

Humboldt-Universität zu Berlin
Kultur-, Sozial- und Bildungswissenschaftliche Fakultät
Institut für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft

Hausarbeit

Masterstudiengang Medienwissenschaft

Modul VI: Vertiefung, Epistemologie, Archäologie und Zeitlichkeit technischer Medien

Techno-Trauma. Medieninduzierte Irritationen von Gegenwart, WiSe 2016/17

Prof. Dr. Wolfgang Ernst

Das „Reale“ LACANs transcodiert

Der Versuch einer Übertragung an die Medienwissenschaft

Philipp Schäfer
Matrikel-Nr.: 555687

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------|--|----|
| I. | Einführung | 1 |
| | 1. Die Triade LACANS | 4 |
| | a. Dualismus des Realen | 7 |
| II. | Das Reale in den Medien(wissenschaften) | 13 |
| | 1. Deutung I: Leerstelle & R a u m | 13 |
| | 2. Deutung II: Beschaffenheit der Apparate | 19 |
| | a. V.92 – Handshake im Realen | 20 |
| | b. TCP – Handshake im Symbolschien | 27 |
| III. | Résumé: „ <i>Messsearch</i> “ | 31 |
| IV. | Literaturverzeichnis | 34 |

I. Einführung

Mit der stillen Elektro(tech)nisierung von Kommunikationsübertragung, angefangen bei der Telegrafie, ereignete sich aus epistemologischer Sicht ein Urknall in der Kultur- und Technikgeschichte. Nicht nur, dass die Räumlichkeit von Gesprächspartnern in einer scheinbaren Laufzeitlosigkeit aufgehoben wird, viel bedeutender findet im Wege von Mensch zu Mensch eine Abgabe der Wesenhaftigkeit an einen undurchschaubaren Akteur statt, den Kanal. So unterliegt diesem – sei es das Kupferkabel oder auch heutzutage Luft als Brücke zwischen Sender und Empfänger – der Mitsprache (wohl ohne Sprache) des physikalischen Dritten, namens *Rauschen*. Wurde und wird der Dialog im rein Akustischen von Ohr zu Ohr bei Auge in Auge als rein empfunden, ist der elektr(on)ische gestört und erblindet. Was beim Gegenüber in der analogen Nachrichtentechnik *real* ankommt, hat im *Symbolischen* gelitten. In dem dem Menschen entglittenen Code (die gekonnte Zeichen- und Lautfassung von Semantik) hindurch die natürliche Blackbox – Natur – wurde zu Tageslicht gefördert, dass des λόγος höchstes Gut – Sprache – antastbar ist. Als Materie gefasst, ist Sprache ebenso formbar wie Kupfer, sofern der Mensch fähig ist taugliche Werkzeuge zu erzeugen. Doch entgegen einer Zange ist im Fall des Rauschens der Erzeuger natürlicher Abstammung und somit kein Werkzeug, das von einer Hand mit Verstand kontrollierbar ist. Rauschen meint die Störung des Quellsignals, explizit „das Strukturelle“ zerstören mittels unvorhersehbarer Unordnung:

„If noise is added to the signal in transmission, it means that the point corresponding to the signal has been moved a certain distance in the space proportional to the rms value [root mean square – Durchschnittswert] of the noise. Thus noise produces a small region of uncertainty about each point in the space.“¹

Dass dieses Chaos allgegenwärtig fließt, erfährt der Mensch nur deshalb nicht, weil er sensorisch unvollkommen ist – so haben ihn erst die Werkzeuge bzw. *Erweiterungen des Menschen* mit der „Unklarheit“ über das große Andere,

¹ SHANNON, CLAUDE E.: »Communication in the Presence of Noise«; Proceedings of the IRE, Vol. 37 (1949), S. 10

dem Realen, aufgeklärt. Eine Kommunikation im Elektrischen analog zu übertragen, übermittelt also stets ein gewisses Maß der Ohnmacht des Menschen über die physikalische Natur mit. Dieser Natur Herr zu werden – die Botschaft von dem Rauschen mittels Nachrichtentechnik zu befreien – gelang erst mit Abwendung vom physikalischen Kanal, indem der λόγος die Beschaffenheit seiner Botschaft umdeutete. Durch die Nachrichtentechnik(er) wurde hierzu eine neue Einheit eingeführt: Information. Aus informationstheoretischer Sicht existiert keine Botschaft in der Nachrichtenübertragung, sondern lediglich die materielle Äußerung: Signifikanten bzw. willkürliche Zeichen, die mittels schematischer Abtastung quantifizierbar und über einen singulären Code identifizierbar sind. Indes hat sich der Mensch mit der Digitaltechnologie sein Werkzeug schaffen können, mittels diesem er eigenständig in der Lage ist, die Mitsprache des Rauschens zu untersagen und *Symbolisches* für *das Reale* unantastbar, wenngleich seinerseits steuerbar zu machen. Was übertragen wird, ist kein reales Abbild eines analogen Signals, sondern ein diskreter Code, der dieses heruntergebrochen auf *units/samples*, in aller Regel binär, repräsentiert. So offenbart sich ein grundlegender Kompromiss: Die Signalübertragung findet analog zum Original statt, ist jedoch einer Störung ausgesetzt, die beim Empfänger nicht korrigierbar ist – verlustbehaftet. Oder übertragen wird ein diskreter Bauplan (der binäre Code) des Signals, hierbei die Information selbst störungsresistent und somit verlustfrei ist, jedoch im objektiven Vergleich zum Original zuvor informativ stark bzw. auf die menschliche Wahrnehmungsgrenze reduziert wurde. Der Diskurs einer Authentizität im Realen und der Abstraktion im Symbolischen bewegt sich einher mit der technischen Distinktion von analog und digital.

In meiner Arbeit werde ich mich mit einem technischen Verfahren auseinandersetzen, das meiner Meinung nach exemplarisch für jene Differenzierung ist. Dabei wird dem Menschen explizit in der analogen Ausführung akustisch das offenbart, was JACQUES LACAN als „das Reale“ bezeichnen würde. Es handelt sich um den „*Handshake*“ zwischen zwei Modems, jenes Verfahren für den Kommunikationsaufbau zwischen „Symbolmaschinen“ zwecks einer zuverlässigen Datenübertragung verantwortlich ist.

Jedoch erfordert der Diskurs über das Reale aus meiner Sicht unterschiedliche Perspektiven, die in der Differenzierung zwischen Natur und Technik begründet liegt. So möchte ich einerseits für das Reale im Raum und im Kontext zur Schrift die „Leerstelle“ argumentieren sowie anschließend die besagte Deutung bei technischen Medien herleiten, diese ihre individuelle (Prozess-)Beschaffenheit im Realen äußern. Neben der Signalanalyse des Handshakes beim analogen Modem wird eine Erörterung des rein digitalen Verfahrens beim TCP-Protokoll getätigt. Ziel meine Auseinandersetzung ist dabei der Transfer des Realen aus LACANS Psychoanalyse hin zu einer Medienwissenschaft, welche die Termini *Rauschen*, *Botschaft* und *Information* bei technischen Artefakten verhandelt. Ich nehme vorweg, dass ich hierbei eine andere Perspektive auf das Rauschen anbieten werde. Diese löst sich von der Auffassung des rein technisch realisierbaren „weißen Rauschens“, das eine ideale Gleichverteilung von Energie über das Frequenzspektrum und demnach die maximale Unordnung bzw. totale Informationslosigkeit meint – kann dieses Kriterium außerhalb von technischen Spezifikationen, im Realen, bestehen? So wird eine Herleitung angestrebt, die das Reale im Spagat von Technik und Philosophie² verhandelt.

Zunächst möchte ich LACANS Register einführen. Im Sinne von FRIEDRICH KITTLERS Formulierung „[...] weil reale Kanäle nie nicht rauschen, sondern weil Nachrichten selber als Selektionen oder Filterungen eines Rauschens generierbar sind.“³ soll ein schrittweises Herantasten an die Medienwissenschaft erfolgen.

4

² Ich fasse diese Lehre bzw. Denke auf, wie sie im Duden definiert ist als „*das Wesen der Welt und die Stellung des Menschen in der Welt*“.

³ KITTLER, FRIEDRICH: »Signal-Rausch-Abstand« in: »Materialität der Kommunikation«; Hrsg.: Hans U. Gumbrecht & K. Ludwig Pfeiffer, Suhrkamp (1988), S. 347

⁴ Wenngleich diese Arbeit im Kontext zu einem Seminar steht, das sich mit einer traumatischen Dimension, hervorgerufen durch die Unterwanderung der menschlichen Bewusstseinschwelle von Medientechnik, beschäftigte, habe ich die „seelische Wunde“ beim Menschen nicht zu meinem Diskursobjekt gemacht; somit wird bezüglich des Traumas keine weitere Ausführung stattfinden.

I. 1. Die Triade LACANS

Im Folgenden wird ein Denkmotiv des Psychoanalytikers JACQUES LACAN eingeführt, welches sich aus dem „Symbolischen“, „Imaginären“ und „Realen“ zusammensetzt. Es gilt zu versuchen menschliches Handeln in bzw. mit seiner Umwelt zu erklären. Um eine Erklärung zu verfassen, überhaupt zu erkennen, bedarf es einer strukturellen Voraussetzung des Sachverhaltes, d. h. ein Prozess definiert sich durch Regelmäßigkeiten, die nach Beobachtung eine Ordnung und somit Vorhersehbarkeit, sogar Nachahmung ermöglicht. Das elementarste System mit dem Menschen untereinander agieren, ist die Sprache. Die Struktur einer Sprache wird durch die Grammatik *geregelt*, sodass bei Einhaltung derartiger Konvention eine zuverlässige Informationsübertragung und somit Kommunikation zustande kommt. So knüpft an diesen linguistischen Diskurs der Strukturalismus⁵ an, jener auf Grundlage einer vorhandenen Sprachstruktur versucht ebenfalls weitere anthropologische Phänomene in Strukturen zu fassen. Der Psychoanalytiker JACQUES LACAN denkt diesen Ansatz weiter und ist ein Unterstützer von CLAUDE LÉVI-STRAUSS' These, dass das menschliche Unterbewusstsein selbst einer Struktur unterworfen ist, die mittels seiner Sprache erst zur Geltung kommt⁶; so findet dieser Diskurs in einem poststrukturalistischen statt:

„Bei den Strukturalisten im engeren Sinne (Jakobson, Saussure) gilt es, die philosophische Relevanz des theoretischen Fundaments aufzuzeigen, auf dem ihre sprachwissenschaftlichen Studien ruhen. Bei den philosophischen Weiterentwicklungen strukturalistischer Denkmotive – die bevorzugt im Gestus der Überbietung auftreten (Poststrukturalismus) – besteht die Aufgabe darin, die sprachphilosophischen Implikationen herauszuarbeiten.“⁷

