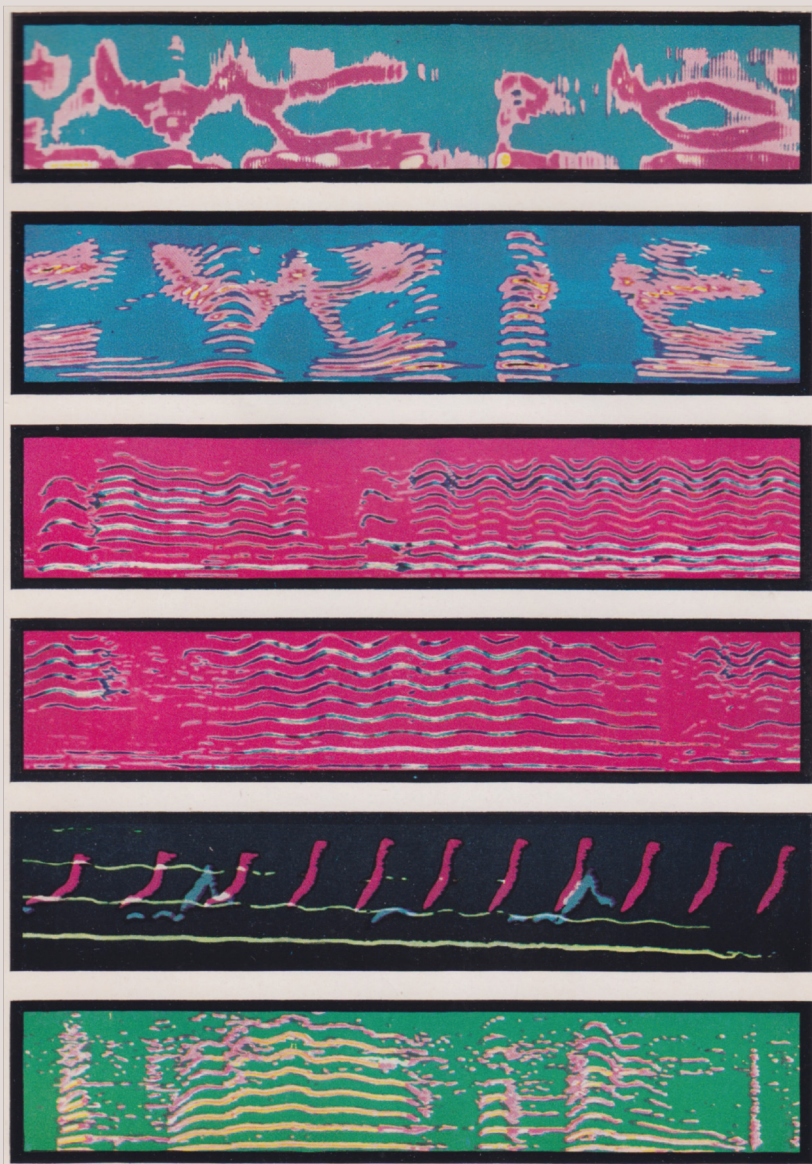


Tobias Wilke

LAUTBILDER UND MASCHINENSCHRIFT

Modelle digitaler Sprachlichkeit im 20. Jahrhundert



BRILL | FINK

Lautbilder und Maschinenschrift

Tobias Wilke

Lautbilder und Maschinenschrift

Modelle digitaler Sprachlichkeit im 20. Jahrhundert



BRILL | FINK

Gefördert durch

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft



Dies ist ein Open-Access-Titel, der unter den Bedingungen der CC BY-NC-ND 4.0-Lizenz veröffentlicht wird. Diese erlaubt die nicht-kommerzielle Nutzung, Verbreitung und Vervielfältigung in allen Medien, sofern keine Veränderungen vorgenommen werden und der/die ursprüngliche(n) Autor(en) und die Originalpublikation angegeben werden.

Weitere Informationen und den vollständigen Lizenztext finden Sie unter <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Die Bedingungen der CC-Lizenz gelten nur für das Originalmaterial. Die Verwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet durch eine Quellenangabe) wie Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

DOI: <https://doi.org/10.30965/9783846769676>

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2026 bei dem Leibniz-Zentrum für Literatur- und Kulturforschung. Verlegt durch Brill Fink, Wollmarktstraße 115, D-33098 Paderborn, ein Imprint der Brill-Gruppe (Koninklijke Brill BV, Leiden, Niederlande; Brill USA Inc., Boston MA, USA; Brill Asia Pte Ltd, Singapur; Brill Deutschland GmbH, Paderborn, Deutschland; Brill Österreich GmbH, Wien, Österreich)

Koninklijke Brill BV umfasst die Imprints Brill, Brill Nijhoff, Brill Schöningh, Brill Fink, Brill mentis, Brill Wageningen Academic, Vandenhoeck & Ruprecht, Böhlau und V&R unipress.

www.brill.com

E-Mail: info@fink.de

Brill Fink behält sich das Recht vor, die Veröffentlichung vor unbefugter Nutzung zu schützen und die Verbreitung durch Sonderdrucke, anerkannte Fotokopien, Mikroformausgaben, Nachdrucke, Übersetzungen und sekundäre Informationsquellen, wie z.B. Abstraktions- und Indexierungsdienste einschließlich Datenbanken, zu genehmigen. Anträge auf kommerzielle Verwertung, Verwendung von Teilen der Veröffentlichung und/oder Übersetzungen sind an Brill Fink zu richten.

Umschlagabbildung: Sound Spectrograms, in: Visible Speech, hg. v. Ralph K. Potter, George A. Kopp und Harriet C. Green, New York: Nostrand Co., 1947, o. S.

Einbandgestaltung: Evelyn Ziegler, München

Herstellung: Brill Deutschland GmbH, Paderborn

ISBN 978-3-7705-6967-0 (hardback)

ISBN 978-3-8467-6967-6 (e-book)

In memoriam Sonja Boos

Inhalt

Einleitung	IX
1. Lautbilder.	
Sprachsystem, Schrift und Medientechnik um 1900	1
1.1 Saussure und die ‚Fotografie des Sprechens‘	1
1.2 Diagrammatologie im <i>Cours</i>	26
2. „Dividing the continuum“.	
Strukturelle Sprachanalysen im Zeitalter der Information	41
2.1 Vom Röntgenfilm zur Phonologie	41
2.2 Signale und Symbole: Schreibverfahren in den Bell Labs	52
2.3 +/- Jakobsons Code	62
3. Buchstaben in Bewegung.	
Visuelle Poetik zwischen Maschinenschrift und Körpergestik	83
3.1 Repertoire, Selektion, Text	83
3.2 Analog/digital: Jandls <i>phonetic typewriter</i>	100
3.3 Lippengedichte im Computer	118
Nachwort	127

Anhang

Danksagung	143
Zitierweise und Quellenangaben	145
Bibliografie	147
Personen- und Sachregister	161

Einleitung

Gedichte von Ernst Jandl lautet der schlichte Titel einer Computeranimation, die Ende der 1980er Jahre an der Hochschule der Künste Berlin entstand und heute als Youtube-Video im Internet abrufbar ist. Der Designstudent Eku Wand hatte das Werk des österreichischen Dichters zum Ausgangspunkt einer „grafischen textinterpretation“ (Abb. 1–4) genommen, die er auf einem Amiga 2000 erstellte – ein frühes Beispiel von digital basierter Medienkunst, wie sie sich infolge der Einführung erschwinglicher PC-Modelle zu jener Zeit verstärkt zu entwickeln begann. In ihrer online publizierten, knapp dreiminütigen Teilfassung hat diese Arbeit streng genommen nur *einen* Text Jandls – das Gedicht „bestiarium“ aus dem Jahr 1957 – zum Gegenstand, basiert jedoch keineswegs allein auf einem *Text*.¹ Ihre Grundlage ist vielmehr eine von Jandl selbst gesprochene Tonaufnahme des Gedichts, die ihrerseits erstmals 1968 auf Schallplatte erschienen war.² Diese (akustische) Aufzeichnung des (stimmlichen) Vortrags eines (schriftlich verfassten) Textes überspielte Wand mithilfe eines U-matic-Rekorders zunächst auf die Audiospur eines Videobands, um den so gespeicherten elektromagnetischen Soundtrack anschließend mit einer Serie computergenerierter visueller Effekte zu synchronisieren. Dabei wurde Jandls hörbare Rezitation durch die sichtbaren Artikulationen eines anderen Sprechers ‚interpretiert‘, dessen Mundbewegungen sich simultan zum Ablauf der Tonaufnahme vollziehen – dies allerdings nicht bloß in Form einer linear-zeitlichen Sequenz, sondern über eine räumliche Matrix aus insgesamt 25 separaten Bildquadraten verteilt, die jeweils dasselbe Sprechorgan in teils identischen, teils unterschiedlichen Stellungen zeigen (Abb. 5–10). Indem sich dieser 25-fach reproduzierte Mund parallel zu den von Jandl vokalisiertem Wort- und Lautfolgen öffnet und schließt, entstehen wiederkehrende dynamische Muster in der Bildfläche, die vor allem aus einander ablösenden geometrischen Strukturen bestehen, darunter horizontal, vertikal und diagonal verlaufende Linien (Abb. 6–7) sowie aus Linien gebildete Figuren wie Kreuze (Abb. 8) und einfache Polygone, in denen immer wieder das elementare

1 Vgl. Eku Wand, *Gedichte von Ernst Jandl*, <https://www.youtube.com/watch?v=VUQdBRm-Ul7Q> (01.09.2025). Die Animation wurde erstmals 2011 ins Netz gestellt und im Jahr 2022 digital restauriert. Eine Kopie der publizierten Werkfassung befindet sich heute u. a. in den Beständen des Centre Pompidou. Weitere sechs Minuten der an der HdK eingereichten Originalversion, in der insgesamt acht Gedichte Jandls verarbeitet sind, wurden bislang nicht veröffentlicht.

2 Vgl. Ernst Jandl, *Laut und Luise: Ernst Jandl liest Sprechgedichte*, Berlin: Wagenbach, 1968.

Format des Computermonitors selbst, d. h. sein Aufbau als begrenzter, rechteckiger Rahmen (Abb. 9–10) betont und gespiegelt wird.³

Für die Geschichte, die das vorliegende Buch erzählen möchte, liefert *Gedichte von Ernst Jandl* in mehrfacher Hinsicht einen geeigneten Einstiegspunkt. So nämlich gibt diese Pionierarbeit ebenso anschaulich wie exemplarisch zu erkennen, wie weit sich das Interesse an einer digitalen Verarbeitung sprachlich-vokaler Phänomene ausgeprägt hatte schon bevor es etwa ein öffentlich zugängliches Internet, Suchmaschinen, alltäglich genutzte Systeme automatisierter Spracherkennung sowie andere, heute aktuellste Formen des *Natural Language Processing* und der KI-Entwicklung gab. Im Vergleich zu diesen jüngeren Phänomenen und zur beständigen Neudefinition von Hardwarestandards seit den 1990er Jahren stellt *Gedichte von Ernst Jandl* einerseits zwar das Produkt technisch noch relativ beschränkter Mittel dar, in denen später erreichte Möglichkeiten der Prozessierung von Audio- und Videodaten im Computer lediglich angedeutet sind.⁴ Andererseits führt die Animation ein ästhetisches Experiment mit akustischen und visuellen Sprachstrukturen vor, das sich bereits aus einer längeren und breiteren (Vor-)Geschichte des Digitalen speist. Angesprochen ist damit keineswegs nur die Entwicklung von Digitalität in Form elektronischer *computing machines*, die von den Großrechnern der 1940er und 50er Jahre bis zu den ersten PCs von Firmen wie Apple, Commodore und IBM nachvollzogen werden kann.⁵ Vielmehr ermöglicht es eine Arbeit wie *Gedichte von Ernst Jandl* zugleich, Zugang zu einer Genealogie digitaler *Sprachmodelle* zu gewinnen, die bis an den Beginn des 20. Jahrhunderts zurückreicht und über ein weitverzweigtes Spektrum von linguistischen, experimentalwissenschaftlichen, medientechnischen und literarischen Zusammenhängen verläuft.

Eine (verdichtete) Version dieser Genealogie in drei Etappen zu skizzieren, ist das Ziel der folgenden Kapitel: Wie traten Sprache und Digitalität in Relation zueinander – mit welchen Mitteln wurden sie in Beziehung gesetzt –, schon bevor ihre Verflechtungen im Zuge der technisch-digitalen Revolution

3 Zur grundlegenden Bedeutung dieser visuellen Frame-Struktur für die ‚Sprache‘ digitaler Medien sowie zu ihrer Vorgeschichte in der Entwicklung des (analogen) Films vgl. Lev Manovich, *The Language of New Media*, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 2002.

4 Die Rechenleistung des 1987 von Commodore eingeführten Amiga 2000, mit dem die Animationseffekte für *Gedichte von Ernst Jandl* erzeugt wurden, war auf 1 Megabyte RAM begrenzt; die maximale Bildschirmauflösung des Modells betrug 640x256 Pixel. Heute übliche Hardware-Standards liegen hingegen im Bereich von 8–32 Gigabyte Arbeitsspeicher sowie bei HD-Monitoren mit mindestens 1920x1080 Pixel.

5 Vgl. zu dieser technologischen Entwicklung die umfassende Darstellung in Paul E. Ceruzzi, *A History of Modern Computing*, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 2012.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5



Abb. 6

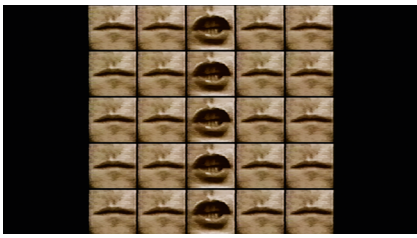


Abb. 7



Abb. 8



Abb. 9



Abb. 10

Abb. 1–10 Eku Wand, *Gedichte von Ernst Jandl* („bestiarium“), Computeranimation, Berlin 1989; © Eku Wand

der Jahrtausendwende ebenso selbstverständlich wie unüberschaubar werden sollten? Wie stellte sich ihr Zusammenhang dar, wo Linguisten, Ingenieure, Mathematiker, Informationstheoretiker, Schriftsteller und Künstler des früheren bis späten 20. Jahrhunderts die Frage nach dem digital(isierbar)en Charakter sprachlicher Zeichen und Kommunikationssysteme implizit berührten, ausdrücklich formulierten und begrifflich oder experimentell bearbeiteten, und dies auch in solchen Diskurs- und Wissenskontexten, in denen elektronische Computer (noch) gar keine (zentrale) Rolle spielten? Und welche Implikationen ergeben sich aus dieser Vorgeschichte für aktuelle Theoriendebatten, in denen seit einiger Zeit häufiger versucht worden ist, das Konzept des Digitalen von seiner primären oder gar ausschließlichen Assoziation mit Prozessen der maschinellen, binär codierten Informationsverarbeitung abzulösen und auf andere, sprachbasierte Kulturtechniken zu beziehen?

