If fidelity is the goal, as it was in the hydrographic bell system, then echoes are at best glitches or artifacts, an excess of signal that distracts the listener from the intended message. As an echo-ranger, the oscillator instead exploits the bounciness of sound, using indirect or reflected sound as an index of presence and the delay between transmission and reception as a mark of distance. (...) As an echo-ranger or ‚iceberg detector‘, the oscillator required the SSC and the shipping industry to believe that echoes can act as reliable signs of presence, and it also implied the need for a new taxonomy of echoes for sensing, and making sense of, indirect sound returning to the ship. The SSC wanted a device to exploit the ocean as a passive conduit for transmission. Fessenden offered instead a device that would enable the ocean to record itself in sound waves.“⁹⁵

93 Diese originäre Sinnfreiheit des unterwasserakustischen Pings, das erst durch situierte Übertragungen aufgrund irreduzibler Verzögerungen Sinn (nämlich Daten) produziert, wurde in der späteren Netzwerktechnik metaphorisch reanimiert. Das Pingen in der digitalen Netzwerktechnik ist ein Diagnosewerkzeug, um zu überprüfen, ob ein Host in einem IP-Netzwerk erreichbar ist. Das Programm geht zurück auf Michael John Muuss, Wissenschaftler bei der US Army, der es im Dezember 1983 am Ballistics Research Lab schrieb. Muuss beschäftigte sich in den frühen 80er Jahren mit Radar- und Sonarproblemen. Die zugrundeliegende Rhetorik des Pings, wie er als hydroakustischer Impuls bereits in der Ortungspraxis Fessendens angelegt war, applizierte er auf das neue Problem: Aus der Zeitspanne zwischen Echo-Request, dem Senden eines kleinen Datenpakets, und der Echo-Reply, dem Wiederempfangen desselben, lässt sich der jeweilige Ping-Wert, offiziell *round trip delay* bzw. Pingdauer, ermitteln. „I named it after the sound that a sonar makes, inspired by the whole principle of echo-location. (...) It's exactly the same paradigm applied to a new problem domain: ping uses timed IP/ICMP ECHO_REQUEST and ECHO_REPLY packets to probe the ‚distance‘ to the target machine. (...) From my point of view PING is not an acronym standing for Packet InterNet Grouper, it's a sonar analogy.“ Muuss, Michael John (o.J.): „The Story of the PING Program“, <https://ftp.arl.army.mil/~mike/ping.html>, 04.11.2022.

94 Ebeling, Knut (2014): *Quote/Unquote. Kleine Archäologie der Operatoren*, Köln.

95 Shiga (2013): „Sonar“, 364.

Fessenden verhandelte das Zeit-Raum-Regime von Wasserschall als epistemisches Ding, welches mit seinem Oszillator wissenschaftswirklich geworden war. Das Delayverhalten von Schall im Ozean, das beim Submarine Signaling nirgends zur Debatte stand, avancierte zum kritischen Parameter des vom Kommunikations- zum Geomedium gewendeten technischen Objekts.

Auf einer methodologischen Ebene kann im Sinne einer materialitätsnahen historischen Praxeologie technischer Objekte ausgesagt werden, dass nicht erst durch die Digitalisierung Fragen der Praxis virulent wurden. Bekanntermaßen hatte Friedrich Kittler Digitalcomputern bescheinigt, vormals geltende Grenzen zwischen Einzelmedien zu „kassieren“,⁹⁶ da Digitalcomputer jedes beliebige analoge Medium simulieren können (Schreibmaschinen, Radios, Kameras etc.). Der Practice Turn in der Medienforschung hat dies – teils implizit, teils explizit – zum Anlass genommen, die Bedeutung von Medienpraktiken zu betonen. Da Digitalcomputer wie bspw. Smartphones jedes beliebige Medium sein können, gelte es nunmehr, auf Praktiken zu fokussieren, da – in Umkehrung des Axioms von Kittler – Situationen über die Lage des Mediums bestimmen.⁹⁷ Sebastian Gießmann fasst die Kontroverse im Sinne einer Praxistheorie der Medien unter den Bedingungen digitaler Medien wie folgt zusammen: „Fragen von Medienspezifik und -differenz sind so nicht mehr allein auf der Ebene ästhetischer und oder technischer Charakteristika eines Mediums beantwortbar, sondern erfordern auf Praktiken gerichtete methodische und begriffliche Zugänge.“⁹⁸

Am Fallbeispiel des Fessenden-Oszillators wird evident, dass eine Praxisfokussierung nicht erst unter der Bedingung ubiquitärer, digital vernetzter Tablets, Smartphones, Laptops usw. entscheidend wird – sondern dort schon entschieden war. Markus Krajewski schreibt am Beispiel von Software, diese besitze „eine Geschichte, manchmal sogar eine, die ungleich weiter zurückreicht als bloß in die Anfänge der elektronischen Rechenmaschinen, insofern die Praktiken, die eine Software funktional umsetzt, ihrerseits über lange Traditionen verfügen“.⁹⁹ Damit forderte er eine Praxisfokussierung ein – allerdings in dem Sinne, dass später automatisierte bzw. an technische Objekte delegierte körperliche oder geistige Arbeit

96 Kittler schrieb: „ein totaler Medienverbund auf Digitalbasis wird den Begriff Medium selber kassieren.“ Kittler, Friedrich A. (1986): *Grammophon Film Typewriter*, Berlin, 8.