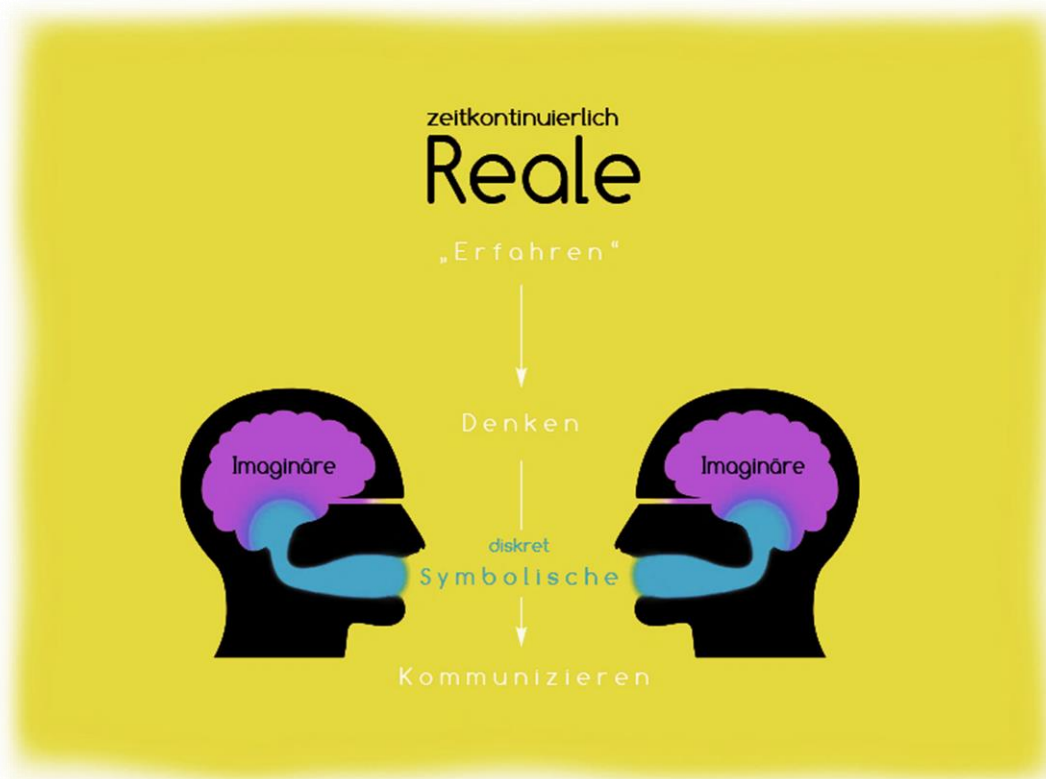
LACAN begegnet besagter Problematik, beispielsweise die Sinnproduktion sowie Strukturierungsleistung im Vollzug des Lesens, mit einer Unterteilung der Welt in drei Register: das Reale, das Symbolische und das Imaginäre.

⁵ Eine sehr gelungene Differenzierung von Hermeneutik, Strukturalismus, Poststrukturalismus, Dekonstruktivismus: www.homepage.ruhr-uni-bochum.de/rudolf.behrens/Vorlesung_Poststrukturalismus.html

⁶ <http://lacan-entziffern.de/unbewusstes/das-unbewusste-ist-strukturiert-wie-eine-sprache/>

⁷ LAVAGNO, CHRISTIAN: »Die strukturalistische Tradition« in: »Handbuch Sprachphilosophie«; Hrsg: Nikola Kompa, Verlag J.B. Metzler (2015), S. 38

Die sogenannte LACAN-Triade ist hierzu als ein theoretischer Vorschlag seinerseits wie der Mensch Wissen erkennt, produziert und kommuniziert zu verstehen:



Das Weltgeschehen wird eingeteilt in drei Register, diese jeweils für sich genommen einen Teil versuchen abzubilden, jedoch erst in der Summe, d. h. die Verflechtung in einer Struktur zu Zusammenhängen über das menschliche Handeln gelangt. Eingangs gilt es zu trennen, wie es in der Semiotik sowie dem Strukturalismus durch FERDINAND DE SAUSSURE getätigt wurde zwischen *signifiant*, *signifié* und *référént* – Semantik, Zeichen, Objekt. So ist LACANS Triade eine Auslegung, die sich vom Text löst, hingegen die menschliche Psyche – das Unterbewusstsein und Bewusstsein – beschreibt: Was im *imaginären* Unterbewusstsein haust, ist immaterielle Bedeutung (*signifié*) – der Denkprozess. In jenem Augenblick in dem sie gebraucht wird, findet eine Verkörperung respektive Materialisierung mittels Zeichen im Bewusstsein statt; lediglich in der symbolischen Ordnung (*signifiant*) kann das Imaginäre vom Sender kontrolliert übertragen werden – die Kommunikation.

Beiden Registern, dem Imaginären und Symbolischen, geht voraus ein „Erfahren“ der physikalischen Umwelt (Licht, Klang, Temperatur, Geruch etc.) mittels den uns verfügbaren Sinnesorganen – diese Umwelt (*référént*) beherbergt das reale Geschehen bzw. Materialitäten, jene weder symbolischer noch imaginärer Natur sind.⁸

In »Grammophon Film Typewriter« pointiert FRIEDRICH KITTLER diese Denkweise mit der Übertragung auf die Medien der Schrift, des Visuellen sowie Akustischen:

„Das Symbolische umfaßt fortan die Sprachzeichen in ihrer Materialität und Technizität. Sie bilden, heißt das, als Buchstaben und Ziffern eine endliche Menge, ohne daß die philosophisch erträumte Unendlichkeit von Bedeutung irgend in Anschlag käme. [...] Das Imaginäre dagegen entsteht als Spiegelphantom eines Körpers, der motorisch vollkommener scheint als der eigene des Kleinkindes. [...] Damit implementiert das Imaginäre genau die optischen Illusionen, deren Erforschung auch an der Wiege des Kinos stand. [...] Aus dem Realen schließlich ist nicht mehr zutage zu fördern, als was Lacan mit seiner Gegebenheit voraussetzte - nämlich nichts. Es bildet jenen Rest oder Abfall, den weder der Spiegel des Imaginären noch auch die Gitter des Symbolischen einfangen können - physiologischer Zufall, stochastische Unordnung von Körpern.“

9

Wenngleich KITTLERS Kontextualisierung für mich nachvollziehbar ist, tut sich mit einer Formulierung in mehrerlei Hinsicht ein Dilemma auf. Bei konventioneller Deutung der Wortwahl „Rest oder Abfall“ verstände sich das Reale als ein Nebenprodukt des Imaginären und Symbolischen. In einer wortwörtlichen Annahme stimme ich diesem Ausdruck nicht zu, jedoch, und daher finde ich KITTLERS Wortlaut interessant und achtbar, ist hierzu eine zweite Sinnhaftigkeit des Realen zu lesen, die jenes Register sehr wohl in dessen Charakteristikum trifft. Somit möchte ich im Folgendem zu dem Realen überleiten und eine Argumentation dessen, was LACAN selbst als *„le réel, c'est l'impossible“*¹⁰ bezeichnete, anstreben.

⁸ Das Gemälde von RENÉ MAGRITTE »Ceci n'est pas une pipe« (1929) ist eine künstlerische Auseinandersetzung dessen und bildet eine imaginierte Tabakspfeife ab, dahingegen das Symbolische, der Bildtitel, meint „Dieses hier ist keine Pfeife“; so sie nur im Realen als *Ding* bzw. *Artefakt* existiert.

⁹ KITTLER, FRIEDRICH: »Grammophon, Film, Typewriter«; Brinkmann u. Bose (1986), S. 28

¹⁰ Ausführlich heißt es im Seminar 13 vom 5. Januar 1966: *„Mais c'est pour vous signaler, en retour, en retrait, le sens de ce que je dis quand je dis : le réel c'est l'impossible.“*

I. 1. a

Dualismus des Realen

Grundlegend gilt sich bewusst zu machen, dass wir uns in dem Moment, in jenem wir über das Reale sprechen, uns diesem Register auf das Äußerste entziehen: Zu sprechen meint die Verabredung im Symbolischen sowie deren Vor- und Nachbereitung im Imaginären. Wenngleich das Reale omnipräsent ist, bleibt es uns genau dann verborgen, wenn wir im Akt des Codierens¹¹ unsere Gedanken materialisieren – aus dem Imaginären heraus in das Reale befördern. Die reale Dimension beim Menschen offenbart sich überhaupt nur in den Stimmbändern, sodass durch das Aufeinanderschlagen der Stimmlippen die simultan durchströmende Luft kontinuierlich zerhackt wird. Das, was wir im Imaginären als Sprache (durch eine symbolische Ordnung) wahrnehmen ist in der Realität lediglich das *Geräusch* einer gesteuerten Luftstrom-Portionierung, dessen Portionsmaß der Luftdruck ist, resultierend in Frequenzen: „*Wörter sind dabei nur Begleiterscheinungen des Akustischen.*“¹² Eine Sinnhaftigkeit dieser, sprich wie das Frequenzspektrum zu deuten ist, entsteht erst und ausschließlich im Imaginären. Es ist von Bedeutung zu betonen, dass dieses Beispiel des Realen in dieser Formulierung (und nicht Vertonung) mit Nichten das Reale (re-)präsentiert: „[...] *das Reale oder das, was als solches wahrgenommen wird, ist das, was der Symbolisierung absolut widersteht.*“¹³ Dabei meint Widerstehen nicht nur sich einer Ordnung zu widersetzen, sondern in der Konsequenz dem Verstehen (das Imaginäre) natürlicher Phänomene zu entkommen; das Reale ist unverständlich und dennoch ist dessen Mitbedenken berechtigt. Der Trugschluss liegt in einer durch die Informationstheorie beförderten Annahme, dass Information erst

¹¹ LACAN verwendet den Begriff „Code“ gleichbedeutend für die Signifikantenkette in der Sprache.

¹² WIEMER, CARL: »Im Rauschen des Realen. "La dernière bande" - Becketts medientechnologische Antwort auf Prousts Recherche« in: Romanistische Zeitschrift für Literaturgeschichte 25/1-2 (2001), 175 f.

¹³ LACAN, JACQUES: »Das Seminar, Buch I (1954 – 1955). Freuds technische Schriften.«; Quadriga (1990), S. 89. LACAN selbst schreibt in »le séminaire 1, (10 février 1954) «: „*Il y a une sorte de monde extérieur immédiat de manifestations perçues dans une sorte de réel primitif, de réel non symbolisé, [...] où on peut voir en quelque sorte ceci que ce qui n'est pas reconnu est vu.*“ – „Es existiert eine Art der äußeren Welt von augenblicklich wahrgenommenen Ereignissen eines schlichten Realen, ein Reales, welches nicht zu symbolisieren ist, [...] wo man das nicht zu erkennen vermag, was einem zu Gesicht steht.“

dann besteht, so sie in eine kodierte Ordnung gefasst wurde, die jedoch das Wissen über den Codec voraussetzt. Es besteht andernfalls ein *raǔŝen* bzw. eine Störung. Jedoch – so möchte ich argumentieren – beherbergt das Reale sowohl

Information, die jedoch als semantisch-aufgeladene *Botschaft* (*signifié*) zu verstehen ist und daher nicht wie dessen technische Auslegung (*signifiant*) codiert zu sein hat

als auch

simultan *Rauschen*, dieses sich aber hierbei aus einer vielfachen Überlagerung verschiedener Strukturen gleicher Physikalität bzw. Materialität (der *référénts*) zusammensetzt und daher der fokussierten, strukturellen Erfassung einer einzelnen Botschaft entgegenwirkt.