Als richtungweisend für diesen Trend lassen sich N. Katherine Hayles' Analysen zum Verhältnis der drei Bezeichnungssysteme von gesprochener Sprache, Schrift und Code ansehen. In ihrem Buch *My Mother Was a Computer* (2005) hat Hayles einerseits die Frage verhandelt, wie sich die mündlichen und schriftlichen Erscheinungsformen von natürlicher Sprache infolge ihrer Prozessierung im Computer zu wandeln beginnen – bedingt dadurch, dass die Funktionsweise des Binärcodes von den Eigenschaften der „legacy systems of speech and writing“⁶ in grundlegenden Hinsichten differiert. Andererseits hat sie diese tradierten Systeme als frühere Etappen in einem jahrtausendelangen Prozess kommunikativer Digitalisierung identifiziert, da gesprochene Sprache und Schrift ihrerseits bereits mittels diskreter Einheiten wie Phonemen und Buchstaben operierten und damit vom analogen Charakter physischer Wahrnehmungsvorgänge prinzipiell unterschieden seien.⁷ Andere Medientheoretiker:innen und -philosoph:innen haben das Argument eines solchen kulturgeschichtlichen Kontinuums in den letzten Jahren aufgegriffen und vor allem mit Blick auf den ‚digitalen‘ Charakter des phonetischen Alphabets reformuliert. „[T]he history of the digitality of language and literature does indeed go back more than 2,500 years“,⁸ betont etwa Florian Cramer, um die Kodifizierung der Schrift im antiken Griechenland, die Erfindung der Druckerpresse am Beginn der Neuzeit und die Standardisierung

6 N. Katherine Hayles, *My Mother Was a Computer: Digital Subjects and Literary Texts*, Chicago/London: University of Chicago Press, 2005, S. 39.

7 Vgl. ebd., S. 56.

8 Florian Cramer, „What is ‚Post-digital‘?“, in: *Postdigital Aesthetics: Art, Computation and Design*, hg. v. David M. Berry und Michael Dieter, Basingstoke/New York: Palgrave Macmillan, 2015, S. 12–26, hier: S. 13.

des ASCII-Zeichensatzes im 20. Jahrhundert als maßgebliche Schritte in dieser Entwicklung zu kennzeichnen. Und in ähnlicher Weise charakterisiert auch Sibylle Krämer die sich gegenwärtig ausprägende „Kulturtechnik digitaler Literalität“ als „Fort- und Umbildung der mit Schrift und Buchdruck verbundenen alphabetischen Literalität mit rechnerbasierten Mitteln“.⁹ Diesen historischen Narrativen zufolge haben sich in sprachlichen Zeichensystemen und Notationspraktiken also seit Langem bestimmte Ansätze, „Keimformen“¹⁰ oder Vorstadien von (heute so genannter) Digitalität ausgeprägt; umgekehrt wird so auch immer wieder begründet, dass natürliche Sprache – aufgrund der ihr eigenen spezifischen ‚Daten‘-Struktur – in besonderem Maße für eine maschinelle Verarbeitung auf Code-Basis prädestiniert sei.¹¹

Einerseits ist es mittlerweile also durchaus üblich geworden, die Geschichte digitaler Phänomene retrospektiv noch weit über das im 20. Jahrhundert entstandene Informationszeitalter hinaus und in die Funktionsweise sehr viel älterer Medien und Kommunikationssysteme hinein zu verlängern – und dadurch zugleich Erklärungen dafür anzubieten, weshalb gerade sprachverarbeitende Technologien wie zuletzt die *Large Language Models* (LLMs) eine solch zentrale Rolle im Bereich aktueller Digitalisierungsprozesse spielen. Andererseits herrscht die Ansicht vor, dass sich Prinzipien von digitaler Symbolisierung zwar bis an den „Anbeginn der Schrift bzw. der Sprache“ mit ihren „diskreten Zeichenrepertoires“¹² zurückverfolgen lassen, die theoretische *Einsicht* in

9 Sybille Krämer, „Der ‚Stachel des Digitalen‘ – ein Anreiz zur Selbstreflexion in den Geisteswissenschaften? Ein philosophischer Kommentar zu den Digital Humanities in neun Thesen“, in: *Digital Classics Online* 41 (2018): 5–11, hier: 6, <https://doi.org/10.11588/dco.2017.0.48490> (01.09.2025).

10 Ebd., 6.

11 Regelmäßig findet sich dieser Umstand mit dem Hinweis untermauert, dass alphabetische Schrift und Binärcode unbegrenzt oft, weil ohne Informationsverlust ineinander übersetzbar sind und somit in einer reversiblen und symmetrischen Beziehung stehen. Zu diesem Aspekt vgl. Florian Cramer, „Digital Code and Literary Text“, in: *Dichtung Digital: Journal für Kunst und Kultur digitaler Medien* 3:6 (22. Oktober 2001): 1–8, <http://dx.doi.org/10.25969/mediarep/> (01.09.2025), sowie John Lavagnino, „Digital and Analog Texts“, in: *A Companion to Digital Literary Studies*, hg. v. Ray Siemens und Susan Schriebman, Oxford: Blackwell, 2008, https://companions.digitalhumanities.org/DLS/?chapter=content/9781405148641_chapter_22.html (01.09.2025). Im Sinne einer solchen Kontinuitätsbildung hat jüngst auch Philipp Schönthaler die Übersetzung von natürlicher Sprache in maschinenlesbaren Code als „Vollendung“ einer schon im Alphabet angelegten formalen Reduktionstendenz beschrieben. Vgl. Philipp Schönthaler, *Die Automatisierung des Schreibens & Gegenprogramme der Literatur*, Berlin: Matthes & Seitz, 2022, S. 23 und 211.

12 Jens Schröter, „Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum?“, in: *Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum? Zur Theorie und Geschichte einer Unterscheidung*, hg. v. Alexander Böhnke und Jens Schröter, Bielefeld: transcript, 2004, S. 7–30, hier: S. 9.

diese Zusammenhänge hingegen „wohl erst im späten 20. Jahrhundert überhaupt formuliert werden konnte“¹³ oder gar nur unter den „post-digitalen“ Bedingungen des frühen 21. Jahrhunderts vollends artikulierbar sei.¹⁴ Denn erst die technologische Entwicklung der letzten vier Jahrzehnte, so die weit hin geteilte Annahme, habe die Grundlage dafür geschaffen, dass rückwirkend auch die digitalen Aspekte von „legacy systems“ wie gesprochener Sprache und Schrift ausdrücklich *als solche* begriffen und benannt werden können.

Demgegenüber geht das vorliegende Buch von der Beobachtung aus, dass eine digitale Konzeptualisierung sprachlicher Systeme bereits deutlich früher einsetzte und sehr viel nachhaltiger verlief als gemeinhin unterstellt. Wie sich das analytische Interesse an den diskreten Elementen und formalisierbaren Strukturen natürlicher Sprachen im Zuge einer im späten 19. Jahrhundert einsetzenden Transformation linguistischer Beschreibungsmodelle zu entfalten begann, hat Sarah Pourciau in ihrer Studie *The Writing of Spirit* (2017) nachgewiesen.¹⁵ Hier soll dagegen verfolgt werden, wie sich dieses aufkeimende Interesse ab dem frühen 20. Jahrhundert gerade in der Auseinandersetzung mit (zunächst noch primär) analogen Medientechniken weiter artikulierte und dabei in moderne Disziplinen und Theoriefelder wie Phonetik, Informationstheorie, Kybernetik, Phonologie, quantitative Ästhetik und experimentelle Poetik ausstrahlte. Entsprechend geht es im Folgenden auch nicht darum zu erörtern, inwiefern Digitalität immer schon ein inhärentes Merkmal und eine konstitutive Voraussetzung von sprachlicher Kommunikation gewesen – oder wann und wie sie dazu geworden – ist.¹⁶ Der Blick richtet sich vielmehr auf die variablen materiellen Bedingungen diskursiver Wissensproduktion, unter denen sich historisch je spezifische Vorstellungen vom Digitalen (in) der Sprache zu formieren vermochten. Angefangen bei Technologien wie (Chrono-)Fotografie und Film am Ende des 19. Jahrhunderts über wissenschaftliche Laborinstrumente der Nachkriegszeit wie *sound spectrograph* und *phonetic typewriter* bis hin zu elektronischen *speech synthesizers* und den ersten PCs in den 1970er und 80er Jahren wird kenntlich gemacht, wie die mediale Aufzeichnung, Speicherung, Analyse und sogar künstlich-generative Reproduktion von natürlicher Sprache den Blick auf deren digitale Aspekte ermöglichte und prägte; umgekehrt soll aber auch deutlich werden, wie

13 Ebd.

14 Vgl. Cramer, „What is ‚Post-digital?‘“, S. 17–18.

15 Vgl. Sarah Pourciau, *The Writing of Spirit: Soul, System and the Roots of Language Science*, New York: Fordham University Press, 2017.

16 Vgl. Corey Anton, „Playing with Bateson: Denotation, Logical Types, and Analog and Digital Communication“, in: *American Journal of Semiotics* 19:1–4 (2003): 127–152.

epistemische Vorannahmen zur Digitalisierbarkeit sprachlicher Phänomene die konkreten Zugriffe auf diese Medientechniken bedingten.

Der Bogen der Untersuchung spannt sich von Ferdinand de Saussures um 1900 entstandener Sprachtheorie und ihren experimentalwissenschaftlichen Kontexten über akustische und linguistische Forschungen, die nach Ende des Zweiten Weltkriegs an den Bell Telephone Laboratories und am Massachusetts Institute of Technology (MIT) durchgeführt wurden, bis hin zu ästhetischen Programmen und literarischen Strategien, wie sie sich in den 1950er bis 70er Jahren unter den Vorzeichen von „Sprache im technischen Zeitalter“¹⁷ formierten. Beschrieben wird somit eine Entwicklung, die bis an die eingangs markierte historische Schwellensituation der 1980er Jahre reicht. Gekennzeichnet war diese Situation nicht nur durch das Auftreten neuer Formen der computerbasierten Medienkunst, wie sie in einer Arbeit wie *Gedichte von Ernst Jandl* exemplarisch zutage treten.¹⁸ Vielmehr rief das Vordringen von PCs in die verschiedensten kulturellen Felder zur selben Zeit auch erste medienhistorische Reflexionen über eine durch digitale Technologien begründete epochale Zäsur hervor. Ein besonders prägnantes und einflussreiches Beispiel bilden in diesem Zusammenhang die frühen Arbeiten Friedrich Kittlers, der sich den technischen Medien des späten 19. und 20. Jahrhunderts ausdrücklich vor dem Zeithorizont ihrer (kommenden) Ablösung durch den Computer zuwandte. In der Einleitung zu seinem Buch *Grammophon Film Typewriter* (1986) ist es gerade der halb diagnostische, halb prognostische Ausblick auf das anbrechende Digitalzeitalter, aus dem sich das Interesse an einer (fast) vergangenen Epoche analoger Daten speist:

Vor dem Ende, geht etwas zu Ende. In der allgemeinen Digitalisierung von Nachrichten und Kanälen verschwinden die Unterschiede zwischen einzelnen Medien. Nur noch als Oberflächeneffekt, wie er unterm schönen Namen Interface

17 Das erste Heft der 1961 von Walter Höllerer unter diesem Namen begründeten Zeitschrift wurde passenderweise mit einer Abhandlung zum Verhältnis von digitaler Technologie und natürlicher Sprache eröffnet. Vgl. Heinz Zemanek, „Möglichkeiten und Grenzen der automatischen Sprachübersetzung“, in: *Sprache im technischen Zeitalter* 1 (1961): 3–15.

18 Zuvor waren Experimente im Bereich der Computerkunst an den Zugang zu Großrechnern gebunden und unterlagen somit erheblichen logistischen (und finanziellen) Einschränkungen. Auch konnten Bild, Schrift und Ton zunächst noch nicht digital integriert werden und bildeten den Gegenstand jeweils separater Bemühungen in den Bereichen von Computergrafik, ‚automatischer‘ Dichtung und elektronischer Musik. Für eine Dokumentation früher Ansätze und Projekte auf diesen Feldern vgl. *Cybernetic Serendipity: The Computer and the Arts*, hg. v. Jasja Reichardt, London: Studio International, 1968, sowie *Cybernetics, Art, and Ideas*, hg. v. Jasja Reichardt, London: Studio Vista, 1971.

bei Konsumenten ankommt, gibt es Ton und Bild, Stimme und Text. Blendwerk werden die Sinne und der Sinn. [...] In den Computern selber dagegen ist alles Zahl, bild-, ton- und wortlose Quantität. Und wenn die Verkabelung bislang getrennte Datenflüsse alle auf eine digital standardisierte Zahlenfolge bringt, kann jedes Medium in jedes andere übergehen. Mit Zahlen ist nichts unmöglich. Modulation, Transformation, Synchronisation; Verzögerung, Speicherung, Umtastung; Scrambling, Scanning, Mapping – ein totaler Medienverbund auf Digitalbasis wird den Begriff Medium selber kassieren.¹⁹

Als selbstreflexive Beschreibung einer historischen Übergangsphase trägt dieser Kommentar zum „totale[n]“ Charakter der schon hier so genannten „Digitalisierung“²⁰ durchaus ambivalente Züge. Ob letztlich das Versprechen von vollständiger Integration und unbegrenzter technischer Operativität oder nicht doch die Drohung materiellen Differenzverlusts und simulativer Täuschung überwiegt, bleibt hier zumindest in der Schwebelage. Präzise bestimmen lässt sich hingegen, wie Kittler an dieser Stelle zwei frühere Theoriepositionen aus der Mitte des 20. Jahrhunderts aufeinander bezieht. Mit seiner Kennzeichnung des Computers als Universalmedium, das potenziell alle (anderen) Medien in sich aufzunehmen und miteinander zu verschalten vermag, knüpft er zum einen an eine grundlegende These Marshall McLuhans an. Hatte McLuhan einst geltend gemacht, dass der eigentliche ‚Inhalt‘ eines jeden Mediums ein anderes Vorgängermedium sei,²¹ deutet sich bei Kittler allerdings ebenso eine unüberbietbare Radikalisierung wie auch die Aufhebung dieser Entwicklungslogik an. Denn mit dem Auftreten des PCs und seinen in den 1980er Jahren bereits rapide expandierenden Funktionen scheint sich McLuhans Beschreibungsfigur zwar in größtmöglichem Umfang zu realisieren, gelangt damit aber gleichzeitig an die Grenze ihrer Anwendbarkeit: Sobald sich Ton und Bild, Stimme und Text mithilfe von digitalen Rechnern gleichermaßen speichern, prozessieren, übertragen und ineinander übersetzen lassen, hat das Zeitalter technisch unterscheidbarer Medien seinen homogenisierenden Abschluss erreicht.