97 Vgl. exemplarisch Schüttelpelz, Erhard et al. (2021) (Hrsg.), *Connect and Divide. The Practice Turn in Media Studies*, Zürich.

98 Gießmann, Sebastian (2018): „Elemente einer Praxistheorie der Medien“, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 19, 95-109, 95.

99 Krajewski, Markus (2014): „Synapsen. Zur Geschichte, Theorie und Praxis von (elektronischen) Zettelkästen“, in: Réne Schneider/Stefan Andreas Keller/Benno Volk (Hrsg.), *Wissensorganisation und -repräsentation mit digitalen Technologien*, Berlin, 39-52, 39.

vormals genuin von Menschen ausgeführte Kulturtechniken darstellten.¹⁰⁰ Der Oszillator zeigt, dass die Praxisfokussierung nur bedingt einer Frage nach den der Automatisierungen und Delegationen historisch vorgelagerten Praktiken bedarf. Er illustriert vielmehr, dass eine Fokussierung auf Praktiken bei historischen Objekten *selbst* ansetzen sollte. Der Fessenden-Oszillator kann nur durch die mit ihm ausgeführten Praktiken adäquat beschrieben werden – zumindest wenn das Erkenntnisinteresse seiner tatsächlichen Funktionalität im Feld gilt.

Bereits unter dezidiert analogen, elektroakustischen Bedingungen konnten Praktiken über die Qualität und Logik medientechnischer Übertragungen entscheiden: Sollte die Übertragung durch sich selbst zeitkritisch bestimmt werden, um Aussagen über Georäume und entfernte Präsenzen zuzulassen? Dann war es informationstheoretisch nahezu gleichgültig, *was* gesendet wurde; es zählte allein, *wann* es wiederempfangen wurde. Oder wurde – im Sinne glückter Telegraphie – der zeitliche Index der Übertragung verschwiegen und trat mithin die Temporalität der Sendung hinter die Semantik der Botschaft zurück? Wurden Verzögerungen zum kritischen Parameter der Medientechnik erklärt, um Umwelten zu vermessen, oder galt es, Botschaften an zwei Orten möglichst symmetrisch verfügbar zu machen? Ging es um ein Medium des Delays oder ein Medium der Morsekomunikation? All diese Fragen entschieden sich in der situierten Praxis des Fessenden-Oszillators als *einem* technischen Objekt, das *mehrere* Funktionalitäten durch die vermeintlich in sich homogene Medienfunktion der Übertragung ausprägte. Die Übertragung zeigt sich erneut als heterogen, als divers, als vielschichtig – und sie sollte mitnichten auf die räumliche Verteilung von Daten oder Information verengt werden. Daten waren in der Praxis des Fessenden-Oszillators als Ortungsmedium das Resultat von Übertragungen. Hierauf wird abschließend in dieser Arbeit noch zurückzukommen sein.

Unberücksichtigt geblieben ist bei der bisher gelieferten epistemologischen und praxeologischen Diversifizierung historischer Signalübertragungen ein Aspekt, der ebenso medientechnische Operationalisierung erfuhr: Delays in der Sendung von Signalen können nicht nur der Vermessung von Umwelten und Räumen dienen; ebenso kann die räumlich bedingte Verzögerung akustischer Sendungen als flüchtiger Speicher interpretiert werden. Dadurch wird das Delay in der Übertragung von Signalen als Speicherzeit lesbar, die durch den solchermaßen durchschwungenen Raum bestimmt wird. Solchen Speichertechniken widmet sich das

100 Dies ist eine grundlegende These von Krajewskis Mediengeschichte des Dieners, weil Subalterne sowohl genuin mediale Funktionen innehatten und die praktische Ausgestaltung jener Funktionen derart zu erfolgen hatte, wie es auch funktionalen technischen Medien bescheinigt wird. Vgl. Krajewski, Markus (2010): *Der Diener. Mediengeschichte einer Figur zwischen König und Klient*, Frankfurt a.M.

folgende Kapitel, das historisch auf eine Multiplizität von Modulen fokussiert, die den Akteur dieses Buchs im Titel tragen: *delay lines*.