Ich kann das, was LACAN als „*l'impossible*“ bezeichnet lediglich als einen „Botschaft-Rauschen-Dualismus“ deuten, wenngleich er selbst¹⁴ nach Meinung KITTLERS ausschließlich von Rauschen spricht:

„Genau darum kehren Shannons Mathematik der Signale und Wieners Mathematik des Rauschens in der strukturalen Psychoanalyse wieder, die ja Diskurse analysiert (oder beseitigt), wie Freud nur Seelen analysierte (oder in >>psychische Apparate« überführte). Zunächst einmal referiert Lacans Konzept vom Realen auf nichts außer weißem Rauschen.“¹⁵

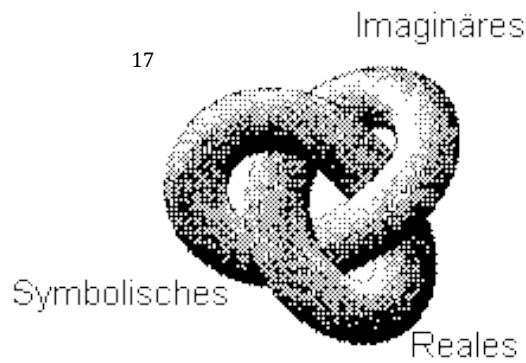
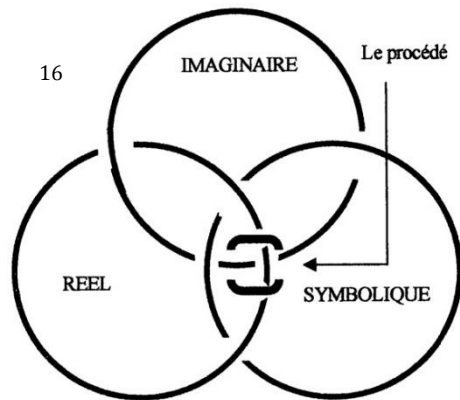
Aus einer kombinatorischen Fragestellung heraus möchte ich begründen, weshalb ich die simultane Existenz von Botschaft und Rauschen, also ein Paradoxon als Synonym zum „Unmöglichen“, für überzeugend halte: Nehme man an, das Reale sei ausschließlich (weißes) Rauschen respektive Störung, so wäre alles Informative ein Hirngespinnst des Imaginären. Wie wäre demnach beispielsweise die Formel des Ohmschen Gesetzes $U = R \cdot I$ zu rechtfertigen?

¹⁴ LACAN spricht im Seminar 22 (Sitzung 11. März 1975) von einer Ausweisung des Sinns beim Realen: „*Le Réel, faut concevoir que c'est l'expulsé du sens.*“ – dieses lässt eine Begriffsübertragung des Rauschens zu, problematisch halte ich die Zuweisung von KITTLER des rein technisch-existierenden „weißen Rauschens“.

¹⁵ KITTLER, FRIEDRICH: »Signal-Rausch-Abstand« in: »Materialität der Kommunikation«; Hrsg.: Hans U. Gumbrecht & K. Ludwig Pfeiffer, Suhrkamp (1988), S. 354

Im Realen ist jener *signifikante* Zusammenhang von Spannung, Widerstand und Stromstärke gültig. Es existiert demnach eine (anders-)Art der Information im Realen: implementiert im Rauschen und nicht in Reihe von *Signifikanten*. So gilt es für das Register des Imaginären derartige Botschaft, die sich in eine symbolische Ordnung fassen lässt, aus dem Rauschen herauszufiltern und zu extrahieren. Die Findung und Formulierung einer Struktur im Chaos ist nichts anderes als jede statistische Datenerhebung: Es besteht solange kein informativer Gehalt einer Umfrage wie die Daten gleichverteilt sind – weißes Rauschen. Wendet man auf die Gleichverteilung die „richtigen“ Filter oder Korrelation an, so kann einst vermeintliches Rauschen zu Botschaft kehren, dann wenn eine Struktur – stabile Ordnung – erkennbar wird. Im Fall des Ohmschen Gesetzes gelingt eine solche Erkennung und Trennung von Botschaft und Rauschen im Realen ausschließlich mittels technischen Erweiterungen des Menschen.

Medienapparate ermöglichen es zumeist dem Realen so zu begegnen, dass die eingeflochtene Botschaft (Struktur) im Rauschen (Chaos) herauszufiltern ist. Erst dann ist von jener Information zu sprechen wie wir sie in symbolischer Ordnung kennen. Das, was Information (codiert mittels Buchstaben, Ziffern) erst zu dieser werden lässt, sind die Menschen im Gebrauch des irrealen Symbolischen – dann wenn das Reale zu einem „*Rest bzw. Abfall[-produkt]*“ kehrt, wie es KITTLER formulierte. Im Umkehrschluss bedeute dies: Je unstrukturierter uns ein Sachverhalt darbietet, desto verlorenener sind wir in der Erfindung einer symbolischen Ordnung. In dieser Hilflosigkeit bzw. Ohnmacht trumps das Reale auf und führt uns Menschen vor, nichts ohne Ordnung sein zu können und folglich auch unser Unterbewusstsein einer Struktur unterliegt. Die Umwelt vollends rational zu betrachten, ohne das Augenscheinliche stets *zu benennen und zu interpretieren*, ermögliche die Annäherung an das Reale. Doch genau in dieser Unmöglichkeit zeigt sich, dass das Reale nie als solches zu begreifen ist – die simultane Existenz von Struktur (also Sinn) und Chaos (Unsinn) ist *undenkbar*, jedoch außerhalb unserer Wahrnehmung des Imaginären real.



Die Register des Realen, Symbolischen und Imaginären sind miteinander verflochten und bedingen sich gegenseitig; erst ein Knotenpunkt aller resultiert in Wissen – Information. Doch zu vergegenwärtigen ist sich, dass derartige und wichtig arbiträres bzw. willkürliches Bezeichnen, Etikettieren, ein kulturtechnischer Akt und (Ge-)Brauch ist. Der Mensch benötigt die Buchstaben, Wörter und Symbole, die er auf das abstrahierte Reale legt, um sich zu befähigen das Innere nach außen zu kehren. In der Konsequenz ist immaterielles Gedankengut an Medien zwecks zuverlässigerer Bewahrung (Entgegenwirken von Vergänglichkeit bzw. im Ideal die Aufhebung von Zeit), Analyse, Synthese sowie der Übertragung durch den Raum abzugeben.

Ein Beispiel aus der Realität, das „kosmische Rauschen“, soll die bisherig theoretische Ausführung stützen und motivieren: Es ist knapp ein Jahr her als Wissenschaftler eine Jahrhundert alte Theorie symbolischer Ordnung im Realen identifizieren und bestätigen konnten. Wohl einer der bedeutsamsten Nachweise in der Astrophysik ist die Existenz sogenannter Gravitationswellen im Universum, die bereits Anfang des 20. Jahrhunderts, im Jahre 1916, von ALBERT EINSTEIN auf Papier hergeleitet wurde.¹⁸ Wie ist die Deutung des hiesig argumentierten („nicht-psychoanalytischen“) Realen auf besagtes Phänomen, das ausschließlich als ein Ergebnis modernster Messmedien bezeichnet werden kann, anzuwenden?

¹⁶ www.uni-koeln.de/hf/konstrukt/reich_works/buecher/ordnung/band1/II_3_5_clip_image002.gif

¹⁷ www.cairn.info/revue-che-vuoi-2003-1-page-115.htm

¹⁸ www.soundsofspacetime.org/detection.html

Kosmisches Rauschen ist die Bezeichnung für extraterrestrische – elektromagnetische – Strahlung, die alle Himmelskörper im Universum absondern. Die erste Feststellung im Jahr 1911, dass nicht nur ausschließlich Licht aus dem Weltall auf die Erde trifft, gelang VICTOR FRANZ HESS. Auf Ballonfahrten hatte der österreichische Physiker mittels Elektrometer elektrische Ladung in der Luft gemessen, die in ihrer Intensität sowohl bei Tageslicht als auch in der Nacht gleichbleibend war.¹⁹ Bis heute gilt diese Spannung in der Luft als ein Zugang zur Entstehung sowie per Spiegelteleskop nicht erfassbaren Ereignissen des Universums; nicht zuletzt findet die Suche nach außerirdischen Signalen mit der Analyse des kosmischen Rauschens statt. So sollte die besagte Strahlung als informatives Signal aufgefasst werden, jene im Realen wahrnehmbar nur „Gerausche“ sind, jedoch entgegen der Definition von *white noise* Strukturen beherbergt, die extrahierbar mittels symbolischer Ordnung zu codierter Information taugt – so beispielsweise der Nachweis der Gravitationswellen²⁰. In diesem Fall wurde nicht nur die Messung von Medien abverlangt, sondern auch ist die Möglichkeit zur Interpretation des Phänomens das Resultat von manipulativer Medientechnologie – die verantwortlichen Wissenschaftler des MITs schreiben:

„The frequencies [...] (and of LISA's best sensitivity) are far lower than that of the human ear. [...] The duration of the waves (months to years in some cases) also far exceeds what we imagine you are willing to sit through. Accordingly, we had to fudge things a bit: In these cases, frequencies are shifted by a factor of a few thousand from the way that nature would actually present them. Think of it as the audio equivalent of a "false color" image.“²¹

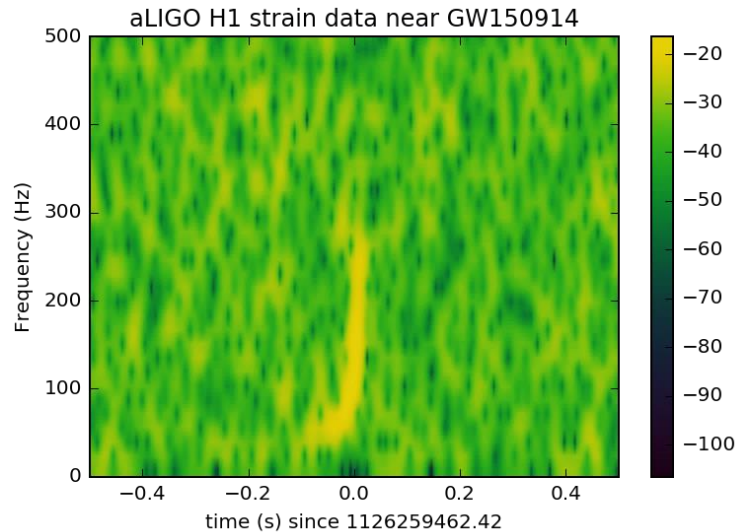
Demnach ist das Quellmaterial ein langwährendes Rauschen, das jedoch durch extensive Filterung und Zeitachsenmanipulation (Zeitraffer) eine informative Dimension offenbart – *„See the smudge between -0.2 and 0 seconds? That's our signal!“²²*

¹⁹ www.weltderphysik.de/gebiet/astro/kosmische-strahlung/entdeckung-der-kosmischen-strahlung

²⁰ Von einer Ausführung der involvierten Medientechnologie – der interferometrische Detektor – bei der Ermittlung nach Gravitationswellen wird hier abgesehen.

²¹ <http://gmunu.mit.edu/sounds/tech/tech.html>

²² https://lsc.ligo.org/s/events/GW150914/GW150914_tutorial.html



Wird eine derartige Datenverarbeitung²³ bezüglich der Anwendung von LACANS Denkmotiv auf medienwissenschaftliche Diskurse kritisch betrachtet, ist wiederum anzumerken, dass besagtes Ergebnis der Wissenschaftler, eine sieben Sekunden lange Sonifikation einer Gravitationswelle, ein Produkt des Symbolischen ist. Um mit den Worten der Wissenschaftler zu argumentieren („*generating the data that goes into these waves is very CPU intensive*“), bedarf es einer starken *Computational Processing Unit* – so der Akt des Rechnens ausschließlich in einer symbolischen Ordnung möglich ist. Das Prozessieren stellt dabei lediglich die Eskalation der Symbolisierung einer zuvor vollzogenen Diskretisierung des Realen dar. Bereits das Messen von Signalen ist eine Art Transcodierung des Realen in das Symbolische – eine Strukturierung, jene für uns erfassbar und mit dem Imaginären „kompatibel“ ist. Dies bedeute nicht die Bemächtigung des chaotischen Realen, sondern die Extraktion einer von unzähligen Ordnungen aus diesem – mit welcher Ordnung (Code) bzw. Repräsentation des Realen die „richtige“ Trennung zwischen Rauschen und Information getätigt wird und sich dem Weltbild des Homo sapiens fügt, ist die Aufgabe der Wissenschaft, die *angemessene* Rauschfilter zwecks Symbolfindung im Realen (ver-)sucht.