19 Friedrich Kittler, *Grammophon Film Typewriter*, Berlin: Brinkmann & Bose, 1986, S. 7–8.

20 Dieser Begriff ist im deutschen Sprachraum erstmals um die Mitte der 1980er Jahre belegbar. Vgl. Simone Loleit, „The Mere Digital Process of Turning over Leaves: Zur Wort- und Begriffsgeschichte von ‚digital‘“, in: *Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum? Zur Theorie und Geschichte einer Unterscheidung*, hg. v. Alexander Böhnke und Jens Schröter, Bielefeld: transcript, 2004, S. 193–214, hier: S. 206.

21 Vgl. Marshall McLuhan, *Understanding Media: The Extensions of Man (Critical Edition)*, hg. v. W. Terrence Gordon, Berkeley: Gingko Press, 2017, S. 19: „[T]he ‚content‘ of any medium is always another medium. The content of writing is speech, just as the written word is the content of print, and print is the content of the telegraph.“

Wo er eine „allgemein[e] Digitalisierung von Nachrichten und Kanälen“ als Ursache für die technisch-begriffliche Entdifferenzierung aller (von McLuhan so genannten) Medien namhaft macht, nimmt Kittler zum anderen explizit auf das informationstheoretische Beschreibungsmodell des Mathematikers Claude Shannon Bezug. Dieser hatte mit seiner in den 1940er Jahren an den Bell Telephone Laboratories in New York ausgearbeiteten Abhandlung „A Mathematical Theory of Communication“ (1948) einen Ansatz entwickelt, um den Informationswert einzelner sprachlicher Nachrichten („messages“) sowie die allgemeine Leitungskapazität („channel capacity“) des zu ihrer Übertragung verwendeten Mediums berechnen zu können; im Zuge dessen etablierte er auch die heute allgegenwärtige Maßeinheit „bit“ – abgekürzt für „binary digit“ – als Standard für die Quantifizierung jener Auswahlentscheidungen („choices“), auf denen die Codierung einer Nachricht in übermittlungsfähige Signale beruht.²²

Zwar illustrierte Shannon sein Modell selbst noch vorwiegend mit Blick auf ältere Technologien, so etwa anhand des „typical case [of] telegraphy where the message is a sequence of letters and the signal a sequence of dots, dashes and spaces“ (MTC 382). Doch fand seine Theorie ihr primäres Anwendungsgebiet in der gleichfalls in den 1940er Jahren einsetzenden Arbeit an binär-digital operierenden, elektronischen „computing machines“ (MTC 382)²³ und somit im Kontext einer technologischen Innovationsdynamik, die gerade in jenem Zeitraum zunahm, in dem auch McLuhan seine Thesen zur medialen Revolution des „electronic age“ bzw. „age of information“ formulierte.²⁴ Für Kittler wiederum hatte diese – von Shannon maßgeblich beeinflusste und mit McLuhan beschreibbare – Entwicklung bereits in den 1980er Jahren eine Art vorläufigen Gipfel-, Wende- und sogar Endpunkt erreicht. Die Integration verschiedenster, ja prinzipiell aller Medien im Computer stellte sich nun als ein technisch realisierbares Szenario dar, das die Produktion, Distribution und Rezeption aller möglichen Nachrichten grundlegend zu reorganisieren

22 Vgl. Claude E. Shannon, „A Mathematical Theory of Communication“, in: *The Bell System Technical Journal* 27:3–4 (1948): 379–423 und 623–656, hier: 379–380 (im Folgenden zitiert unter der Sigle MTC).

23 Der erste elektronische Digitalcomputer der Geschichte, der unter dem Akronym ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) bekannt wurde, war schon 1945 fertiggestellt, operierte allerdings noch nach dem Dezimalsystem. Vgl. dazu ausführlich Thomas Haigh, Mark Priestley und Crispin Rope, *ENIAC in Action: Making and Remaking the Modern Computer*, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 2018.

24 Für die Verwendung dieser Konzepte vgl. Marshall McLuhan, *Counterblast*, New York: Rapp & Whiting, 1970, vor allem S. 33 und 36–37, sowie für direkte Bezugnahmen auf Shannons Modell von „codification“ und das neue Medium Computer ebd., S. 13 und 63.

begann, auch wenn Digitalisierung seinerzeit noch nicht, wie später durch die Einführung mobiler Endgeräte, zur ubiquitären Signatur der alltäglichen Erfahrung geworden war.

Entstanden nur wenige Jahre nach Kittlers Beschreibung – oder Ausrufung? – eines „totale[n] Medienverbund[s] auf Digitalbasis“, stellt *Gedichte von Ernst Jandl* ein ebenso frühes wie beispielhaftes Dokument der beginnenden Zusammenführung von „bislang getrennte[n] Datenflüsse[n]“ dar. Treten darin doch Ton und Bild, Stimme und Text in digital basierter Synchronisierung, ja als Synthetisierungseffekt von Operationen auf, die sich in erster Linie dem Zusammenspiel von Computer-Hardware und Grafikprogramm verdanken. Mehr noch: Die Animation führt in der Verknüpfung von visuellen und akustischen Daten vor Augen und Ohren, wie der in den Credits des Abspanns eigens aufgeführte Computer (Abb. 11) genau jene seit dem späten 19. Jahrhundert entstandenen Medientechniken zu seinem Inhalt macht, die auch im Titel und Mittelpunkt von Kittlers wegweisender Studie stehen. Indem Jandls analoge Schallplattenaufnahme des Gedichts „bestiarium“ durch digitale Bild- und Schriftanimationen interpretiert und ganz buchstäblich gerahmt wird – wobei die aus 25 Frames bestehende Matrix in sich die zeitlich-sequenzielle Bildfrequenz des Mediums Video reflektiert²⁵ –, kommen Grammophon, Film und Typewriter allesamt metonymisch über mit ihnen verbundene Formate oder Nachfolgetechnologien ins Spiel. Dadurch werden sie zugleich in einen medialen Funktionszusammenhang integriert, der durch die Verkopplung von hörbaren Lauten, sichtbaren Mündern und lesbaren Buchstaben durchaus ein ‚Ende‘ im Sinne der bei Kittler konstatierten historischen Zäsur markiert (Abb. 12).

So gesehen gibt *Gedichte von Ernst Jandl* ein Beispiel dafür ab, wie sich Sprache zum Oberflächeneffekt einer „wortlose[n] Quantität“ im Sinne operativer Code-Strukturen zu wandeln beginnt; denn ihre akustisch-visuelle, über Lautsprecher und Bildschirm sinnlich-„analog“²⁶ erfahrbare Phänomenalität

25 Im u. a. in Europa gängigen PAL-Standard setzt sich eine Videosekunde aus 25 Frames (bzw. 50 Halbbildern) zusammen. Diese Bildrate wird in Wands Arbeit in das räumlich-flächige Nebeneinander gleichzeitig sichtbarer Bildfelder übersetzt, wobei die lineare Temporalität von gesprochener Sprache – also das sequenzielle Nacheinander der artikulierten Laute – durch die visuelle Kombination unterschiedlicher Mundstellungen in der zugrunde liegenden Matrix immer wieder aufgehoben und durchbrochen wird (vgl. Abb. 5–10, 13).

26 Zur Unterscheidung zwischen ‚digitaler Information‘ und ‚analogem Output‘ vgl. (unter Bezugnahme auf Kittler) auch Cramer, „What is ‚Post-digital‘?“, S. 22–23: „Media, in the sense of storage, transmission, computation and display devices are always analogue. [...] [T]he sound waves produced by a sound card and speaker are analogue, for example.



Abb. 11–12 Eku Wand, *Gedichte von Ernst Jandl* („bestiarium“), Computeranimation, Berlin 1989; © Eku Wand

ist hier (auch) das Produkt von elektronischen Schaltzuständen und „standardisierte[n] Zahlenfolgen“ geworden, die sich als solche dem Bewusstsein aller technikvergessenen Interface-Nutzer entziehen. Andererseits aber bringt die Animation ihre spezifische Funktionslogik dadurch zur Geltung, wie sie in der Organisation ihres audiovisuellen Outputs die verschiedenen medialen Artikulationsweisen von Sprache als hörbarer Laut, als sichtbare Sprechbewegung und als lesbares Schriftzeichen ineinander verschränkt. Denn dabei treten auf dem Interface Strukturen zutage, die sich durch eine analytische Zerlegung jener medialen Erscheinungsweisen in diskrete – und somit ihrerseits zählbare – Einheiten konstituieren. Zu betonen ist daher, dass *Gedichte von Ernst Jandl* nicht allein im Sinne einer technischen Erzeugung am PC auf einer digitalen Synthetisierung akustischer und optischer Sprachdaten beruht. Vielmehr verhandelt die Animation auch die komplementäre Frage, inwiefern natürliche Sprache bereits ihr *eigene* digitale Bildungsprinzipien aufweist, auf die sich ihre verschiedenen stimmlich-mündlichen, motorisch-gestischen und grafisch-schriftlichen Manifestationen (nicht nur) mithilfe elektronischer Rechner zurückführen lassen.

Exemplarische Relevanz erhält Wands Arbeit folglich dadurch, dass sie vom medientechnischen Umbruch der 1980er Jahre zeugt und zugleich die Perspektive dafür öffnet, dass die Geschichte der *Reflexion* über die ‚Code‘-Strukturen von natürlicher Sprache bereits lange vor dieser Zäsur begonnen

[...] An LCD screen is a hybrid digital-analogue system: its display is made of discrete, countable, single pixels, but the light emitted by these pixels can be measured on an analogue continuum. [...] Consequently, there is no such thing as digital media, only digital or digitized information: chopped-up numbers, letters, symbols and other abstracted units, as opposed to continuous, wave-like signals such as physical sounds and visible light. Most ‚digital media‘ are in fact analogue-to-digital-to-analogue-converters [...]. Our senses can only perceive information in the form of non-discrete signals such as sound or light waves. Therefore, anything aesthetic (in the literal sense of *aisthesis*, perception) is, by strict technical definition, analogue.“

hatte. Einen wichtigen Anhaltspunkt hierfür liefert die Animation schon durch die Wahl des Text- bzw. Tonmaterials ihrer visuellen Inszenierung. Denn Jandls „bestiarium“ ist ein Gedicht, in dem Sprache nicht allein einer spezifischen Verwendung als Zeichenrepertoire unterzogen, sondern vor allem auf die ihr selbst inhärente Codierungslogik hin befragt wird. Dies geschieht im Gewand einer parodistischen Referenz auf den biblischen Schöpfungsmythos. Der Text von „bestiarium“ setzt sich nämlich ganz buchstäblich aus der (Be-)Nennung verschiedenster Tierarten – unter Einschluss von „wurm“ und „löwe“ als den äußersten Polen eines christlich-symbolisch geordneten Tierreichs – zusammen und spielt dabei auf jenen Akt ursprünglicher Namensgebung an, den Adam im Buch Genesis im Auftrag Gottes vollzieht:

Und Gott der HERR machte aus Erde alle die Tiere auf dem Felde und alle die Vögel unter dem Himmel und brachte sie zu dem Menschen, dass er sähe, wie er sie nannte; denn wie der Mensch jedes Tier nennen würde, so sollte es heißen.
/ Und der Mensch gab einem jeden Vieh und Vogel unter dem Himmel und Tier auf dem Felde seinen Namen [...] (Lutherbibel 2017, Gen 2, 19–20).

In der sprachphilosophischen Tradition Europas wurde aus dieser Erzählung das Konzept einer *lingua adamica* abgeleitet, die im paradiesischen Zustand einer präkonventionellen Einheit von Namen und Dingen wurzelt und deren spätere theoretische Aktualisierungen von Paracelsus über Jakob Böhme bis hin zu Walter Benjamin reichen. Bei Jandl aber steht nicht ein Akt des originären Bezeichnens – und nicht ein Verhältnis magischer Korrespondenz zwischen Zeichen und Referenten – im Mittelpunkt der Bezugnahme auf jene sozusagen natürlichste Form menschlicher Sprache. Vielmehr unterwirft sein Text konventionelle Tiernamen wie „ameise“, „gazelle“, „libelle“, „fliege“ und „schnecke“ einem Prozess der Dekomposition, indem er sie um einzelne Silben, Buchstaben und Morpheme verkürzt und in teils sich wiederholenden, teils variierenden Sequenzen wie der folgenden anordnet:

ameise
eise
zelle
gazelle
libelle
belle
fliege
liege
geh
schnecke
ecke
ameise

ecke
 schnecke
 au
 pfau²⁷

Was im Zuge dieses Verfahrens vorgeführt wird, ist weniger die benennende Funktion sprachlicher Zeichen als vielmehr ihre differenzielle Bezogenheit aufeinander: „gazelle“ ist „gazelle“, in der Logik von Jandls „bestiarium“, insofern es nicht „zelle“ sowie auch kein anderes bedeutungstragendes Wort der deutschen Sprache ist; „schnecke“ ist „schnecke“ (nur), solange es sich von „ecke“ und allen weiteren denkbaren Alternativen wie „zecke“, „decke“ usw. unterscheidet. Das Gedicht inszeniert somit die Einsicht, dass Bedeutung nur als Effekt eines Netzes von Oppositionen zwischen Wörtern entsteht. Und diese systeminternen Differenzen wiederum resultieren, wie der Text in performativer Weise herausstellt, aus dem Umstand, dass Namen wie „mops“ oder „floh“ nicht einfach in einem mythisch-kreativen Akt *ex nihilo* entstanden, sondern aus nochmals kleineren phonemischen Einheiten zusammengesetzt sind – und daher auch wieder in diese Einheiten zerlegt werden können.