²³ In der ausführlichen Beschreibung über die Signal-Prozessierung heißt es: „*The data are dominated by low frequency noise; there is no way to see a signal here, without some signal processing.*“

II. Das Reale in den Medien(wissenschaften)

Bislang wurde das Reale der physischen Umwelt anhand natürlicher Phänomene versucht zu erläutern. Dieses Denkmotiv lässt sich ebenfalls auf technologische Verfahren bei Medienapparaten anwenden, eines dieser ich in diesem Kapitel exemplarisch mit dem „*Handshake*“ zwischen zwei Modems erläutern werde. Des Weiteren findet sich bei dem klassischen Medium Schrift der Aspekt der „Leerstelle“ wieder, welcher aus meiner Sicht als Auftakt für eine weitere Deutung des Realen dienlich ist: der akustische Raum.

II. 1. Deutung I – Leerstelle & R a u m

Zunächst möchte ich mit einem, wie ich finde, inspirativen Beispiel aus der klassischen Literatur einleiten, das uns BERNHARDT DOTZLER anbietet.

Nur durch den Buchdruck erkenntlich, ist in den Text bzw. in die symbolischer Ordnung ein Freiraum²⁵ eingefasst, der als solcher mittels „ * “ für GOETHE scheinbar von Bedeutung war ... oder nicht?

„Dem Leser – und darauf bezieht sich vorab das Konzept der Leerstelle – wird ein gehöriges Maß an Mitarbeit abverlangt, um diesen Zeilen Sinn abzugewinnen. [...] Darum kann der Leser, aber er muß auch selbst ergänzen, was der Text an sich keineswegs sagt.“²⁶

Ohne technische Medienapparaturen in Erwähnung zu bringen, kann hierzu MARSHALL MCLUHAN herausgelesen respektive kontextualisiert werden:

„And speech is a cool medium of low definition, because so little is given and so much has to be filled in by the listener. On the other hand, hot media do not leave so much to be filled in or completed by the audience. Hot media are, therefore, low in participation, and cool media are high in participation or completion by the audience.“²⁷

Wenngleich die Leerstelle im klassischen Sinne kein Medium ist, kann sie durchaus als Derartiges aufgefasst werden: Die Leerstelle ist ein Phänomen, das die Eigenleistung des Rezipienten bedarf, also nach MCLUHAN ein kaltes Medium. Worin liegt der Sinn dieses Transfers? Indem die Leerstelle als ein im wahrsten Sinne des Wortes „Dazwischen“ aufgefasst wird, das jedoch nicht wie es das Wort impliziert leer, dahingegen unendlich voll an Deutungsmöglichkeiten ist, kommt dasselbe Charakteristikum des Realen zum Vorschein, das sich in der Unmöglichkeit einer Eindeutigkeit äußert: Rauschen. Die Leerstelle, hingegen zu den umschließenden Wörtern, ließe sich so als eine Verkörperung des Realen in zwischen einer symbolischen Ordnung verstehen: Ein Raum der Platz für alles und nichts gebietet,

²⁵ Keineswegs ist die Leerstelle als syntaktisches Leerzeichen zwischen Wörtern, wie auf der Schreibmaschine als „Spatium“ bezeichnet, zu verstehen; die Leerstelle versteht sich als ein semantischer (Frei-)Raum.

²⁶ DOTZLER, BERNHARD J.: »Leerstellen« in: Literaturwissenschaft. Einführung in ein Sprachspiel, hg. v. Heinrich Bosse / Ursula Renner (1999), S. 212

²⁷ MCLUHAN, MARSHALL: »Understanding Media: THE EXTENSIONS OF MAN: Critical Edition«, Ginko Press (2003, [AO 1964]), S. 39

in jenem keine Struktur vorgegeben ist, jedoch alle (semantischen) Strukturen enthalten sein könnten – ein Spagat zwischen Rauschen und Botschaft. Diese Erkenntnis bedarf jedoch eines weiteren Transfers: Es gilt sich von dem Symbolischen – Schrift – weitestgehend zu lösen.

KITTLER formulierte eine einhergehende Distinktion der technischen Medien in Hinblick auf LACANS Triade aus der Psychoanalyse; so sei dem Symbolischen die Schrift (hierzu ergänzend das Programmieren bei einer Rechenmaschine), das Imaginäre dem Visuellen (Photographie, Video, Film) sowie dem Realen die Akustik (Grammophon, Radio etc.) zuzuordnen:

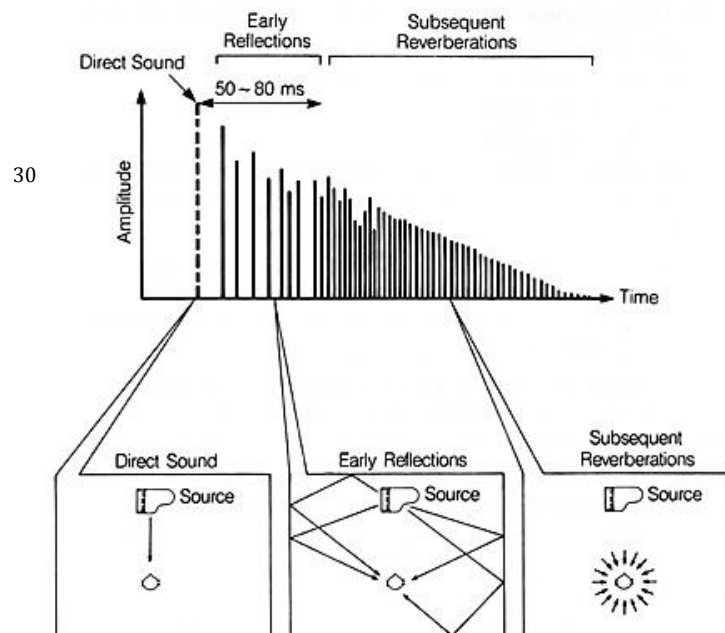
„Und erst der Phonograph hält fest, was Kehlköpfe vor jeder Zeichenordnung und allen Wortbedeutungen an Geräusch auswerfen. [...] Also hat das Reale – zumal in der talking cure namens Psychoanalyse – den Status von Phonographie.“²⁸

Leerstellen in der Akustik scheinen somit die nächsten Repräsentanten des Realen in natürlicher Umwelt zu sein. Dahingehend möchte ich KITTLERS medialer Zuschreibung weder widersprechen noch bekräftigen; die Qualität, welche ausschließlich das Reale zu leisten vermag, knüpft in gewisser Weise an die Leerstelle an – im Dazwischen von Signalen. Hierzu eignet sich das basische Fachvokabular der Akustik: Vorerst *eindimensional* besteht ein Ton ausschließlich aus einer Grundfrequenz. Im Ideal nur artifiziell zu realisieren, ist die reine Sinusschwingung – diese halte ich für maximal informativ bzw. vollkommen rauschfrei. Der Ton in einer Dimension gedacht, ist jedoch im Realen inexistent, denn bedarf der Ton Zeit und somit einhergehend Raum. Zeit und Raum sind in der Akustik nicht voneinander zu separieren und bedingen sich gegenseitig. Diese wahrhaftige Einheit der symbolisch klar differenzierten Begriffe gelangt jedoch nur im Realen zum Ausdruck. Hierzu dient das akustische Wirken im materiellen Raum, da sich in einer Umwelt Träger(wellen) bzw. Kanäle befinden, z. B. Luft.²⁹

²⁸ KITTLER, FRIEDRICH: »Grammophon, Film, Typewriter«; Brinkmann u. Bose (1986), S. 29

²⁹ Zugespielt formuliert, ist der Ton im Weltall inexistent, da dieser nicht mittels dem zeitlichen Hin- und Herschwingen der Luftmoleküle durch den Raum transportiert respektive *gedrückt* wird.

So kann ein Ton im Realen ausschließlich als Klang existieren, da dieser nicht nur aus dem Grundton (eventuell mit dessen Obertönen als ganzzahlige Vielfache der Grundfrequenz) besteht, sondern ebenfalls Charakteristika der Umwelt, dem Raum, beinhaltet. In der Akustik erhält die Umwelt ebenso eine Stimme wie das, was sie durchquert; im Realen offenbart sich der Raum selbst in Größe und Materialität sowie die örtliche Quelle dessen, was in ihm signalisiert. In zeitlich-räumlicher Dimension unterteilt sich ein Klang nicht nur in den Grundton und Partialtönen, sondern hinzu in den Direktschall (*direct sound*) und dem Diffusschall bestehend aus den „frühen Reflexionen“ (*early reflections*) sowie dem Nachhall (*decay/reverberations/late reflections*):



Je nach Materialität des Raumes werden spezifische Frequenzanteile des Direktschalls absorbiert, sodass der ursprüngliche Klang nicht originalgetreu reflektiert wird – die Quellinformation wird beeinträchtigt bzw. gestört: „[...] the room can be considered as a spatially dependent multiresonant filter that acts on the sound radiated by the loudspeaker.“³¹

³⁰ www.torgny.biz/images/Reflexionsmonstret.jpg

³¹ KLEINER, MENDEL & TICHY, JIRI: »Acoustics of Small Rooms«; CRC Press (2014), S. 303

Das Verhältnis der drei Komponenten, bei dem die ersten Reflektionen sowie der Nachhall unabhängig von dem ursprünglichen akustischen Signal sind, kennzeichnen den Klang im Realen – keine symbolische Ordnung in der Sprache vermag eine angemessene Übertragung der informativen Dimension des Klanges über die Umwelt, welche dieser durchquert. Wenngleich mittels zeitkritischer Messmedien eine Zerlegung möglich wird³², da die Laufzeit zwischen Sender und Empfänger beim Direktschall minimal, dahingegen der Diffusschall aufgrund des längerer Weges durch den Raum verzögert ist, ist die menschliche Wahrnehmung für eine Differenzierung zwischen Quelle und Umwelt zu träge und ungenau; beim Empfänger kommt perzeptiv ein Gemisch beider Komponenten an. In der Konsequenz ist erneut die *perspektivische Einteilung* von Botschaft und Rauschen anzuwenden: Indem ausschließlich das akustische Quellsignal für den Empfänger informativ relevant ist, kann die Raumakustik als Störeinfluss deklariert werden. Aber – und hier stellt sich das Unmögliche des Realen zur Schau – beherbergt jene „Störung“ wiederum die Botschaft³³ über den Kontext der Quelle.³⁴ Ich möchte zum Ausdruck bringen, dass erst die Perspektive aus welcher analysiert wird, zwischen Rauschen und Information differenziert, *jedoch diese (Ohn-)Macht ausschließlich beim Menschen liegt, der mit der bewussten Entscheidung für bzw. Festlegen auf eine singuläre symbolische Ordnung das Reale auf das imaginär-fassbare reduziert. Indes das Reale alle Botschaften simultan beherbergt, was im Umkehrschluss die Störung jeder einzelner bedeutet.*

Im Folgenden möchte ich besagten Dualismus des Realen auf ein technisches Verfahren übertragen bzw. anwenden. Hingegen zu den vorherigen Ausführungen ist dieses, so möchte ich es formulieren: „artificialer Natur“.

³² Dies geschieht durch eine sogenannte „*Impulse Response*“: Es wird ein akustischer Impuls von einem Lautsprecher in seine Umwelt geschickt, der die raumspezifische Akustik (die ersten Reflektionen und Nachhall) anregt. Der Direktschall, also der Impuls, kann anschließend vom Gesamtsignal isoliert und eliminiert werden, sodass ausschließlich die Raumakustik, ebenfalls mit dem dynamischen Absorption-Verhalten von Frequenzen, resultiert.