In *Gedichte von Ernst Jandl* wird, 30 Jahre später, genau diese Orientierung am strukturell diskreten Aufbau der Sprache ins Register visuell-dynamischer Effekte übertragen, wobei Jandls stimmliche Rezitation des Textes eine Art vermittelnde Zwischenebene bildet. So unterzieht die Animation die ihr zugrunde liegende Tonaufnahme von „bestiarium“ verschiedenen grafischen Operationen, die den zeitlich hörbaren Verlauf des gesprochenen Gedichts in der bereits angedeuteten Weise räumlich sichtbar arrangieren. Zwei Strategien sind in diesem Kontext noch einmal hervorzuheben. Zum einen dient die Matrix der 25-teiligen Bildfläche als Basis, um die von Jandl artikulierten Lautsequenzen in eindeutig voneinander abgegrenzte Elemente aufzugliedern. Dies ist beispielsweise dort zu beobachten, wo eine akustisch-lineare Lautfolge wie „aze“ (aus „gazelle“) durch das optisch-simultane Nebeneinander dreier Lippenpositionen ‚interpretiert‘ wird, die den Phonemen [a], [ts] und [ɛ] zugeordnet sind (Abb. 13) und durch ihr Arrangement eine sozusagen buchstaben-analoge Bezeichnungsfunktion gewinnen. Zum anderen bildet das Darstellungsprinzip dieser räumlich umgrenzten, aber gleichzeitig sichtbaren Frames ein Mittel, um in der zeitlichen Abbildung des Sprechens explizite Schrifteffekte zu erzeugen – etwa dort, wo der Laut [ts] (aus „gazelle“)

27 Vgl. Ernst Jandl, „bestiarium“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 1: *Laut und Luise/Verstreute Gedichte 2*, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1997, S. 151–155, hier: S. 153.

über dreizehn synchronisierte Bildfelder hinweg artikuliert wird, die zugleich das ihm korrespondierende Symbol des phonetischen Alphabets („z“) formen (Abb. 14).²⁸



Abb. 13–14 Eku Wand, *Gedichte von Ernst Jandl* („bestiarium“), Computeranimation, Berlin 1989; © Eku Wand

Während schon Jandls Gedicht nach digitalen Prinzipien verfährt, insofern es Sprache als einen auf ‚disjunkten‘²⁹ Einheiten und systemischen Oppositionen beruhenden Code begreift und ausstellt, wird diese prätechnische Auffassung von digitaler Sprachlichkeit bei Wand im technischen Medium des Computers reinszeniert: In der grafisch gestalteten Oberfläche der Animation findet sich der von Jandl gesprochene Text in eine Serie von Bewegungsabläufen überführt, die aus einer ‚endlichen Menge‘³⁰ von diskontinuierlichen, klar differenzierten und einander entgegengesetzten Lautsegmenten gebildet sind. Solche Operationen der Isolierung und die Idee einer abzählbaren Set-Struktur werden im Lauf der in diesem Buch verfolgten Geschichte immer wieder von zentraler Bedeutung sein: im Kontext von Ferdinand de Saussures linguistischer Theorie und ihren Bezügen zur ‚Fotografie des Sprechens‘, die von Experimentalphonetikern um 1900 praktiziert wurde (Kapitel 1); im Rahmen der nach dem

28 Zum mediengeschichtlichen Zusammenhang von filmischen Frames und typografischen Zeichen vgl. McLuhan, *Understanding Media*, S. 383–393.

29 Zum Begriff der ‚Disjunktheit‘ und seiner Relevanz für die Beschreibung digital organisierter Zeichensysteme vgl. Nelson Goodman, *Languages of Art: An Approach to the Theory of Symbols*, Indianapolis/New York/Kansas City: The Bobbs-Merrill Company, 1968, S. 133–135. Goodman führt die Buchstaben („characters“) des Alphabets als primäres Beispiel disjunkter Symbole an. In der jüngeren Diskussion um den digitalen Charakter von „alphabetische[r] Literalität“ bildet Goodmans Theorie einen häufig wiederkehrenden expliziten oder impliziten Bezugspunkt, ohne dass damit allerdings ein Interesse an den historischen Voraussetzungen solcher früheren Modellbildungen einherginge. Vgl. Krämer, „Der ‚Stachel des Digitalen‘“, 9; Cramer, „What is ‚Post-digital‘?“, S. 18; Schröter, „Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum?“, S. 9.

30 So Shannons zentrales Kriterium für die Definition von ‚diskreten‘ Kommunikationssystemen (vgl. MTC 382).

Zweiten Weltkrieg entstandenen Verflechtungen von Sprachwissenschaft und Informationstheorie, aus denen insbesondere Roman Jakobsons Modell eines Binärcodes von phonematischen Gegensätzen hervorging (Kapitel 2); sowie innerhalb poetischer Programme und literarischer Schreibstrategien der 1950er bis 70er Jahre, die sich im Rahmen einer Konstellation von Text- und Informationsästhetik, Konkreter Dichtung und *typewriter art* herausbildeten und namentlich in den Werken von Autoren wie Max Bense und Ernst Jandl wirksam wurden (Kapitel 3). Von dort schlägt die Untersuchung den Bogen noch einmal zu *Gedichte von Ernst Jandl* zurück, um mithilfe dieser Arbeit eine Art Summe – oder eher Zwischenbilanz – der Entwicklungen zu formulieren, die bis an die Schwelle zum Digitalzeitalter unserer Gegenwart reichen; zugleich wird sich im Anschluss daran detaillierter aufzeigen lassen, worin die Erträge einer solchen historischen Aufarbeitung im Hinblick auf die oben berührten neueren Theoriediskussionen bestehen.

Wie aus diesem kurzen Überblick ersichtlich, kommt der Herausbildung von (später so genannten) strukturalistischen Sprachtheorien ein privilegiertes Stellenwert im Rahmen der nachfolgenden Kapitel zu. Dies resultiert in erster Linie daraus, dass einige der gängigsten Definitionskriterien für Digitalität – Diskretheit, Zählbarkeit sowie oppositive Relationalität von symbolischen Einheiten – im Strukturalismus erstmals entscheidende Bedeutung für die Konzeption sprachlicher Systeme gewannen. Doch besteht das Ziel keineswegs darin festzustellen, ob diese Kriterien eine hinreichende Bestimmungsgrundlage bilden, um etwa auch die heute als Inbegriff von Digitalisierung geltende, auf numerischem Code basierende ‚Sprache der neuen Medien‘³¹ beschreiben zu können. Ebenso wenig soll im Weiteren diskutiert werden, inwiefern es plausibel wäre, in aktuellsten digitalen Sprachtechnologien wie den LLMs eine Art Konsequenz bzw. Wiederkehr strukturalistischer Prinzipien zu sehen.³² Zwar wurden Verbindungen zwischen Saussures Theorie und der Entwicklung der statistischen Sprachanalyse, auf der die Funktionsweise heutiger LLMs beruht, schon in den 1950er Jahren hergestellt, als die maschinelle Erfassung der Wortverteilungen in größeren Textkorpora noch in

31 Vgl. kritisch dazu Manovich, *The Language of New Media*, S. 28–29. Zwar schließt sich Manovich dezidiert der (aus dem Strukturalismus herstammenden) Auffassung an, „[that] human language is discrete on most scales“. Doch macht er zugleich geltend, dass erst die ‚Quantifizierung‘ diskreter Einheiten mithilfe numerischer Werte wie im Falle des Binärcodes den entscheidenden Schritt hin zur ‚Digitalisierung‘ von Medien darstellt.

32 Vgl. dazu aus dem Kontext der vor allem durch ChatGPT angestoßenen Diskussionen Sunil Manghani, „Beyond Stochastic Parrots? Understanding Large Language Models“, in: *Electronic Life* (18. Februar 2023), <https://medium.com/electronic-life/beyond-stochastic-parrots-understanding-large-language-models-95ed4e4c149a> (01.09.2025).

ihren Anfängen stand.³³ Und auch in der Perspektive Kittlers offenbarten sich die medientechnischen Implikationen des Strukturalismus „spätestens, seit aus Saussures *Cours de linguistique générale* ein allgemeiner Algorithmus der Sprachanalyse und -synthese geworden ist“.³⁴ Hier jedoch soll nicht die Frage ins Zentrum rücken, wie strukturalistische Theorien an der Grundlegung jüngerer digitaler Sprachtechnologien mitgewirkt haben könnten oder inwieweit sie in deren quantifizierenden Operationen eine aktualisierende Um- und Fortsetzung erfahren. Vielmehr soll die mit Saussure einsetzende und ab den 1940er Jahren verstärkt betriebene strukturelle Sprachanalyse auf ihre eigenen, bislang kaum erörterten medienhistorischen Voraussetzungen hin befragt und in wissenschaftsgeschichtliche Entwicklungen eingebettet werden, die nach dem Zweiten Weltkrieg weit über die disziplinären Grenzen linguistischer Forschung hinausführten.

33 Vgl. Max Bense, „Klassifikation in der Literaturtheorie“, in: *Augenblick: Zeitschrift für Tendenz und Experiment* 3:2 (1958): 4–16, hier: 14.

34 Kittler, *Grammophon Film Typewriter*, S. 118.

Lautbilder

Sprachsystem, Schrift und Medientechnik um 1900

1.1 Saussure und die ‚Fotografie des Sprechens‘

Schon lange vor Anbruch des Informationszeitalters und der maschinellen Datenverarbeitung prägten sich erste Zusammenhänge zwischen Theorien der natürlichen Sprache und Konzepten des Digitalen aus. Diese Entwicklung nahm ihren Anfang im Kontext der mit dem Namen Ferdinand de Saussures verbundenen linguistischen Revolution des frühen 20. Jahrhunderts. Sie artikulierte sich in den Aufzeichnungen zu grundlegenden Fragen der Semiologie, die Saussure seit den 1890er Jahren anfertigte, und prägte seine 1906–1911 an der Universität Genf gehaltenen Vorlesungen über allgemeine Sprachwissenschaft, die nach seinem Tod auf der Basis studentischer Mitschriften in Gestalt des später so wirkmächtigen *Cours de linguistique générale* (1916) publiziert wurden.¹ Die im Rahmen dieser Arbeiten ausformulierten Ideen zur Neubegründung der Linguistik als einer Wissenschaft *sui generis* folgten einer zweifachen Strategie: Zum einen zielten sie auf eine äußere Abgrenzung der Sprachwissenschaft von verschiedensten Disziplinen des 19. Jahrhunderts wie Philologie, Sprachgeschichte, Akustik und Physiologie. Zum anderen dienten sie zur inneren Eingrenzung des wesentlichen Gegenstandsbereichs linguistischer Forschung, den Saussure als Sprache im Sinne eines synchron vorliegenden „System[s] von Zeichen“ (GAS 18) definierte. Im Zuge beider Grenzziehungen rückte er dabei strukturelle Zusammenhänge in den Blick, die sich als Grundzüge eines digitalen Sprachmodells *avant la lettre* beschreiben lassen. Zwar stand Saussure weder die erst nach dem Zweiten Weltkrieg etablierte terminologische Unterscheidung von ‚analog‘ vs. ‚digital‘ zur Verfügung, noch existierten zu seiner Zeit digitale Technologien im heute

1 Für diese postum edierte und häufig problematisierte Fassung vgl. Ferdinand de Saussure, *Cours de linguistique générale*, hg. v. Charles Bally und Albert Sechehaye in Zusammenarbeit mit Albert Riedlinger, kritische Edition hg. v. Tullio de Mauro, Paris: Éditions Payot & Rivages, 1967 (im Folgenden zitiert unter der Sigle CLG). Für die im Jahr 1931 veröffentlichte deutsche Erstübersetzung des *Cours* vgl. Ferdinand de Saussure, *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*, hg. v. Charles Bally und Albert Sechehaye unter Mitwirkung von Albert Riedlinger, übers. v. Herman Lommel, Berlin: de Gruyter, 1931 (im Folgenden zitiert unter der Sigle GAS).

geläufigen Sinne, die sein Verständnis von verbalen Zeichenprozessen hätten beeinflussen können.² Doch wird ein (Vor-)Begriff von digitaler Sprachlichkeit bei ihm gerade darin erkennbar, wie er das Objekt einer genuin linguistischen Forschung – das System der „langue“ (CLG 29) – in semiologischer Entgegensetzung zu verschiedenen, später meist als ‚analog‘ bezeichneten Medientechniken seiner Epoche konturierte.

In den kaum überschaubaren Diskussionen zu Saussures Werk und Wirkung haben die mediengeschichtlichen Rahmenbedingungen seiner linguistischen Theoriebildung bislang eine allenfalls marginale Rolle gespielt. Und auch dort, wo seine Theorie gelegentlich zu heutigen Digitalitätsbegriffen in Beziehung gesetzt wurde, hat sich das Interesse auf systematische Dimensionen seines Sprachmodells beschränkt, die jedes spezifischen historischen Indexes zu entbehren scheinen. Zwei Aspekte sind auf diese Weise vor allem in den Fokus getreten. Einerseits hat etwa Florian Cramer hervorgehoben, dass Saussure die Sprache als einen qua Selektion und Kombination ‚syntaktisch‘ einsetzbaren ‚Zeichenvorrat‘ begreift und dass diese Auffassung ‚digital‘ im Sinne einer älteren arithmetischen Wortbedeutung sei, die zwischen der grundlegenden mathematischen Operation des An-den-Fingern-Abzählens (lat. *digitus* = Finger) und der Vorstellung eines begrenzten, aus diskreten und somit eindeutig quantifizierbaren Einheiten gebildeten ‚Repertoires von Symbolen‘ vermittelt.³ Tatsächlich bildet sich dieser semantische Zusammenhang bei Saussure in einem zentralen Strang von Metaphern ab, der von den vermutlich schon im Herbst oder Winter 1891 niedergeschriebenen „Gartenhaus-Notizen“⁴ bis in die kompilierte Druckfassung des *Cours* verfolgt werden kann. Bereits in den

2 Allerdings reichen wichtige Voraussetzungen und Vorläufer dieser Technologien wie z. B. die Boole'sche Algebra oder Charles Babbages *analytical engine* bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts, im Falle von Leibniz' binärem Zahlensystem sogar bis in das 17. Jahrhundert zurück. Saussures eigener Anspruch (oder Traum) einer möglichst weitreichenden mathematischen Formalisierung sprachlicher Phänomene fand seinen prägnanten Ausdruck in einem 1894 entworfenen Artikel über den Sprachwissenschaftler William Dwight Whitney: „Es wird ein Tag kommen, <und wir sind uns der Tragweite dieser [] absolut bewußt>, an dem man erkennen wird, daß die Werte und Quantitäten der Sprache [>langage<] <regelmäßig> durch mathematische Formeln ausdrückbar sein werden <in ihrer grundlegenden Natur>.“ (Ferdinand de Saussure, *Linguistik und Semiologie: Notizen aus dem Nachlaß. Texte, Briefe und Dokumente*, hg. v. Johannes Fehr, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1997, S. 307 [im Folgenden zitiert unter der Sigle LuS].)

3 Vgl. Florian Cramer, „Post-Digital Literary Studies“, in: *MATLIT* 4:1 (2016): 11–27, hier: 12.

4 Diese erst im Jahr 1996 wiederaufgefundenen Aufzeichnungen sind ediert in Ferdinand de Saussure, *Écrits de linguistique générale*, hg. v. Simon Bouquet und Rudolf Engler in Zusammenarbeit mit Antoinette Weil, Paris: Éditions Gallimard, 2002 (im Folgenden zitiert unter der Sigle ELG). Für die deutsche Übersetzung vgl. Ferdinand de Saussure, *Wissenschaft der Sprache: Neue Texte aus dem Nachlaß*, hg. v. Ludwig Jäger, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2003 (im Folgenden zitiert unter der Sigle WdS).

frühen Manuskripten wird Sprache – in ihrer systemischen Verankerung auf Ebene des individuellen wie des kollektiven Bewusstseins – als ein „trésor mental“ (ELG 95) und somit als gleichsam ökonomisches Kapital aus verbalen Zeichen verstanden; und noch im späteren Wortlaut des *Cours* heißt es in ähnlicher Weise, bei dem „virtuell in jedem Gehirn“ (GAS 16) niedergelegten Sprachsystem handle es sich um „die Summe [*somme*] der Wortbilder, die bei allen Individuen aufgespeichert [*emmagasinées*] sind“ (GAS 16). Diese (räumliche) Auffassung des Bewusstseins als Magazin, Speicher oder Container, in dem die einzelnen sprachlichen Werte aufbewahrt und für ihren Gebrauch im sozialen Prozess der Kommunikation bereitgehalten werden, scheint also durchaus, ja sogar recht weitgehend an die arithmetische Grundbedeutung von ‚digital‘ anschließbar zu sein.⁵ Denn das allen verbalen Äußerungen zugrunde liegende Sprachsystem – „le code de la langue“ (CLG 31) – wird von Saussure als eine Menge von klar differenzierten Elementen begriffen, die wie die Bestände einer Vorratskammer in einem Inventar erfasst und daher – zumindest prinzipiell – ihrer Anzahl nach beziffert werden können.

Andererseits sind es auch Saussures bahnbrechende Ansichten zur Relationalität der sprachlichen Zeichen, die man in jüngerer Zeit wiederholt mit dem Begriff des Digitalen assoziiert hat. Entscheidender Grund dafür ist, dass sich der genuine Wert jedes einzelnen Zeichens ihm zufolge allein nach seiner „differentiell[en] und negativ[en]“ (GAS 144) Beziehung zu (allen) anderen Zeichen bemisst, die im ‚Depot‘ der Sprache aufbewahrt werden. In einer viel zitierten Passage des *Cours* heißt es dazu:

Ein sprachliches System ist eine Reihe von Verschiedenheiten des Lautlichen, die verbunden sind mit einer Reihe von Verschiedenheiten der Vorstellungen; aber dieses In-Beziehungsetzen einer gewissen Zahl [*certain nombre*] von lautlichen Zeichen mit der entsprechenden Anzahl von Abschnitten in der Masse des Denkens erzeugt ein System von Werten [*système de valeurs*]. Nur dieses System stellt die im Innern jedes Zeichens zwischen den lautlichen und psychischen Elementen bestehende Verbindung her. (GAS 144)

5 Saussure bedient sich in seinen Vorlesungen immer wieder des Ausdrucks „dépôt“ (CLG 32), der ebenso das Bild eines Warenlagers wie das eines monetären Guthabens evoziert. Dies dokumentieren insbesondere auch die studentischen Mitschriften, die Rudolf Engler im Rahmen seiner kritischen Edition des *Cours* parallel zur Textgestalt der „Vulgata“-Fassung von 1916 abgedruckt hat. Vgl. Ferdinand de Saussure, *Cours de linguistique générale: Édition critique*, hg. v. Rudolf Engler, 4 Bände, Wiesbaden: Harrassowitz, 1967–1974 (im Folgenden zitiert unter der Sigle CLG/E samt römischer Bandangabe und Seitenzahl. Zusätzlich werden Großbuchstaben und Abschnittskennziffern zur Kennzeichnung der einzelnen Notate verwendet). Für Passagen, in denen Saussure das mentale Sprachsystem als „dépôt“ beschreibt, vgl. vor allem CLG/E I 44 (D 180) sowie CLG/E I 57 (D 208, S 2.17 und C 308a).

Mit Blick auf diese rein systemisch bedingte, relative Wertigkeit hat der Wissenschaftshistoriker Robert Brain angemerkt, Saussures Modell impliziere eine Digitalisierung von Sprache, insoweit es die Identität und Funktion der verbalen Einheiten vollständig auf ihre je spezifische ‚Platzierung‘ innerhalb einer numerisch begrenzten Menge von Elementen zurückführt.⁶ Brain stützt sich dabei auf den Soziologen Harry Collins und seine Studie *Artificial Experts* (1990), in der *digitization* in einem entsprechenden Sinne als Grundprinzip eines jeden formalen, in sich geschlossenen Symbolsystems beschrieben wird: „Digitization is the method by which the invariance of tokens in such a system is preserved, and digitization is what makes the value of the pieces unambiguous.“⁷ Collins illustriert diesen Sachverhalt am Beispiel des Schachspiels, dessen einzelne Figuren ihren Wert nicht aus ihrer individuellen Beschaffenheit, sondern einzig aus ihrer konstanten *Unterscheidbarkeit* von den anderen Elementen des Sets beziehen. Das Material und die (genaue) Form der *tokens* hat für das Funktionieren des Systems Schach demnach keine Bedeutung: Ob die Spielsteine aus Pappkarton, Elfenbein oder Knetmasse bestehen, welche Größe sie haben, ob sie im physikalischen Raum oder in der virtuellen Darstellung eines Computermonitors bewegt werden – all dies ist unerheblich, solange sie in ihrer Differenz zu den anderen Figuren als Bauer, Läufer, Turm oder König identifizierbar bleiben.⁸

Auch Saussure hatte in seinen Vorlesungen eine ausführliche Analogie zum Schachspiel gezogen, um die Sprache als ein System von systemintern bedingten Differenzen zu charakterisieren:

Eine Partie Schach ist gleichsam die künstliche Verwirklichung dessen, was die Sprache in ihrer natürlichen Form darstellt.

[...] Der Wert der einzelnen Figuren hängt von ihrer jeweiligen Stellung auf dem Schachbrett ab, ebenso wie in der Sprache jedes Glied seinen Wert durch sein Stellungsverhältnis [*opposition*] zu den andern Gliedern hat.

[...] Allerdings hängen die Werte auch und ganz besonders von einer unveränderlichen Übereinkunft ab: nämlich der Spielregel, welche vor Beginn der Partie besteht und nach jedem Zug bestehen bleibt. Diese ein- für allemal

6 Vgl. Robert Brain, „Standards and Semiotics“, in: *Inscribing Science: Scientific Texts and the Materiality of Communication*, hg. v. Timothy Lenoir, Stanford: Stanford University Press, 1998, S. 249–284, hier: S. 283.

7 Harry Collins, *Artificial Experts: Social Knowledge and Intelligent Machines*, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 1990, S. 23.

8 Entscheidend ist für Collins dabei eine erlernte Kompetenz von „symbol recognition“ und somit eine soziale Praxis, die Variationen in den (analogen) Erscheinungsqualitäten der Zeichen toleriert, solange sich Letztere einem (digitalen) Set, d. h. einer endlichen Anzahl von *tokens* zuordnen lassen: „We can have tolerance for the symbols because they belong to an exhaustive universe – everything must be one prespecified thing or another“ (ebd., S. 24).

anerkannte Regel besteht auch in sprachlichen Dingen; es sind die feststehenden Grundsätze der Semeologie. (GAS 104–105)⁹

Mit dem Rekurs auf ein unwandelbares Funktionsprinzip symbolischer Wertbildung fügt sich die Passage in Saussures linguistische Privilegierung einer synchronen Betrachtungsweise ein, die von Veränderungen in der Zeit – also allen historischen Variablen der Sprachentwicklung – prinzipiell absieht.¹⁰ Vor diesem Hintergrund überrascht es wenig, dass die als digital beschreibbaren Eigenschaften seines Modells bislang ganz im Sinne einer möglichst weitgehenden Formalisierung sprachlicher Strukturen verstanden und paraphrasiert worden sind. Sowohl die Endlichkeit des Zeichenrepertoires als auch die relative Wertigkeit seiner Elemente werden so als Gesetzmäßigkeiten von Sprache *überhaupt* veranschlagt, deren Formulierung keinerlei Bezug zu spezifischen, geschichtlich kontingenten Voraussetzungen aufzuweisen scheint.

Demgegenüber soll im Folgenden ein grundlegend anderer Weg beschritten werden, um Saussures Sprachtheorie auf ihre digitalen Aspekte hin zu erschließen. Anstatt diese Aspekte ganz in seiner Konzeption der *langue* als (zeitlos gültigem) Gesamtsystem zu verorten, geht es hier darum, den Fokus auf seine Bestimmung der einzelnen *Einheiten* dieses Systems zu verschieben bzw. auszuweiten. Gerade an Saussures Auffassung des sprachlichen Zeichens nämlich – und speziell an seinen Strategien zur Darstellung der *inneren Struktur* des Zeichens – ist erkennbar, wie tiefgreifend seine Neubegründung der Linguistik von historisch variablen Faktoren wie den medientechnischen Entwicklungen und den materiellen Wissenspraktiken der Epoche um 1900 geprägt war. Oder umgekehrt ausgedrückt: Erst wenn man Saussures Zeichenmodell auf die wissenschafts- und mediengeschichtlichen Kontexte seiner Zeit zurückbezieht, wird deutlich, wie genau und *weshalb* die Frage nach der Digitalität von Sprache – zwar noch nicht dem Begriff, wohl aber der Sache nach – eine zentrale Relevanz für seine disziplinären Grenzziehungen gewann.

Als Ausgangspunkt für eine Erschließung dieser Zusammenhänge eignet sich besonders eine Passage des *Cours*, die um die Frage kreist, wie das mental gespeicherte Zeichendepot der Sprache in einer materiellen, sinnlich wahrnehmbaren Form aufgezeichnet werden kann:

Übrigens sind die Zeichen der Sprache sozusagen greifbar; die Schrift [*écriture*] kann sie in konventionellen Bildern fixieren, während es nicht möglich wäre, die Vorgänge des Sprechens [*actes de la parole*] in allen ihren Einzelheiten zu

9 Vgl. hier auch die Vorlesungsmitschriften CLG/E I 195 (D 244, III C 349).

10 Für eine grundlegende Neueinschätzung der Beziehung zwischen Synchronie und Diachronie bei Saussure vgl. Pourciau, *The Writing of Spirit*, S. 68–97.

photographieren; die Lautgebung [*phonation*] eines auch noch so kleinen Wortes stellt eine Unzahl [*infinité*] von Muskelbewegungen dar, die schwer zu kennen und abzubilden sind. In der Sprache [*langue*] dagegen gibt es nur das Lautbild [*image acoustique*], und dieses läßt sich in ein dauerndes visuelles Bild [*image visuelle constante*] überführen. Denn wenn man von der Menge [*multitude*] von Bewegungen absieht, die erforderlich sind, um es im Sprechen zu verwirklichen, ist jedes Lautbild, wie wir sehen werden, nur die Summe aus einer begrenzten Zahl [*nombre limité*] von Elementen oder Lauten (Phonemen), die ihrerseits durch eine entsprechende Zahl von Zeichen in der Schrift vergegenwärtigt werden können. Diese Möglichkeit, alles, was sich auf die Sprache bezieht, fixieren zu können, bringt es mit sich, daß ein Wörterbuch und eine Grammatik eine treue Darstellung derselben sein können, indem die Sprache das Depot der Lautbilder und die Schrift die greifbare Form dieser Bilder ist. (GAS 18)

Editorisch gesehen lässt sich diese Passage auf die untereinander weitgehend konsistenten Aufzeichnungen von insgesamt vier Studierenden zurückführen, die dem dritten Zyklus von Saussures Vorlesungen in den Jahren 1910–1911 beigewohnt hatten. In keinem ihrer Notate allerdings findet sich, wie quellenkritisch wiederholt hervorgehoben wurde, ein Beleg dafür, dass Saussure im Rahmen dieser Gegenüberstellung von *langue* und *parole* ausdrücklich auch von „Schrift“ gesprochen hätte.¹¹ Erst die Herausgeber Charles Bally und Albert Sechehaye fügten den Begriff *écriture* im Zuge ihrer Rekonstruktionsarbeit ein, wohl in der Absicht, den Sinn des von Saussure gebrauchten Ausdrucks *image visuelle* näher zu verdeutlichen.¹² Gewiss sind prinzipielle Vorbehalte gegenüber derartigen Konjekturen angebracht und gewiss hat man Bally und Sechehaye zu Recht dafür gescholten, bei der Erstellung des *Cours-Textes* vielfach eigenmächtig als „author-editors“¹³ gehandelt zu haben. Doch steht der ergänzende Eingriff in die Quellen zumindest in diesem konkreten Fall in einem kaum zu bestreitenden Einklang mit dem generellen Tenor und dem semantischen Kontext des von Saussure entwickelten Vergleichs. Denn tatsächlich impliziert die Vorstellung, der „geistige Schatz“ (WdS 160) des kollektivpsychisch verankerten Zeichenreservoirs lasse sich in Gestalt eines

11 Vgl. Robert Godel, *Les sources manuscrites du Cours de linguistique générale de F. de Saussure*, Genf: Droz, 1957, S. 308, sowie die zu dieser Textstelle erstellte Konkordanz der Mitschriften in Annette Kaudé, *Saussures letztes Wort: Deutsche Deutung und Übersetzung der Hörerhandschriften zur dritten Genfer Vorlesung über allgemeine Sprachwissenschaft (1910–1911)*, Diss. Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, 2006, d-nb.info/981587445/34 (01.09.2025), S. 179–181.