³³ Hier wird, um mit MCLUHAN zu sprechen, das Medium [eine Kathedrale, Keller etc.] zur Botschaft.

³⁴ Wie in einem Text, gleicht der akustische Kontext einer omnipräsenten, sich dynamisch verändernden Fußnote: Zwischen all den Wörtern bricht eine Ziffer – Störung des Buchstabencodes – ein, diese zugleich bei Perspektivwechsel abseits des Quelltextes Information über diesen offenbart, aber wiederum in dem Quelltext eine Unordnung, ein Rauschen, verantwortet.

II. 2. Deutung II – Beschaffenheit der Apparate

Der Phonograph, das Grammophon, die Bandmaschine (etc.) offenbaren sich abseits des Visuellen im Akustischen: Das Eigenrauschen, begründet in der medienspezifischen Prozess- sowie Materialbeschaffenheit, enttarnt die Informationsquelle für den Menschen, da sich die besagte Störung in einem für das Ohr wahrnehmbaren Bereich *abspielt*. Bei den besagten elektro-mechanischen Medienapparaten liegt die Ursache dabei weniger in einem thermischen Rauschen, das durch die Betriebstemperatur elektronischer Bauteile (Kondensator, Transistor, Elektronenröhre etc.) hervorgerufen wird, sondern in der physikalischen Reibung zwischen Massen. Je nach Bewegung, beispielsweise die Abspielgeschwindigkeit einer Schellackplatte, folgt die Charakteristik des Rauschen dem kinetischen Prozess jener Materie. In der Digitaltechnik hingegen bewegt sich (bis auf Teilchen) nichts und doch strahlt jedes einzelne Bauelement in der Rechenmaschine Unordnung ab: Ein Rauschen, dem entgegenzuwirken ist, wenn Information nicht analog, sondern diskret gedacht bzw. codiert wird. Mittels eines Komparators (eine Schaltkreis, der die Spannungsstärke des analogen Eingangssignal misst und mit einem festgesetzten Intervall vergleicht, sodass ab einer bestimmten Schwelle Strom fließt sowie unter dieser keiner) ist binäre Information elektrotechnisch realisierbar und besagtes Rauschen eliminierbar. In der Konsequenz nimmt das Symbolische im Computer die Oberhand, da eine bestimmte „I-Schaltung“ und „O-Schaltung“ von Transistoren in eine Reihenfolge resultiert, welche wiederum eine singuläre Information repräsentiert. Daher ist der Meilenstein der Digitaltechnologie die Isolation der Information³⁵ vom Rauschen im Realen, wodurch dieses dem Symbolischen gleichkommt. Obgleich die Rechenmaschine intern rauschfrei³⁶ prozessiert(e), hinkte die Technik bis zur Jahrtausendwende bei der externen Kommunikation von Computern lange hinterher. Die Anfänge des Internets, der Vernetzung von

³⁵ Wie ich es nach SHANNON auffassen könnte: die Eliminierung von Unvorhersehbarkeit bzw. Überraschung, verursacht durch externe Störeinflüsse, die das statistische Erfassen verwehren.

³⁶ Das thermodynamische Eigenrauschen der elektronischen Bauelemente bleibt gewiss bestehen, es besteht jedoch keine Einflussnahme dieser auf die Information.

digitalen Maschinen über den Raum, war aus heutiger Sicht einer Notlösung zu verdanken. So musste zwecks Informationsübertragung das Telefonnetz erhalten, wenngleich deren Ausrichtung von analoger Sprachübertragung dem digitalen Informationsaustausch widersprach. Und dennoch ist die Wandlung von diskreten Daten in ein analoges Signal [k]ein Akt des *Unmöglichen*, sodass Computer miteinander analog kommunizieren, wenngleich digital prozessieren. Zwecks Übertragung über das Telefonnetz benötigen Computer eine technische Erweiterung, die als A/D-Wandler dient: das Modem.

Exemplarisch möchte ich im Nachfolgendem das Handshake-Verfahren beim Modem analysieren, so diese Prozedur die kommunikative Beschaffenheit des Mediums im Realen offenbart und dem Menschen zugänglich macht. Mit der Umstellung der Netzwerkanbindung auf die digitale Kommunikation mittels ISDN (*Integrated Services Digital Network*) und nachfolgend DSL (*Digital Subscriber Line*) hat sich ebenfalls das Handshake-Verfahren in das Symbolische verlagert; eine praxisnahe Erörterung beider Handshakes soll die Eigenheit des Realen gegenüber dem Symbolischen vergegenwärtigen.

II. 2. a. V.92 – Handshake im Realen

Der elektronische Handshake kann von seiner Sinnhaftigkeit grundsätzlich wie eine Begrüßung (hierzu die Metaphorik des Handschlags) bei Menschen verstanden werden: Zwecks Informationsaustausches sind vorerst essentielle Parameter zu übertragen, die eine zuverlässige Kommunikation erfragen bzw. abwägen: Gesprächspartner (Adresse), Sprache (Protokoll/ Codec) und Geschwindigkeit.³⁷ Scheitert die Begrüßung, da beispielsweise mein adressierter Gesprächspartner eine andere Sprache als ich spreche, kann keine „rauschfreie“ Informationsübertragung zustande kommen –

³⁷ Die Zeit, sprich Sprachtempo, ist bedingt durch die einheitliche Physiologie des menschlichen Sprachorgans (Stimmbänder, Zunge, Lippen usw.) weitestgehend normiert. Dahingegen ist die Geschwindigkeit – die Trägerfrequenz – von höchster Bedeutung – erst die Einigung auf dieselbe Übertragungsfrequenz, sozusagen der Kanal, ermöglicht eine technische Kommunikation zwischen Sender und Empfänger.

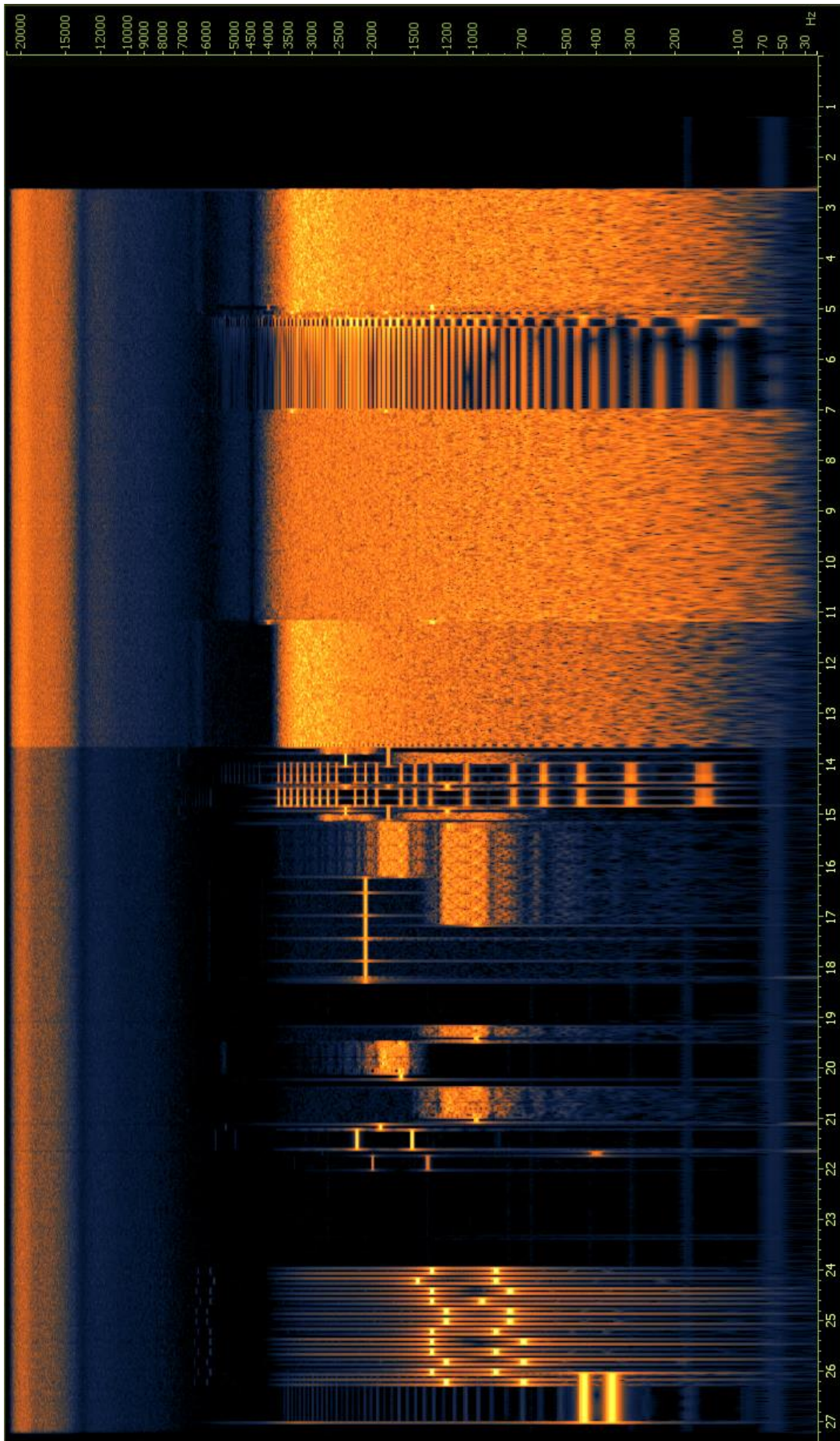
so auch in der Technik, wenn ein Modem auf einer Frequenz sendet, die außerhalb der Spezifikation des empfangenden Modems liegt. Für dieses Abfragen sowie den Aufbau einer zuverlässigen, stabilen und erfolgreichen Kommunikation von Apparaten ist das Handshake-Verfahren zuständig.

Wie die Namensgebung des Modems (eine Kombination aus Modulator und Demodulator) impliziert, besteht dessen Funktion in der Modulierung von Schwingungen, die über die Telefonleitung gesendet bzw. empfangen werden. Auch die Kanalbezeichnung „tele-phon“ offenbart seine Eigenschaft: die Fernübertragung von Lauten. Es ergibt sich demnach die elektroakustische Physikalität, d. h. das Reale beim analogen Handshake-Verfahren stellt sich für den Menschen sensorisch erfassbar dar, welches ich (um das Dilemma zwischen symbolisch und real zu pointieren) lediglich als „didimdshadidadimchhhhhh...“ bezeichnen³⁸ kann. Es handelt sich um ein Geräusch, das zeitweise in eine tonale Abfolge umschlägt. Ein jeder *user* kennt, wohlmöglich verflucht jene Rauschetüde, die als das lautstarke Intro zum frühen Internet fungierte, wohingegen das „Surfen“ vollkommen still, ohne „Wellenrauschen“, verlief.

Nachfolgend steht die Analyse des Verbindungssignals im Fokus, woraufhin die Frage nach der akustischen Bewandnis erörtert wird. So erlangt der Mensch hierdurch den Zugang zur realen (und nicht wie beim Computer üblich die symbolische) Beschaffenheit des Prozesses. Zunächst wird die Visualisierung des 26-sekündigen Klangs³⁹ mittels eines Spektrogramms dargeboten:

³⁸ In einem Zeitungsartikel (www.theatlantic.com/technology/archive/2012/06/the-mechanics-and-meaning-of-that-ol-dial-up-modem-sound/257816) verschriftlicht der Autor jenes Geräusch wiederum anders: „Pshhhkkkkkrrrkakingkakingkakingtshchchchchchchchch*ding*ding*ding“.