12 Vgl. CLG/E I 44 (D 180, S 2.6, J 152 und III C 272).

13 Rudolf Engler, „The making of the *Cours de linguistique générale*“, in: *The Cambridge Companion to Saussure*, hg. v. Carol Sanders, Cambridge/New York: Cambridge University Press, 2004, S. 47–58, hier: S. 47.

auf Papier gedruckten Wörterbuchs festhalten, dass es Saussure hier vorrangig um das *Verhältnis* zwischen mentalen Laut- und grafischen Schriftbildern zu tun ist.

Zugleich allerdings wird dieses Verhältnis unter Bezugnahme auf eine dritte Kategorie von Bildern konzipiert, deren kontrastierende Funktion im Folgenden ausführlich zu erörtern ist. So stellt Saussure jene *images visuelles*, die im Rahmen eines Wörterbuchs als sichtbare Darstellungen der an sich unsinnlichen Einheiten der *langue* fungieren, den fotografischen Aufnahmen gegenüber, in denen die mündliche Produktion einzelner sprachlicher Äußerungen (vermeintlich) registriert werden kann. Auf den ersten Blick mag die Wahl dieses Vergleichs durchaus kontraintuitiv erscheinen: Näher hätte hier, so möchte man meinen, der Rekurs auf ein akustisches Medium wie den 1878 von Thomas Edison patentierten und um 1900 bereits weitverbreiteten Phonographen gelegen, der Akte des Sprechens – d. h. die hörbaren Lautfolgen der *parole* – in einer eigenen Art von ‚glyphischer ‚Schrift‘ zu speichern erlaubte.¹⁴ Und umso erwartbarer wäre eine solche Bezugnahme gewesen, als Saussure genau diese schriftartige Speicherfunktion hervorhebt, wenn er an anderer Stelle seiner Vorlesungen auf den beginnenden Aufbau phonographischer Sammlungen in europäischen Wissenschaftszentren wie Wien zu sprechen kommt.¹⁵ Worin also besteht die spezifische Motivation, Funktion und Aussagekraft der im *Cours* getroffenen Entscheidung, die materielle Darstellbarkeit der mentalen Lautbilder stattdessen mittels einer Gegenüberstellung von fotografischen Aufnahmen und den *images visuelles* der Schrift zu reflektieren? Und wie hängt diese Wahl mit jener Verschiebung der analytischen Perspektive zusammen,

14 Zum Einfluss des Phonographen auf die Entwicklung neuer Schriftkonzepte am Ende des 19. Jahrhunderts vgl. ausführlich Lisa Gitelman, *Scripts, Grooves, and Writing Machines: Representing Technology in the Edison Era*, Stanford: Stanford University Press, 1999. Zur Unterscheidung zwischen ‚graphischen‘ und ‚glyphischen‘ Aufschreibeverfahren im frühen 20. Jahrhundert vgl. Giulio Panconcelli-Calzia, *Experimentelle Phonetik*, Berlin/Leipzig: de Gruyter, 1921, S. 25–42.

15 Vgl. CLG/E I 67 (D 38, I R 1.11, J 35 und C 73). Das an der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien angesiedelte Phonogramm-Archiv wurde bereits 1899 ins Leben gerufen. In der publizierten *Cours*-Fassung ergänzten die Herausgeber später einen Hinweis auf die Archives de la Parole, die im Juni 1911 an der Sorbonne in Paris eingerichtet wurden (vgl. CLG 44). Der Übersetzer Herman Lommel verwies in der deutschen Ausgabe zudem auf das seit 1900 an der Berliner Universität bestehende Phonogramm-Archiv, das bei Saussure gleichfalls noch unerwähnt geblieben war (vgl. GAS 28, Anm. 1). Zur Entstehungsgeschichte phonographischer Sammlungen vgl. den Überblick in Britta Lange, „Archive, Collection, Museum: On the History of the Archiving of Voices at the Sound Archive of the Humboldt University“, in: *Journal of Sonic Studies* 13 (2007), <https://www.researchcatalogue.net/view/326465/326466> (01.09.2025).

die im Rahmen der zitierten Passage von der Ebene des gesamtsprachlichen Systems zur Ebene des individuellen Zeichens und *seiner* Zusammensetzung aus nochmals kleineren, phonematischen Einheiten führt?

Für eine Klärung beider Punkte ist zunächst festzuhalten, dass Saussure mit Blick auf die sichtbare Aufzeichnung jener im Gehirn deponierten „Realitäten“ (GAS 18), die für ihn das System der *langue* ausmachen, zwei Unterscheidungen von zentraler Wichtigkeit einführt. So nimmt er im Rahmen seiner Kontrastierung von Fotografie und phonetischer Schrift erstens auf ein Kriterium der Zählbarkeit Bezug: Während die grafischen Schriftbilder geeignet seien, die „aus einer begrenzten Zahl von Elementen“ bestehenden mentalen Lautbilder durch „eine entsprechende Zahl von Zeichen“ zu repräsentieren, bleibe das fotografische Verfahren selbst im Fall kürzester verbaler Äußerungen mit einer schier „unendlichen“ Menge motorischer Abläufe konfrontiert, die allenfalls selektiv und partiell in statischen Aufnahmen festgehalten werden können. Diese Differenz in der Quantifizierbarkeit der sprachlichen Daten bedingt sich zweitens gerade aus der qualitativen Verschiedenartigkeit ihrer jeweiligen Struktur. Denn die „Unzahl“ der beteiligten Muskelbewegungen kann, wie Saussure in der zitierten Passage geltend macht, fotografisch deshalb nicht genau oder vollständig erfasst werden, weil der Sprechvorgang ein physisch-akustisches Kontinuum ohne klar definierte Unterteilungen bildet; dagegen stelle jedes mental gespeicherte Lautbild *eo ipso* eine „Summe“ aus diskreten Bestandteilen dar, die sich 1:1 in das sichtbare Äquivalent eines grafischen Zeichens übertragen lässt.

Damit ist nicht gesagt, dass die visuelle Gestalt der Buchstaben in irgendeiner inneren Beziehung zu den durch sie bezeichneten Elementen stünde; im Gegenteil hebt Saussure ja eigens hervor, dass die Symbole der phonetischen Schrift rein „konventionell“ geprägt seien. Und ebenso dezidiert stellt er an anderer Stelle des *Cours* in Rechnung, dass die konkreten Realisierungen dieser Symbole innerhalb bestimmter Grenzen variieren können, so etwa aufgrund individuell bedingter „Abweichungen“ (GAS 143) der Handschrift oder durch die Verwendung verschiedener Schreibmaterialien und -werkzeuge.¹⁶ Ausschlaggebend für die (postulierte) Korrespondenz zwischen den immateriellen mentalen Einheiten der *langue* und den *images visuelles* der Schrift ist laut Saussure aber nur eines: dass bei allen Variationen in der sinnlichen Erscheinungsform der grafischen Zeichen (wie sie etwa durch Schriftart, Größe, Farbe oder stoffliche Konsistenz bedingt sein können) stets ihr

16 Vgl. zur grafischen Form der Schriftzeichen und ihrer materiellen Reproduktion auch die Vorlesungsmitschriften CLG/E I 269–270 (II R 13–14, G 1.2 b, B 8–9, II C 12).

struktureller Aufbau als eine Abfolge differenzierbarer und eindeutig identifizierbarer Elemente erhalten bleibt.

Aufs Ganze betrachtet laufen die von Saussure verwendeten Unterscheidungskriterien somit auf eine asymmetrische Gegenüberstellung zweier medialer Funktionsweisen hinaus. In dieser kontrastiven Logik bleibt die Fotografie ganz dem sekundären, körperlichen Phänomen der *phonation* verhaftet, das sie überdies auf allenfalls lückenhafte Weise zu dokumentieren vermag. Demgegenüber wird der Schrift ein direkter Bezug zum mentalen Zeichendepot der *langue* zugesprochen, der es möglich macht, dieses Inventar gleichsam restlos in die materielle Form eines Wörterbuchs zu übertragen. Noch nicht geklärt ist damit allerdings, worin der strategische Sinn und die theoretische Relevanz dieser Hierarchiebildung bestehen. Ihre eigentliche Begründung und ihr spezifischer Zweck erschließen sich vielmehr erst, wenn man die Saussure'sche Intervention in einen Kontext rückt, der bis heute zwar nur wenig erforscht, historisch jedoch ganz konkret *lokalisierbar* ist. Erst dann wird deutlich, dass es Saussure bei seiner Gegenüberstellung von Schrift und Sprachsystem auf der einen sowie mündlicher Rede und Fotografie auf der anderen Seite um eine sehr spezifische disziplinär-methodische Positionsbestimmung ging: Ziel war es, Distanz zu einer ganz anderen Form von sprachwissenschaftlicher Forschung herzustellen, die er als das primäre Gegen- und Konkurrenzmodell zu seiner eigenen systematischen Neuausrichtung der Linguistik ansah.

Bei dieser Forschung handelt es sich um die ab ca. 1870 entstandene experimentelle Phonetik, von der Saussure schon in seinen frühen semiologischen Schriften Abstand nahm, ehe seine Kritik an der – von ihm noch so genannten – „Phonologie“ (WdS 149) in den *Cours*-Vorlesungen vollends ausgebildete Konturen erlangte.¹⁷ Anstoß und Motivation für seine polemischen Grenzziehungen sind dabei sehr genau in das wissenschaftlich-intellektuelle Milieu von Paris zurückzuverfolgen, in dem Saussure nach seiner Leipziger

17 In den „Gartenhaus-Notizen“ von 1891 definiert Saussure die Phonologie als „Untersuchung der Phonation“, die „von der Sprachwissenschaft im allgemeinen vollkommen <unabhängig und> unterschieden“ (WdS 149) sei. In einem Manuskript des Jahres 1897 wird *phonologie* als Synonym für die bis zur Jahrhundertwende gängige deutsche Bezeichnung „Lautphysiologie“ (vgl. LuS 282) eingeführt, und noch in seinen 1906–1911 gehaltenen Vorlesungen verwendet Saussure die Ausdrücke *phonologie* und *physiologie de la parole* als gleichbedeutend (CLG/E I 53 [D 183, II R 28, S 2.7, G 1.6b, B 18 und III C 275]). Auch die publizierte *Cours*-Fassung hält weiter an dieser Terminologie fest, obwohl sich seinerzeit in anderen Wissenschaftssprachen wie Deutsch und Englisch, wie Saussure selbst anmerkt, bereits die bis heute gebräuchlichen Termini Phonetik bzw. *phonetics* durchgesetzt hatten (vgl. CLG 55–56).

Promotion im Jahr 1880 heimisch wurde und bis zu seiner Rückkehr in seine Heimatstadt Genf 1891 verweilte. Gerade Paris war zu jener Zeit ein Zentrum der experimentalphonetischen Forschung, und Saussure kam mit den Fortschritten auf diesem Gebiet in einen dauerhaften und engen, werkbiografisch bislang jedoch erst in Ansätzen untersuchten Kontakt.¹⁸ Schon 1875 Jahre hatte die Pariser Société de linguistique unter Vorsitz des ‚Taubstommen‘-Experten Léon Vaisse eine Kooperation mit dem am Collège de France lehrenden Physiologen Étienne-Jules Marey initiiert, die darauf zielte, die zuvor zur Aufzeichnung verschiedener Körperfunktionen wie Herzschlag, Atem und Puls entwickelten grafischen Methoden auch für die Analyse von Sprechbewegungen nutzbar zu machen.¹⁹ Im Rahmen dieser Versuche wurden sprachliche Vorgänge nicht nur einer völlig neuen Art der Datenerfassung unterzogen, indem das zeitliche Kontinuum der Rede in der analogen räumlichen Gestalt von Linien, Graphen und Kurven zur Darstellung kam.²⁰ Zugleich prägten sich veränderte Begriffe der sprachwissenschaftlichen Analyse aus, wie etwa das Konzept des *phonème*, das seine terminologische Etablierung im späten 19. Jahrhundert ebenfalls jenen institutionell-diskursiven Zusammenhängen verdankt.²¹

Saussure stand nach seiner Ankunft in Paris in engem Austausch mit einem Kollegen Mareys am Collège de France, dem Linguisten Michel Bréal, bei dem er zunächst studierte und dessen Kurs zu Sanskrit, Gotisch und Althochdeutsch an der École pratique des hautes études er schon 1881 übernahm.²²

-
- 18 Zwar ist die Bedeutung des Pariser Jahrzehnts für Saussures intellektuellen Werdegang immer wieder betont worden, doch bildet seine Auseinandersetzung mit der experimentellen Phonetik seiner Zeit bis heute einen weitgehend blinden Fleck der Forschung. Vgl. exemplarisch Carol Sanders, „The Paris years“, in: *The Cambridge Companion to Saussure*, hg. v. Carol Sanders, Cambridge/New York: Cambridge University Press, 2004, S. 30–44, und Ludwig Jäger, *Ferdinand de Saussure zur Einführung*, Hamburg: Junius, 2010, S. 58–64. Einige knappe Hinweise zu diesem Zusammenhang finden sich in Brain, „Standards and Semiotics“, S. 280–284.
- 19 Vgl. J[ules] Marey, „L’inscription des phénomènes phonétiques“, in: *Revue générale des sciences pures et appliquées* 9 (1898): 445–456.
- 20 Vgl. allgemein Robert Brain, „Representation on the Line: Graphic Recording Instruments and Scientific Modernism“, in: *From Energy to Information: Representation in Science and Technology, Art, and Literature*, hg. v. Bruce Clarke und Linda Dalrymple Henderson, Stanford: Stanford University Press, 2002, S. 155–177, sowie Stefan Rieger, *Schall und Rauch: Eine Mediengeschichte der Kurve*, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2009.
- 21 Vgl. René Amacker, „Quand le phonème n’était pas le phonème (Contribution à l’histoire de la terminologie linguistique)“, in: *Cahiers Ferdinand de Saussure* 41 (1987): 7–20.
- 22 Zum Verhältnis zwischen Bréal und Saussure vgl. Sanders, „The Paris Years“, S. 31–37, sowie die umfassende Diskussion in Hans Aarsleff, „Bréal, la semantique“, and Saussure“, in: *From Locke to Saussure: Essays on the Study of Language and Intellectual History*, Minneapolis: University of Minnesota Press, 1982, S. 382–400.