³⁹ Gewählte Audiodatei: www.soundjay.com/communication/sounds/dial-up-modem-01.mp3



Wie bereits erwähnt, ist das Modem eine Erweiterung des Computers, die als Schnittstelle zwischen der internen Datenverarbeitung und der externen Datenübertragung fungiert. Dabei sind die internen binären Daten vorerst auf ein zeitkontinuierliches Signal zu modellieren – der Handshake offenbart diesen Akt:⁴⁰

1. ⁴¹[27⁰⁰–26⁰⁰; Frequenz: Bereich von 300-500 Hz] Freizeichen(ton) – der Client signalisiert die Sendebereitschaft über die Telefonleitung.
2. [26¹²–24⁰⁰, Frequenz: ca. 700 bis 1500 Hz] Numerische Adressierung (vergleichbar mit der Wahl einer Telefonnummer) mittels des Mehrfrequenzwahlverfahrens (*Dual-Tone Multi-Frequency*) – erkennbar im Spektrogramm die Überlagerung zweier sinusförmiger Signale, die vom Provider identifiziert werden:

| | | Obere Frequenzgruppe | | | |
|-----------------------|-----|----------------------|----------|----------|------|
| | | Hz | 1209 | 1336 | 1477 |
| Untere Frequenzgruppe | 697 | 1 | 2 | 3 | |
| | 770 | 4 | 5 | 6 | |
| | 852 | 7 | 8 | 9 | |
| | 941 | * | 0 | # | |

Wähltasten eines Telefons mit deren Übertragungsfrequenzen⁴²

3. [21³⁶–21⁰⁰] Beginn des Handshakes mit dem „V.21“ Protokoll (300 bits/s)⁴³, Einigung auf ein *vorläufiges* Kommunikationsprotokoll zwischen Client (Nutzer) und Server (Internet-Provider):
 - a) Anfrage des Servers an den Client über die Verfügbarkeit des „V.8 bis“-Protokolls „*[which] is used at call start-up to identify the modem type and operation mode [...] allows a normal voice call to*

⁴⁰ Meine Analyse basiert auf dem Zusammentragen zweier Hauptquellen (sowie die Recherche einzelner Verfahrensschritte):

www.windytan.com/2012/11/the-sound-of-dialup-pictured.html

www.myhome.org/pg/modem.htm

⁴¹ Beginn des Verfahrens in meinem Spektrogramm ist Sekunde 27⁰⁰, da es in die Vergangenheit läuft. Die hochgestellte Zahl ist der Bruchteil einer Sekunde: ein Strich auf der Zeitachse repräsentiert 120 ms → 00¹², 00²⁴, 00³⁶, 00⁴⁸, 01⁰⁰

⁴² https://web.archive.org/web/20110523164547/www.telekom.de/dlp/eki/downloads/1/1TR110-1%20Ausgabe%2008-2007_V110.pdf, S. 47

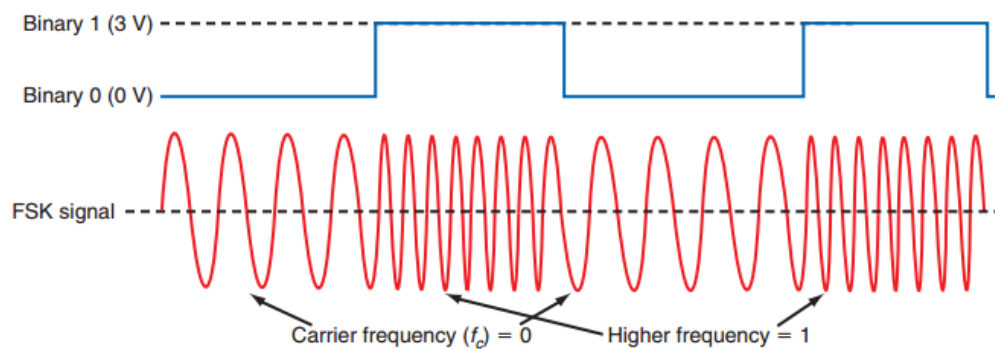
⁴³ Alle Protokollversionen bzw. Standards sind offiziell aufgelistet unter: www.itu.int/rec/T-REC-V/en

switch into a multimedia call at any time.“⁴⁴ Dieses Protokoll ist zuständig für das Erörtern eines höheren Standards zwecks Findung einer idealen Übertragungsgeschwindigkeit – es folgt die Anfrage zur Auflistung aller verfügbaren Standards des Clients.

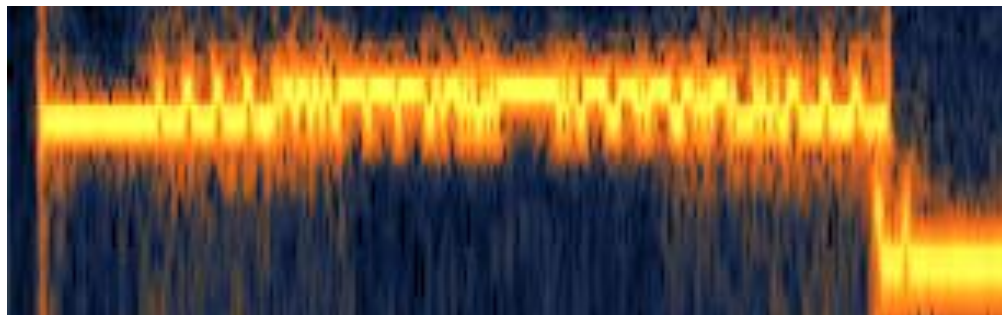
b) Client akzeptiert die Anfrage und stellt auf den „*Datatransfer-Mode*“ um.

4. [21⁰⁰–19⁰⁰] Erstmaliges Senden von umgewandelten Binär-Daten in Form von analogen Schwingungen mittels des „*Frequency-Shifting-Key*“ Wellenmodulations-Verfahrens:

„[...] when the modulating signal is a binary 0, the carrier frequency is the center frequency value. When the modulating signal is a binary 1, the carrier frequency abruptly changes to a higher frequency level. The amount of the shift depends on the amplitude of the binary signal.“⁴⁵



Derartiges Verfahren sieht nach Vergrößerung bei 20¹² wie folgt aus:



⁴⁴ GIBSON, JERRY D. et al.: »Digital Compression for Multimedia: Principles & Standards«; Morgan Kaufmann (1998), S. 344

⁴⁵ FRENZEL, LOUIS: »Principles of Electronic Communication Systems«; McGraw-Hill Education (2015, 4th Edition), S. 152 f.

- a) [21⁰⁰–20¹² im Bereich von 1000 Hz] Bestätigung des Client bezüglich seiner „V.8 bis“-Kompatibilität.
 - b) [20¹²–19²⁴ im Bereich von 1700 Hz] Server bittet um die Umstellung auf den „V.8 bis“ Standard sowie Auflistung aller verfügbaren Protokolle des Clients
 - c) [19²⁴–19⁰⁰ im Bereich 1000 Hz] Client stellt von „V.21“ auf „V.8 bis“.
5. [18¹²–16¹², Sinusschwingung bei 2100 Hz] Sever deaktiviert „*Echo Suppression*“ (Echo-Unterdrückung, die bei einem Telefonat zwischen Menschen aktiviert ist – Feedbackschleife), da andernfalls der Datenstrom fehlerhaft werden kann.
 6. [17¹²–15¹², Frequenz im Bereich von 1000 Hz] Client listet mehrfach (sechs Mal) alle verfügbaren Protokolle auf
 7. [16¹²–15⁰⁰, Frequenz im Bereich 1700 Hz] Dreimaliges Abgleichen der gelisteten Protokolle durch den Server mit dem initialisiertem Protokoll. Festlegung auf den höchstmöglichen Standard, den beide Modems gemeinsam haben, in der Regel „V.92“, sodass die größtmögliche Datenrate verhandelt ist – die Frequenzmodulation, welche 56.000 bits/s (7 Kilobyte pro Sekunde) zulässt.
 8. [14⁴⁸–14⁰⁰, Frequenz 100 bis 4000 Hz] Client und Server einigen sich auf eine Trägerfrequenz (*carrier wave*), dazu werden breitbandige Testsignale über die Telefonleitung gesendet, um diese auf deren verfügbare Frequenzen abzutasten.
 9. [13³⁶–05¹², über das gesamte Frequenzspektrum bis zu 56.000 Hz] Ausübung der „*Digital Impairment Learning Sequence*“: Senden von willkürlichen Bits, um die Beeinflussung der Telefonleitung auf die Daten auszumessen, sodass zusätzliche Filterungen erfolgen können. Hinzu wird der „*Full-Duplex-Mode*“ etabliert, der das simultane Senden (Upload des Clients) und Empfangen (Download vom Server) realisiert.
 10. [bis 01¹²] erfolgreicher Verbindungsaufbau, Ende des Handshakes; die Vertonung stoppt, da ab jetzt die Daten aus dem rechnerinternen Speicher umgewandelt und übertragen werden (bei der angemessenen Geschwindigkeit wären diese außerhalb des menschlichen Hörbereiches).

Nach der Analyse des Handshakes möchte ich auf die Fragestellung zurückkommen, warum sich besagter Prozess im Akustischen überhaupt äußerte – sollte dieser das oder war die Vermeidung jenes (unüber)hörbaren Handshakes zweier Modems eine Unmöglichkeit?

Es präsentiert sich eine bewusste Sonifikation des Verbindungsaufbaus. Weder das Kabel noch der Schaltkreis des Modems strahlt *Geräusche* (sehr wohl elektromagnetisches Rauschen) ab, dahingegen ein Lautsprecher, der von Ingenieuren willentlich eingebaut das Reale offenbart. Jedoch sollte – und hier befindet sich zumeist das Missverständnis beim Benutzer – dieser nicht auf das vermeintliche Rauschen aufmerksam machen, sondern auf die eingeschriebene Botschaft:

„Modems signaled that noise through the speaker to allow some sort of monitoring and "debugging" of the process. [...] some people actually could hear the handshake and tell that it had a problem. You could train your ear to listen certain patterns, so you knew if the line was really good (a clean and fast handshake) or bad (lots of retries). You knew if the modem was training for 2400, 4800, 9600, 14400, 28800 or 56K.“⁴⁶

Weiter heißt es, dass der Grund für die akustische Überprüfen des Menschen in der damalig unterentwickelten Software lag. Die Algorithmen respektive das Im-symbolisch-Verarbeitende „erkannte“ in dem komplexen Realen keine Ordnung sofern eine Störung im *dial-up* auftrat; jene Fehlermuster, die das imaginäre Leistungsvermögen des Menschen noch hat identifizieren können: *„[...] it basically boils down to the fact that the entire system was extremely crude at error handling and diagnosing when compared to today's standards.“* Dass das *monitoring* keine Notwendigkeit für den Erfolg des Handshakes darstellt, jedoch eine Notwendigkeit der Statusabfrage bzw. Hilfestellung für den Benutzer war, zeigt sich in der Einstellbarkeit des Lautsprechers:

„Windows [OS] is designed to support control of the modem speaker and volume using the Modem Properties. [...] - the modem's .inf file defines the commands available and to be used to control the modem speaker.“⁴⁷

⁴⁶ www.quora.com/Why-did-dial-up-modems-have-speakers

⁴⁷ <http://modemsite.com/56k/speaker.asp>

Durch Kontextualisierung des Sachverhaltes einer „optionalen Notwendigkeit zur Diagnose“ mittels LACANS Registern möchte ich dieses wissenschaftlich begründen. Nicht nur, dass Algorithmen nicht ausreichend gut programmiert wären, vielmehr gilt es die Frage zu stellen, ob Software überhaupt eine Einflussnahme besitzen kann: Da der Handshake beim analogen Modem ein Akt im realen Zeitkontinuum ist, hat Software in seiner *diskreten* Daseinsform weder das „Verständnis“ noch eine Zugriffsmöglichkeit auf das, was in der Telephon-Leitung *fließt*. Dahingegen kann der Mensch dem realen Austausch zweier Modems mit seiner sensorischen Wahrnehmung begegnen und wengleich jenes „didimshadidadimchhhhhh...“ nicht in einer symbolischen Ordnung fassbar ist, scheint dennoch das geübte Imaginäre fähig zu sein, eine Botschaft in dem Rauschen identifizieren zu können.⁴⁸

Der, wie ich empfinde, bedeutsamste technische Meilenstein in der Menschheitsgeschichte aus heutiger Sicht ist die Abkehr von der *Botschaft* und Zuwendung zur *Information*⁴⁹, welche 1948 durch CLAUDE SHANNON für die technische Realisierbarkeit formuliert wurde.⁵⁰ Bei der Kommunikation mittels Information wird die reale Unmöglichkeit von symbolischer Mach[t]-barkeit abgelöst, die für eine dezentrale Kommunikation von Computern aber erst mit einem Kanalwechsel ermöglicht wurde – von dem analogen Telephon-Netz auf eine Funkleitung, die Spannungsimpulse transportiert.

II. 2. a. TCP – Handshake im Symbolischen

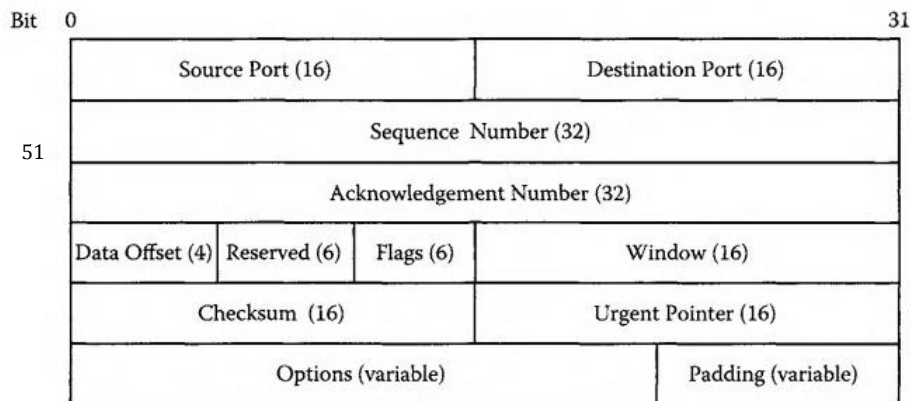
Mit der Umstrukturierung der Telekommunikation hat sich dementsprechend die Materialität des Handshakes in eine rein diskrete geformt. Seitdem sich Information durch 0-1-codiert definiert, ist das überflüssig geworden, was das Reale zum unmöglich beherrschbaren Faktor für den

⁴⁸ Wengleich meine Argumentation kritisch betrachtet werden soll, stellt sie die einzig plausible Herleitung für die bewusste Sonifikation des Handshakes bei dem analogen Modem dar.

⁴⁹ SHANNON, CLAUDE E.: »A Mathematical Theory of Communication«; in: The Bell System Technical Journal, Vol. XXVII, No. 3 (1948) S. 380

⁵⁰ Hierbei griff SHANNON das theoretische Denkmotiv von RALPH HARTLEY bezüglich Information auf, diese jedoch nicht binär und somit technisch nicht zu realisieren war – HARTLEY, RALPH VINTON LYON: »Transmission of Information«; Bell System Technical Journal (July 1928), S. 535

Menschen machte: Rauschen. So ist das Äquivalent zum Handshake des analogen Modems – jedoch mit dem bedeutendem Unterschied der verlustfreien Übertragung – der *Three-Way-Handshake* in der Digitaltechnologie, welcher durch das *Transmission Control Protocol (TCP)* geregelt wird. Hierzu einleitend eine schematische Darstellung des *Protocol-Headers*:



Was bei der Serveradressierung der Modem-Einwahl (Sinus-)Frequenzen sind, ist in dem Symbolischen eine Codekombination aus 16 diskreten Zuständen, welche in Spannungsimpulse und nicht zeitkontinuierliche, elektrische Signale übertragen werden. Bei der digitalen Datenübertragung des Handshakes sind grundsätzlich die selben „Begrüßungsparameter“ zu identifizieren: die Adressierung mittels *Source-Port* (Client) und *Destination-Port* (Server), das Protokoll sowie hinzukommend Sequenznummern, welche den Prozess in Schritte taktet und jedem Datenpaket ein eindeutige Identifikation zwecks späterer Zusammenführung verleiht. Darüber hinaus von hoher Priorität ist die „*Acknowledgement Number*“, die Quittierung, des Pakets: Sobald das Datenpaket beim Empfänger angekommen ist, wird dieses bestätigt. Daran anknüpfend wird mit der „*Checksum*“ sichergestellt, ob ein Paket erneut, sofern die Prüfsumme nicht übereinstimmt, vom Sender übertragen werden muss, da durch den Kanal diverse Bits fehlerhaft⁵² beim Empfänger ankamen.

⁵¹ AKUJUOBI, CAJETAN M.; SADIKU, MATTHEW N.O.: »Introduction to Broadband Communication Systems«; Chapman and Hall/CRC (2008), S. 16 f.

⁵² Datenpakete werden auf derartige Fehler mittels Paritätskontrolle überprüft: die Summe aller Bits eines Datenpaketes, beispielsweise 1 Byte ist entweder gerade oder ungerade. Mit einem zusätzlichen Bit, dem Paritätsbit, wird diese Information als Redundanz gespeichert, sodass nach jeder Übertragung die Summe des Bytes mit dem Paritätsbit abgeglichen wird.

Andernfalls signalisiert die Quittierung, dass der Sender jenes Datenpaket aus dem Zwischenspeicher löschen und mit dem Sendevorgang des nächsten Pakets fortfahren kann. Die Größe eines Datenpakets erschließt sich durch die Puffergröße („*Window*“) des Empfängers, sodass nach Abgleich mit dem Sender von dessen Seite aus keine Datenpakete übertragen werden, die außerhalb der Kapazität des Empfängers liegt. Unter dem Begriff „*Data-Offset*“ ist die Länge des Protokollkopfes (hier der *TCP-Header*) zu verstehen, so weiß der Empfänger an welcher Stelle der Nutzerdaten-Abschnitt beginnt.

Wie bereits der Verfahrensname „Drei-Wege-Handschlag“ impliziert, kennzeichnet sich dieser durch drei Schritte: Zunächst sendet der Client ein Datenpaket an den Server zwecks Anforderung eines Verbindungsaufbaus, der „*Synchronization Request*“ (*SYN*). Eine Sequenznummer wird mitgesendet, welche eine korrekte Übertragung gewährleisten soll. Der Server kann an dieser Stelle entscheiden, ob die Verbindung zugelassen oder ignoriert wird. Bei Zustimmung wird eine Bestätigung (*Acknowledgement*) von Seiten des Server gesendet. Die empfangene Sequenznummer wird erhöht und zurückgesendet. Hinzu überträgt der Server eine eigene Sequenznummer, die der Client bei einer Bestätigung der Serverantwort wiederum erhöht. Der Handshake ist nun vollzogen; es folgt die Übertragung der Nutzerdaten. Mit dem theoretischen Wissen über das Kommunikations-Protokoll möchte ich nachfolgend auf den beschriebenen „*dia-log*“ in der Praxis eingehen:⁵³

| Source | Destination | Protocol | Length | Info |
|---------------|---------------|----------|--------|--|
| 192.168.2.192 | 216.58.209.36 | TLSv1.2 | 571 | Client Hello |
| 216.58.209.36 | 192.168.2.192 | TCP | 56 | 443 → 4457 [ACK] Seq=1 Ack=518 Win=44032 Len=0 |
| 216.58.209.36 | 192.168.2.192 | TLSv1.2 | 214 | Server Hello, Change Cipher Spec, Hello Request, Hello Request |
| 192.168.2.192 | 216.58.209.36 | TLSv1.2 | 270 | Change Cipher Spec, Hello Request, Hello Request, Hello Request, Hello Request |
| 192.168.2.192 | 216.58.209.36 | TLSv1.2 | 107 | Application Data |

| Protocol | Length | Info |
|----------|--------|--|
| TLSv1.2 | 571 | Client Hello |
| TCP | 56 | 443 → 4457 [ACK] Seq=1 Ack=518 Win=44032 Len=0 |
| TLSv1.2 | 214 | Server Hello, Change Cipher Spec, Hello Request, Hello Request |
| TLSv1.2 | 270 | Change Cipher Spec, Hello Request, Hello Request, Hello Request, Hello Request |
| TLSv1.2 | 107 | Application Data |

⁵³ Ich habe den „digitalen Handshake“ mit dem Programm „Wireshark v2.2.4“ nachvollzogen bzw. diese Abbildungen erstellt; besagte Software verwendet teilweise andere Begriffe, z. B. „*Hello*“ für „*SYN*“.

In der Abbildung zu sehen, ist eine „Info[rmation]“-Spalte, welche die Bedeutung der rein binären Rechenoperationen auf die höchste Sprachebene übersetzt:

1. Der Client startet Server-Anfrage (*SYN*), metaphorisiert als „*Hello*“.
2. Die Verbindung vom *Source-Port* (443) zum *Destination-Port* (4457) mit der Sequenznummer „1“ wird akzeptiert (*ACK*); dieses geschieht auf dem Basis-Protokoll *TCP*, das hingegen zu *TLSv1.2* (*Transport Layer Security*) Daten unverschlüsselt verarbeitet, folglich:
3. sendet der Server eine Anfrage zwecks Verschlüsselung an den Client sowie die Chiffrierungsspezifikation
4. Der Client (erkennlich an der *Source-IP* in der 4. Zeile) kommt der Anfrage des Servers nach und vereinbart die Chiffrierungsmethode.
5. In Zeile 5 ist der Handshake abgeschlossen, da nun „*Application Data*“ (Nutzerdaten) übertragen werden.

Was dem Menschen verwehrt bleibt, ist keineswegs – entgegen dem Realen – jedes einzelne *Bisschen* an Information, sondern das Verständnis über jene *bits*, die sich (umgerechnet von binär in hexadezimal) folgendermaßen darstellen:

```

Transmission Control Protocol, Src Port: 4457, Dst Port: 443, Seq: 1, Ack: 1, Len: 517
  Source Port: 4457
  Destination Port: 443
  [Stream index: 1]
  [TCP Segment Len: 517]
  Sequence number: 1 (relative sequence number)
  [Next sequence number: 518 (relative sequence number)]
  Acknowledgment number: 1 (relative ack number)
  Header Length: 20 bytes
  ▸ Flags: 0x018 (PSH, ACK)
  Window size value: 256
  [Calculated window size: 65536]
0000 5c dc 96 8c 7b 7c 80 1f 02 2e bc bc 08 00 45 00 \...{|.. .....E.
0010 02 2d 25 cd 40 00 80 06 66 36 c0 a8 02 c0 d8 3a .-%.@... f6.....:
0020 d1 24 11 69 01 bb 9f de 90 44 52 91 a0 8a 50 18 $.i.... .DR...P.
0030 01 00 31 96 00 00 16 03 01 02 00 01 00 01 fc 03 ..1..... .....
0040 03 43 7a 01 59 0d a9 4b 40 98 f9 3c 72 36 ba 07 .Cz.Y..K @...<r6..
0050 8b e0 a5 52 49 fe 8d 14 16 f0 0b a4 75 b3 88 65 ...RI... ..u...e
0060 75 20 5d e3 17 f1 e2 b7 63 9d 12 7e 71 a9 4f da u ].... c..~q.O.
0070 a6 13 5c 3b 20 bd c7 79 e1 6e 41 cd 94 dd 0c 52 ..\; ..y .nA...R
0080 fd 9f 00 20 4a 4a c0 2b c0 2f c0 2c c0 30 cc a9 ... JJ.+ ./.,.0..
0090 cc a8 cc 14 cc 13 c0 13 c0 14 00 9c 00 9d 00 2f ..... /
00a0 00 35 00 0a 01 00 01 93 0a 0a 00 00 ff 01 00 01 .5..... .....
00b0 00 00 00 00 13 00 11 00 00 0e 77 77 77 2e 67 6f ..... ..www.go
00c0 6f 67 6c 65 2e 63 6f 6d 00 17 00 00 00 23 00 e4 ogle.com .....#.
00d0 e1 17 f6 b8 f1 38 87 01 fc a3 e6 b1 17 98 7e 08 R TR

```

⁵⁴ Hier codiert, ist die Serveradresse „www.google.com“ als „77 77 77 2e 67 6f 6f 676c 65 2e 63 6f 6d“.