Ebenso schloss er sich der (von Bréal mitbegründeten) Société de linguistique an und übte dort die Funktion eines *secrétaire adjoint* aus, während zur selben Zeit die physiologische Erforschung der gesprochenen Sprache in verschiedenen Pariser Kontexten fortgesetzt wurde.²³ Dies geschah zum einen durch die Zusammenarbeit zwischen dem Instrumentenbauer Charles Verdin und dem vom Priester zum Experimentalwissenschaftler umgeschulten Abbé Jean-Pierre Rousselot, auf dessen phonetische Arbeiten Saussure sich noch in seinen Genfer Vorlesungen direkt und namentlich beziehen sollte.²⁴ Eine weiterhin zentrale Rolle spielte zum anderen Marey, in dessen 1882 mit Regierungsgeldern eingerichteter Station physiologique nicht nur ein durch den verlorenen Krieg gegen Deutschland motiviertes Studium militärisch relevanter Bewegungsabläufe wie Laufen, Reiten und Fechten stattfand, sondern ebenso ein neuerlicher Anlauf zu einer – nun fotografisch gestützten – Analyse des Sprechens genommen wurde.²⁵

Der maßgebliche Anstoß dazu kam von einem ehemaligen Schüler Mareys, Hector Marichelle, der als Professor am Pariser Institut national des sourds-muets tätig war und dem dort angesiedelten Laboratoire de la parole vorstand. In Kenntnis von Mareys Experimenten mit dem Verfahren der Chronofotografie, das es erlaubte, körperliche Bewegungsabläufe in Serien rapide aufgenommener Einzelaufnahmen abzubilden, unterbreitete Marichelle seinem Lehrer den Vorschlag, dieselbe Technik auch zur Aufzeichnung von sprachlichen Äußerungen einzusetzen – mit dem Ziel, den gehörlosen Studierenden seines Instituts auf diese Weise neues visuelles Anschauungsmaterial für ihre Einübung in die Praxis des Lippenlesens zu verschaffen. Marey übertrug die Arbeit an dem Projekt seinem Assistenten Georges Demenÿ, der 1891 mit den ersten Probeaufnahmen begann und dabei nicht allein als Versuchsleiter,

23 Saussures aktive Rolle in der Société ist zuerst im Sitzungsbericht vom 4. Dezember 1880 dokumentiert. Vgl. Anonym, „Séance du 4 Décembre 1880“, in: *Bulletin de la Société de linguistique de Paris* 5:21 (Juli 1879-Februar 1881): XXXV.

24 Vgl. CLG/E I 53 (II R 28 und B 18). In die publizierte *Cours*-Fassung fanden diese namentlichen Verweise allerdings keinen Eingang. Einige Jahre nach Saussures Übersiedlung nach Genf übernahm Rousselot die Leitung sowohl der Société de linguistique wie auch des ersten (offiziell so genannten) Labors für experimentelle Phonetik, das im Jahr 1897 auf Betreiben Bréals am Collège de France eingerichtet wurde. Vgl. Michel Bréal, „Des lois phoniques: A propos de la création du laboratoire de phonétique expérimentale au Collège de France“, in: *Mémoires de la Société de linguistique de Paris* 10 (1898): 1–11.

25 Zu den militärischen Hintergründen von Mareys Forschung vgl. Kittler, *Grammophon Film Typewriter*, S. 209–211. Zu den im Folgenden diskutierten experimental-phonetischen Forschungspraktiken und ihrer Relevanz für die Avantgarden des frühen 20. Jahrhunderts vgl. Tobias Wilke, *Sound Writing: Experimental Modernism and the Poetics of Articulation*, Chicago/London: University of Chicago Press, 2022, vor allem S. 44–63.

sondern in vielen Fällen zugleich als Versuchsperson fungierte. Im Zuge seiner Vorbereitungen sah sich Demeny einer ganzen Reihe technischer Herausforderungen gegenüber. So blieben seine Experimente aufgrund der begrenzten Länge der seinerzeit verfügbaren Zelluloidbänder von vornherein auf Äußerungen von wenigen Sekunden Dauer beschränkt.²⁶ (Demeny zeichnete sich daher beim Aussprechen bündiger Phrasen wie „Je vous aime“ und „Vive la France“ auf.) Die notwendigerweise kurzen Belichtungszeiten von 1/1200 bis 1/1500 Sekunden machten überdies eine besonders intensive Beleuchtung der zu fotografierenden Gesichtspartien erforderlich, was Demeny dazu veranlasste, das Sonnenlicht mithilfe von Spiegeln zu verstärken, und häufig zur Folge hatte, dass die fotografierte Person beim In-die-Kamera-Sprechen geblendet die Augen schließen musste (Abb. 15). Hinzu kam schließlich noch das Problem, dass die äußerlich sichtbaren Sprachorgane rotes Licht reflektieren und daher unter den gegebenen Versuchsbedingungen nur schwer (deutlich) abzubilden waren, was Demeny mitunter dadurch zu beheben suchte, dass er zugunsten besserer Sichtbarkeit weiße Farbe auf Zunge und Lippen des Sprechenden auftrug.²⁷

Nichtsdestotrotz konnte Demeny schon bald die ersten Ergebnisse seiner Arbeit vor der französischen Akademie der Wissenschaften präsentieren. In der zu diesem Anlass formulierten offiziellen Eingabe erläuterte er nicht bloß die technischen Prinzipien seiner *photographie de la parole*, sondern schloss zugleich mit der optimistischen Prognose, dass künftig eine völlig neue Form des ‚Taubstummchen‘-Unterrichts mithilfe der ‚vollkommensten fotografischen Bilder‘ vorstellbar sei.²⁸ Tatsächlich schienen erste Testläufe am Institut national des sourds-muets die Eignung der Aufnahmen für diesen Zweck zumindest partiell zu bestätigen.²⁹ Auch fand Demenys öffentliche Bekanntmachung ein breites Echo in sozialpädagogischen und fotografischen Fachjournalen sowie in der allgemeinen Presse; und noch im Jahr 1900 stellte das

26 Vgl. dazu den Kommentar in G[aston] Mareschal, „Le chronophotographe de M. G. Demeny“, in: *La Nature* 24:1225 (7. November 1896): 391–394, hier: 391.

27 Vgl. dazu Bernard Teston, „L’œuvre d’Étienne-Jules Marey et sa contribution à l’émergence de la phonétique dans les sciences du langage“, in: *Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage* 23 (2004): 237–266, hier: 257–258. Zu den technischen Voraussetzungen von Demenys fotografischen Experimenten vgl. ferner ausführlich Giusi Pisano, *Une archéologie du cinéma sonore*, Paris: CRNS Éditions, 2004, S. 203–209, sowie Marta Braun, *Picturing Time: The Work of Étienne-Jules Marey*, Chicago/London: University of Chicago Press, 1992, S. 176–182.

28 Anonym, „La photographie de la parole“, in: *La Nature* 19:949 (8. August 1891): 158.

29 Vgl. den Augenzeugenbericht in A[ugustin] Dubranle, „La photographie de la parole“, in: *Revue internationale de l’enseignement des sourds-muets* 8:4 (1892): 109–113.



Abb. 15 Georges Demeny, Chronofotografische Aufnahme des Satzes „Je vous aime“ mit Demeny als Sprecher (1891), fotografischer Abzug, 24 x 18 cm; © Cinémathèque française

Institut national des sourds-muets seine ‚Fotografie des Sprechens‘ auf der Pariser Weltausstellung als maßgebliche Errungenschaft vor.³⁰ Bei aller publizistischen Resonanz allerdings sollte Demeny die angestrebte breite Wirkung auf den Gehörlosenunterricht letztlich versagt bleiben. Seine Pläne für einen umfassenden Einsatz der „photographies parlantes“³¹ in der ‚Taubstummen‘-

30 Vgl. Nicholas Mirzoeff, *Silent Poetry: Deafness, Sign, and Visual Culture in France*, Princeton: Princeton University Press, 1995, S. 251.

31 G[eorges] Demeny, „Les photographies parlantes“, in: *La Nature* 20:985 (16. April 1892): 311–315. In seinen Veröffentlichungen führte Demeny seinen Nachnamen ohne Trema an; hier jedoch wird die heute üblichere Schreibweise mit Umlaut (ÿ) verwendet.

Pädagogik scheiterten an der mangelnden Unterstützung durch staatliche Mittel und gerieten nach der Jahrhundertwende zusehends in Vergessenheit.³² Aus der anfänglichen Popularität seiner Experimente zu folgern, Demeny habe eine auf die Kompensation physischer Handicaps ausgerichtete Lehrmethodik in bleibender Weise zu „revolutionieren“³³ vermocht, hieße daher, seinen Einfluss auf die sozialen Praktiken seiner Zeit erheblich zu überschätzen.

Als folgenreich jedoch erwiesen sich Demenys Forschungen dadurch, dass sie schon kurz nach ihrem Bekanntwerden zum Anlass und Ausgangspunkt für sprachtheoretische Überlegungen wurden. Dabei entsprangen diese Diskussionen vor allem einem methodischen Grundparadox, dem die fotografische Aufzeichnung des Sprechens ungeachtet aller technischen Fortschritte ausgesetzt blieb. Zwar wurde immer wieder betont, dass die Fotografie gegenüber älteren Verfahren zur visuellen Abbildung von Sprechbewegungen die Vorzüge größerer Naturtreue und ‚Genauigkeit‘³⁴ sowie unbegrenzter Reproduzierbarkeit aufwies.³⁵ Nicht zuletzt vor dem Hintergrund ökonomischer Optimierungsabsichten schürte der mechanische Charakter der fotografischen Bilder daher die Hoffnung, die Gehörlosen effektiver und effizienter als zuvor im Studium von Lippen- und Zungenstellungen anleiten zu können. Zugleich wurde allerdings nicht weniger regelmäßig festgestellt, dass die primäre Wirkung der ‚Fotografie des Sprechens‘ darin bestand, ein genuin dynamisches Phänomen in (Serien von) statischen (Einzel-)Bildern zu zerlegen.³⁶ In den Blick rückte damit eine innere Widersprüchlichkeit des Verfahrens, aus der sich verschiedene Konsequenzen für das Verständnis der ‚lebendigen Rede‘ selbst ergeben sollten. Und gerade diese Konsequenzen lassen erkennen, wie schon im Kontext experimentalphonetischer Forschungen die Frage nach den digitalen Strukturen von natürlicher Sprache aufkeimte – und auf welche Problem- und Diskussionslage Saussure mit seiner späteren Entgegensetzung von *parole* und *langue*, Fotografie und Schrift reagieren würde.

32 Vgl. Olivier Heral, „La phonoscopie et la chronophotographie de la parole: applications à l'étude et à l'enseignement de la lecture labiale à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e“, in: *Glossa* 110 (2011): 1–12, hier: 7.

33 Vgl. Kittler, *Grammophon Film Typewriter*, S. 207.

34 Vgl. G[aston] Mareschal, „Photographie de la parole“, in: *L'illustration* 2543 (21. November 1891): 284–285, hier: 284.

35 Die Verbindung von Demenys Projekt zur längeren Tradition physiognomischer Gesichtsdarstellungen seit dem 17. Jahrhundert betont Tom Gunning, „In Your Face: Physiognomy, Photography, and the Gnostic Mission of Early Film“, in: *The Mind of Modernism: Medicine, Psychology, and the Cultural Arts in Europe and America, 1880–1940*, hg. v. Mark S. Micale, Stanford: Stanford University Press, 2004, S. 141–171, hier: S. 161–164.

36 Vgl. Demeny, „Les photographies parlantes“, 314.

Bereits im Rahmen der ersten öffentlichen Präsentation seiner Versuchsergebnisse am 18. Juli 1891 hatte Demeny den ‚analytischen‘ Charakter der fotografischen Aufzeichnung von Artikulationsprozessen unterstrichen und wies auch in der Folge regelmäßig darauf hin, dass es das Grundprinzip der Serienaufnahmen sei, Bewegungsabläufe in ‚sukzessive Phasen‘ zu zergliedern.³⁷ Um diese Stillstellung und Dekomposition des Sprechens in statischen Einzelbildern zu überwinden, zielte sein Vorgehen daher von Beginn an auf den gegenläufigen Effekt einer (scheinbaren) Wiederherstellung von dynamischer Kontinuität, die er mithilfe eines speziell konstruierten Apparats zur Betrachtung der Fotografien, eines im Jahr 1892 unter dem Namen „phonoscope“³⁸ patentierten Geräts, zu erreichen suchte. Dabei wurden Abzüge von Serien wie „Je vous aime“ zunächst in einzelne Frames zerschnitten und in gleichmäßigen Abständen auf Glasscheiben montiert, die sich – im Inneren eines Kastens angebracht – durch einen Hebel in Drehung versetzen ließen (Abb. 16). Bei Betrachtung dieser rotierenden Scheiben durch ein Fenster im Gehäuse der Apparatur – oder bei Kopplung des Phonoskops mit einer Projektionsvorrichtung (Abb. 17) – entstand so der Effekt einer Wahrnehmungstäuschung, wie er wenig später auf ähnliche Weise auch im Kinematografen nutzbar gemacht werden sollte. Denn bei entsprechender Rotationsgeschwindigkeit ließ sich die Sukzession der Bilder aufgrund einer physiologisch bedingten Trägheitsschwelle des Auges nicht länger als solche wahrnehmen, sondern wich dem Eindruck eines einzigen fortlaufenden Bewegungszusammenhangs. Demeny selbst beschrieb diesen Vorgang wie folgt: ‚Wenn man im *Phonoskop* die aufeinanderfolgenden Fotografien einer sprechenden Person betrachtet, sieht man in einer staunenerregenden Weise, wie das Porträt lebendig wird und die Lippen bewegt.‘³⁹ Und er fügte hinzu: ‚Die Zukunft wird die unbewegliche Fotografie, die in ihrem Rahmen erstarrt ist, durch das beseelte Porträt ersetzen, das wir im Handumdrehen [*en un tour de roue*] zum Leben erwecken können.‘⁴⁰

37 Vgl. Anonym, „La photographie de la parole“, 158, und Demeny, „Les photographies parlantes“, 312.

38 Ebd., 314. Anfangs bezeichnete Demeny das Instrument mit einem seinerzeit geläufigen Begriff als „zootrope“. Vgl. Anonym, „La photographie de la parole“, S. 158, und Georges Demeny, „La Photographie de la parole“, in: *Paris-Photographe* 1:7 (1891): 306–308, hier: 306. In den folgenden Jahren wurde seine Erfindung auch mit alternativen Namen wie ‚Photoskop‘, ‚Photophone‘ und schließlich ‚Bioskop‘ belegt. Vgl. Marey, „L’inscription des phénomènes phonétiques“, 449.