Keinesfalls darf verschwiegen werden, dass auch die digitale Datenübertragung nicht gänzlich vom Realen unberührt bleibt. Auf dem Weg durch den physischen Kanal sind die besagten Spannungsimpulse selbigen Störfaktoren ausgesetzt, wie das zeitkontinuierliche Signal. Gewiss erfährt jede Spannungsflanke eine Verformung (Elektronen verlagern sich um einen unvorhersehbaren Faktor), die deshalb die Botschaft nicht beeinflusst, weil das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) so hoch ist, dass der Komparator in der Regel eindeutig zwischen „Spannung vorhanden“ und „Spannung nicht vorhanden“ differenzieren kann. Somit kann aus einer im Realen gestörten Botschaft jene exakte Information „1“ oder „0“ elektrotechnisch automatisiert (ohne *monitoring* des Menschen) rekonstruiert werden.

Wie diese Tatsache mit LACAN zu vereinbaren ist, soll auch mit Rückblick auf den Handshake beim analogen Modem in meinem Schlusskapitel dargelegt werden.

III. **Résumé: „*Messsearch*“**

In meinem Hauptteil wurde ein Verfahren in Gegenüberstellung zweier Technologien erörtert. Abschließend möchte ich versuchen das Reale aus beiden Diskursen zusammenzuführen.

Bezüglich des Handshake-Verfahrens zwischen analoger Modems kann nach Zergliederung des Signals sowie Erörterung des Grundes für den sensorischen *user access* mit Überzeugung formuliert werden, dass es sich bei der vermeintlichen Rauschetüde um keinen unschönen Nebeneffekt des Verbindungsaufbaus von einem lokalem Computer mit fernen Servern handelt. Im Gegenteil trägt die besagte Vertonung mit dem Wissen um seine Bedeutung einen hochinformativen Prozess zu Tage. Warum wir Menschen diese essentielle Begrüßung zwischen Apparaten dennoch als Verbindungs-Störung vernehmen (so habe ich diese Meinung stets vernommen), begründe ich in dem Mangel einer symbolischen Ordnung jener Botschaft. Jedoch – und dies ist die Krux – existiert im Realen keine symbolische Ordnung, welche dem Menschen die Information *vorschreibt*.

Der λόγος ist dazu verdammt in einem Rauschen zu graben, zu suchen, zu bergen und zwar die verschüttete „indiskrete“ Botschaft.⁵⁵ Das Bewältigen des einstigen Chaos mittels einer strukturellen Erfassung namens Sprache und Formeln gleicht einem Sieg über das Reale. Die Belohnung für die Archäologie im wüsten Elektronensturm ist etwas Antastbares: Information. Sie gehorcht dem Willen des Menschen nicht unendlich, sondern zählbar zu sein. Und doch ist sich zu vergegenwärtigen, dass derartige Information unreal ist. Sie existiert lediglich in der Ausgabe, dort wo nicht mehr prozessiert und somit kein Elektron verschoben wird: den Clustern auf der Compact Disk, den Pixeln des Monitors. Dass jeder einzelne Pixel in der Realität flackert, da es pro Sekunde mindestens 24, in der Regel jedoch mehr als 50 Mal, *refreshed* werden muss, stellt wiederum die Illusion zur Schau, das Reale aus der Technik verbannt zu haben. Es ist indes nach wie vor omnipräsent. Ausschließlich ihr Rauschanteil wurde außerhalb die menschliche Wahrnehmungsschwelle verlegt, indem es mit der Digitaltechnik gelang, die vom Menschen auserwählte Struktur (Signal) im Verhältnis zu den unzähligen ineinander verlaufenden Strukturen (Rauschen) *eindeutig* zu priorisieren, so lautet meine hiesig erarbeitete Auffassung der SNR. Dass im Schaltkreis des Computers jede der Milliarden Transistorzellen während es „1“ oder „0“ *symbolisiert*, simultan sein Funktionieren mittels „Rauschen“ *signalisiert*, stellt das besagte Unmögliche im Realen dar. Um LACAN erneut in den Kontext zu bringen: Der Moment in dem der Mensch Struktur im Chaos erkennt, Information im Rauschen und der Dualismus des Realen zur Abfall-Trennung kehrt, gleicht dem Erfahren der eigenen Subjekthaftigkeit im Spiegelbild⁵⁶. Es ist der Triumph dem Realen gegenüberzutreten und in jenem Augenblick fähig zu sein das andere vom Anderen trennen zu wissen. Dabei bleibt stets die Illusion aufrecht erhalten, dass der „Triumph“ nicht zum Vokabular des Realen, sondern ausschließlich dem durchstrukturiertem Imaginären gehört.

⁵⁵ „Die Suche nach der Botschaft in der Unordnung“ – daher die gewagte Namensgebung dieses Kapitels.

⁵⁶ WIDMER, PETER: »Subversion des Begehrens: Eine Einführung in Jacques Lacans Werk«; Verlag Turia + Kant (Wien, 1997), S. 27 ff.

Somit bleibt dem Menschen vorzugsweise das Hörorgan als Möglichkeit das Reale zu erfahren, jedoch es keineswegs verstanden, vielmehr *be-messen* und *begriff-en* zu haben.

Ich habe versucht das Reale, welches KITTLER mit LACAN (so empfinde ich) undifferenziert als „weißes Rauschen“ bezeichnet und im Kontext der Psychoanalyse LACAN selbst als ein autoritäres Anderes gegenüber dem Menschen (untergebenes andere) darlegt, mit prägenden Fachbegriffen der Medienwissenschaft darzubieten: *message, noise, information*. In der Essenz argumentierte ich die Deutung das Reale als einen Dualismus von Botschaft und Rauschen aufzufassen. Hierbei meint Rauschen eine Verflechtung und Überlagerung von Botschaften gleichen energetischen Zustandes (Photonen, Luftmoleküle etc.), die sich wie in der thermodynamischen Entropie versuchen auszugleichen, sodass in der Natur keine Priorisierung eines Signals erfolgt: Gleichberechtigung bzw. Demokratie aller und die Neigung zur Unordnung. Eine Botschaft kehrt jedoch zur Information, wenn der Mensch sie in dem Rauschen priorisieren und folglich mittels dem Symbolischen strukturieren, codieren, ordnen und letztendlich diktieren kann. Demzufolge steht jede Botschaft in stetiger Verhandlung zwischen Information und Rauschen – in der Theorie das Tauziehen der *message* zwischen Mensch und Natur, wie im Realen die Sendersuche beim analogen Radio mittels des Frequenzreglers.

IV. Literaturverzeichnis

Alle Quellen inklusive URL-Adressen wurden auf ihre Verfügbarkeit bis zum 28. März 2017 geprüft und bestätigt.

Monographien

- AKUJUOBI, CAJETAN M.; SADIKU, MATTHEW N.O.: »Introduction to Broadband Communication Systems«; Chapman and Hall/CRC (2008), S. 1–36
- DOTZLER, BERNHARD J.: »Leerstellen« in: »Literaturwissenschaft. Einführung in ein Sprachspiel«, hg. v. Heinrich Bosse / Ursula Renner (1999), S. 211–229
- FRENZEL, LOUIS: »Principles of Electronic Communication Systems«; McGraw-Hill Education (2015, 4th Edition)
- GIBSON, JERRY D. et al.: »Digital Compression for Multimedia: Principles & Standards«; Morgan Kaufmann (1998)
- HARTLEY, RALPH VINTON LYON: »Transmission of Information«; Bell System Technical Journal (July 1928)
- KLEINER, MENDEL & TICHY, JIRI: »Acoustics of Small Rooms«; CRC Press (2014)
- KITTLER, FRIEDRICH: »Signal-Rausch-Abstand« in: »Materialität der Kommunikation«; Hrsg.: Hans U. Gumbrecht & K. Ludwig Pfeiffer, Suhrkamp (1988), S. 342–357
- KITTLER, FRIEDRICH: »Grammophon, Film, Typewriter«; Brinkmann u. Bose (1986)
- LACAN, JACQUES: »Das Seminar, Buch I (1954 – 1955). Freuds technische Schriften.«; Quadriga (1990)
- LAVAGNO, CHRISTIAN: »Die strukturalistische Tradition« in: »Handbuch Sprachphilosophie«; Hrsg: Nikola Kompa, Verlag J.B. Metzler (2015), S. 38–48
- MCLUHAN, MARSHALL: »Understanding Media: THE EXTENSIONS OF MAN: Critical Edition«; Ginko Press (2003)
- SHANNON, CLAUDE E.: »Communication in the Presence of Noise«; Proceedings of the IRE, Vol. 37 (1949)
- SHANNON, CLAUDE E.: »A Mathematical Theory of Communication«; in: The Bell System Technical Journal, Vol. XXVII, No. 3 (1948) S. 379–423
- WIEMER, CARL: »Im Rauschen des Realen. "La dernière bande" - Becketts medientechnologische Antwort auf Prousts Recherche« in: Romanistische Zeitschrift für Literaturgeschichte 25/1-2 (2001), 169–176

WIDMER, PETER: »Subversion des Begehrens: Eine Einführung in Jacques Lacans Werk«;
Verlag Turia + Kant (1997), S. 22–69

Webseiten

<http://ftp.nluug.nl/networking/kermit/cu/protocol.html#ec>

<http://gmunu.mit.edu/sounds/tech/tech.html>

<http://goughlui.com/legacy/soundofmodems/>

<http://lacan-entziffern.de/reales/25048-das-reale/>

<http://lacan-entziffern.de/reales/das-imaginaere-das-symbolische-und-vor-allem-das-reale/>

<http://lacan-entziffern.de/unbewusstes/das-unbewusste-ist-strukturiert-wie-eine-sprache/>

<http://modemsite.com/56k/speaker.asp>

https://losc.ligo.org/s/events/GW150914/GW150914_tutorial.html

<https://zoomtel.zendesk.com/hc/en-us/articles/212402203-Turn-off-or-adjust-the-modem-s-speaker-volume>

www.google.com/patents/US6301296

www.homepage.ruhr-uni-bochum.de/rudolf.behrens/Vorlesung_Poststrukturalismus.html

www.itu.int/rec/T-REC-V/en

www.myhome.org/pg/modem.htm

www.quora.com/Why-did-dial-up-modems-have-speakers

www.soundsofspacetime.org/detection.html

www.theatlantic.com/technology/archive/2012/06/the-mechanics-and-meaning-of-that-ol-dial-up-modem-sound/257816

www.windytan.com/2012/11/the-sound-of-dialup-pictured.html

www.weltderphysik.de/gebiet/astro/kosmische-strahlung/entdeckung-der-kosmischen-strahlung