39 Demeny, „Les photographies parlantes“, 314.

40 Ebd., 315. Zu Demeny’s oft betonter Rolle als Pionier der Filmgeschichte vgl. Gunning, „In Your Face“, S. 163, sowie Deac Rossell, *Living Pictures: The Origins of the Movies*, Albany: State University of New York Press, 1998, S. 50–55.

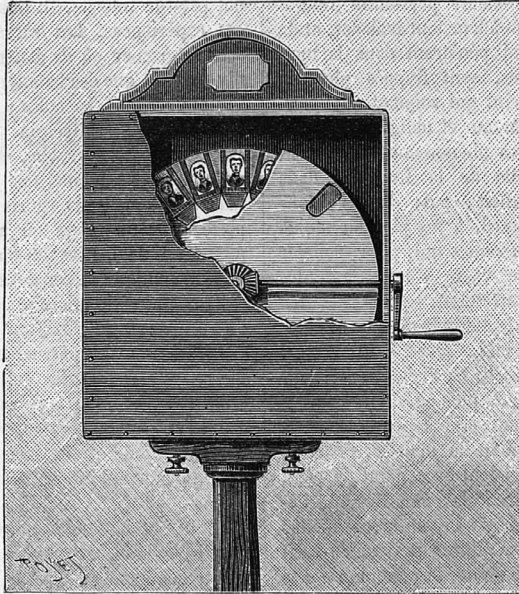


Abb. 16
Louis Poyet, Darstellung des
Phonoscops mit partieller
Innenansicht, Kupferstich,
in: Georges Demeny,
„Les photographies parlantes“
(1892): 312

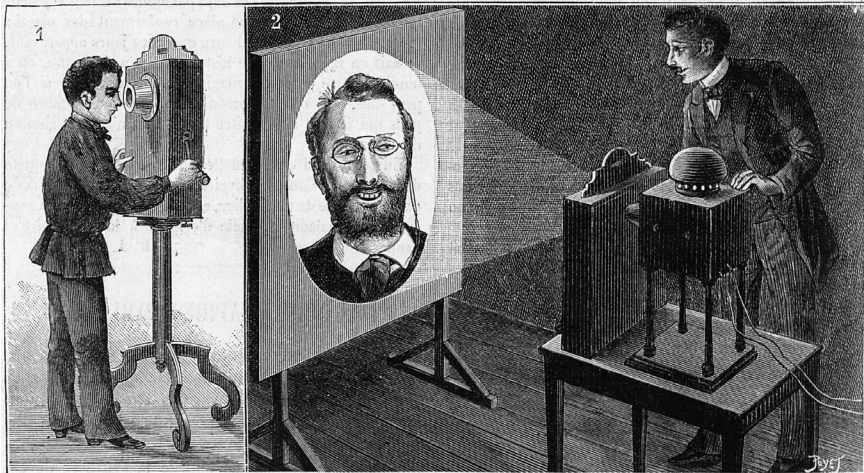


Abb. 17 Louis Poyet, Darstellungen des Phonoscops als Guckkasten (links) und in
Verbindung mit einem Projektionsapparat (rechts), Kupferstiche, in: Georges
Demeny, „Les photographies parlantes“ (1892): 312

So gesehen bestand der erklärte Zweck von Demenys Projekt also durchaus nicht darin, „die Zerfällung des Diskurses in lauter einzelne Subroutinen voranzutreiben“.⁴¹ Vielmehr war die chronofotografische Zerlegung in statisch

41 Kittler, *Grammophon Film Typewriter*, S. 206–207.

fixierte Bewegungsphasen für ihn lediglich das Mittel bzw. ein technisch unvermeidlicher Zwischenschritt, um das Kontinuum mündlicher Äußerungen visuell reproduzieren, ja den *Fluss* der Rede auf der Basis diskreter Phasenbilder wenigstens sekundenweise und simulativ wiedergeben zu können. Gleichwohl regten Demenÿs Versuche schon einen der ersten Beobachter, die dem Einsatz des Phonoskops am Institut national des sourds-muets beiwohnten, zu anderweitigen Reflexionen an. So bemerkte Augustin Dubranle, seines Zeichens Mediziner und Professor am Institut, Demenÿs Aufnahmen seien „mittels Abzügen fotografischer Alphabete [*alphabets photographiés*] [gebildet], die man zu einer wahrhaft lebendigen Grammatik der Sprache [*parole*] vereinigen könnte; dabei wird jeder Laut durch sein fotografisches Äquivalent repräsentiert, das den ihn hervorbringenden Mechanismus abbildet“.⁴² Stärker als Demenÿ, dem es letztlich allein darum ging, die im fotografischen Prozess für verloren erachtete übergreifende Einheit des Sprechens zurückzugewinnen, richtete Dubranle seinen Fokus damit auch auf die partikularen Einheiten des Gesprochenen. Wie das Konzept eines ‚fotografischen Alphabets‘ signalisiert, machten die im Phonoskop abzuspielenden Bilderreihen in seinen Augen ein *System* von abgrenzbaren Zeichen erkennbar, das dem dynamischen Phänomen der Rede zugrunde liegt und aus ihren individuellen Manifestationen heraus isoliert werden kann. Jede fotografisch registrierte Position der Sprachorgane fungierte so gesehen, d. h. insofern sie die physische Produktion eines bestimmten Phonems wiedergab, wie eine Art fest umrissener Buchstabe. Gerade dadurch also, dass die Kamera *Schnitte* im Kontinuum des Sprechens zu ziehen erlaubte, machte sie nach Dubranles Auffassung sichtbar, worauf die sequenzielle Struktur der *parole* letzten Endes beruht.

Obwohl diese Analogie zwischen fotografischen Bildern und alphabetischen Zeichen von verschiedenen Mitgliedern des Pariser Instituts aufgegriffen wurde, bildete sie zunächst aber nur einen Randaspekt der dort geführten Diskussionen.⁴³ Es blieb einem anderen Forscher, dem in Berlin lehrenden Sprachtherapeuten Hermann Gutzmann, überlassen, die Bestimmung der Sprachfotografie als *Schrift* ins Zentrum seiner Reflexionen zu rücken sowie weitreichende praktische Konsequenzen aus ihr zu ziehen. Gutzmann erfuhr von Demenÿs Arbeit zunächst aus Presseberichten, die ihn zu eigenen

42 A[ugustin] Dubranle, „La photographie de la parole“, in: *Revue internationale de l'enseignement des sourds-muets* 7:6 (1891): 161–165, hier: 164.

43 Vgl. etwa Hector Marichelle, *La chronophotographie de la parole*, Paris: Atelier typographique de l'institution nationale des sourds-muets, 1902, S. 6 und 20. Marichelle stellte das ‚labio-visuelle Alphabet‘ der gesprochenen Sprache dem ‚grapho-visuellen‘ Alphabet der Schrift an die Seite.

Experimenten mit der ‚Fotografie des Sprechens‘ anregten.⁴⁴ Schnell schlug er jedoch einen anderen Weg als sein französischer Kollege ein, da er sich weniger darum bemühte, die mediale Segmentierung des Gesprochenen synthetisch wieder aufzuheben, als vielmehr darum, sie zu analytischen Zwecken weiter zu *forcieren*. Die fotografisch erzeugte Diskontinuität galt ihm nicht als überwindungsbedürftiges Defizit, sondern als entscheidender Vorzug des Verfahrens, da sie zu erkennen half, „dass jede Bewegung aus einer Reihe zusammengesetzter Bewegungserscheinungen besteht, welche so schnell aufeinanderfolgen, dass sie unserem Blicke nur als eine einzige erscheinen“.⁴⁵ Anstatt den Zusammenhang des Lebens künstlich zu zerschneiden, leistete die fotografische Aufnahme in seinen Augen gerade das Gegenteil: Indem sie die Möglichkeit eröffnete, jeweils „einen bestimmten Laut aus einer Lautverbindung (Wort, Satz) herauszuphotographieren“,⁴⁶ legte sie die Existenz diskreter Abschnitte offen, die dem natürlichen Bewegungskontinuum an sich schon inhärent, jedoch erst mithilfe technischer Mittel als solche *unterscheidbar* seien.

Auf der Basis dieser Voraussetzung entwickelte Gutzmann den Plan, für Zwecke des ‚Taubstummens‘-Unterrichts ein Repertoire von fotografischen ‚Lautbildern‘ zu erstellen, das sämtliche Phoneme der (deutschen) Sprache in der klar definierten, visuellen Gestalt jeweils *einer* sie gleichsam idealtypisch repräsentierenden Aufnahme enthalten sollte. Aus solchen buchstabenanalogen Fotografien wären dann, wie er geltend machte, mittels Selektion und Kombination beliebig viele *verschiedene* Sequenzen fixierter Bewegungsphasen herstellbar, und zwar derart,

dass man sich eine grössere Anzahl einzelner Lautbilder vorrätig hält und sich die betr. Lautbilder für den einzelnen Zweck zusammensetzt; würde es sich beispielsweise um das Wort „Schokolade“ handeln, so könnte man die Bilder folgendermassen nebeneinander stellen:

(Sch) (oo) (k) (oo) (l) (aa) (d) (e)

Für die ersten drei Vokale müsste man zwei gleiche Vokalbilder einsetzen, da die Vokale zeitlich eine größere Werthigkeit besitzen, als die Konsonanten.⁴⁷

44 Gutzmanns primäre Quelle war ein Artikel in der deutschen Fachzeitschrift *Photographische Mitteilungen*, der sich wiederum auf mehrere in *Le Figaro* erschienene Darstellungen bezog. Vgl. Fritz Graumann, „Photographie der Sprache“, in: *Photographische Mitteilungen* 28:23 (1. März 1892): 362–364. Umgekehrt wurde später auch im Pariser Kontext über Gutzmanns Forschungen berichtet. Vgl. Anonym, „La Photographie de la Parole“, in: *Bulletin du Photo Club de Paris* 62 (1896): 108.

45 Hermann Gutzmann, „Das Ablesen des Gesprochenen vom Gesicht“, in: *Medizinisch-pädagogische Monatsschrift für die gesammte Heilkunde* 2 (1892): 102–111, hier: 103.

46 Ebd.

47 Ebd., 105.

Gutzmann begründete diesen Ansatz mit einem kritisch auf Demenÿs Methode bezogenen, forschungspragmatisch wie ökonomisch orientierten Argument. Da Demenÿs Vorgehensweise darin bestand, individuelle Äußerungen wie „Je vous aime“ aufzuzeichnen und anschließend im Phonoskop vorzuführen, hätte er „eine unendliche Anzahl von Serienphotographien machen müssen, um ein methodisch brauchbares Übungsmaterial zu liefern“.⁴⁸ Denn jede Sequenz von Einzelaufnahmen, so Gutzmanns Überlegung, konnte allein den Zusammenhang einer einzigen Phrase, ja letztlich sogar nur das einmalige, „analoge“⁴⁹ Ereignis ihrer mündlichen Hervorbringung (zu einem bestimmten Zeitpunkt und durch einen bestimmten Sprecher) dokumentieren. Nur ein „vollkommenes Lexikon von Serienaufnahmen“⁵⁰, in dem gleichsam alle möglichen bzw. relevanten Äußerungen einer Sprache abgebildet wären, hätte folglich eine hinreichend umfangreiche Grundlage für den Gehörlosenunterricht liefern können – ein aus Gutzmanns Sicht rein hypothetisches Unterfangen, das die mangelnde Praktikabilität des Demenÿ'schen Vorhabens deutlich vor Augen führte.

Gutzmanns Alternativvorschlag und die ihn begleitenden Reflexionen sind hier vor allem unter zwei Gesichtspunkten von Belang. Zum einen bediente sich der Berliner Sprachforscher mit ‚Lautbild‘ ebenjenes Begriffs, der später in (der deutschen Übersetzung von) Saussures *Cours* zentrales terminologisches Gewicht erlangen sollte.⁵¹ Deutlich wird so, dass das Konzept dem Instrumentarium genau jener phonetischen Forschung entstammte, von der sich Saussure mit seiner Auffassung der Linguistik und ihres Gegenstandsbereichs vehement abgrenzte. Zum anderen liefert Gutzmanns Ansatz Aufschluss darüber, wie sich in der Anwendung einer analogen Medientechnik auf die

48 Hermann Gutzmann, „Die Photographie der Sprache und ihre praktische Verwerthung“, in: *Berliner Klinische Wochenschrift* 33:19 (11. Mai 1896): 413–416, hier: 414.

49 Zur Bindung von analoger Kommunikation an ‚irreduzibel konkrete‘ und ‚einmalig auftretende‘ Situationen, vgl. Anton, „Playing with Bateson“, 132.

50 Hermann Gutzmann, *Sprachheilkunde: Vorlesungen über die Störungen der Sprache mit besonderer Berücksichtigung der Therapie*, Berlin: Fischers medizinische Buchhandlung, 1924, S. 55.

51 Tatsächlich dürfte der Umstand, dass der Übersetzer Herman Lommel die von Saussure verwendeten französischen Ausdrücke „image acoustique“ (CLG 28) und „image auditive“ (CLG 31) mit „Lautbild“ wiedergab, auf die breitere Präsenz des Begriffs in der sprachwissenschaftlichen Forschung des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts zurückzuführen sein. Vgl. Wilhelm Viëtor, „Kleine Beiträge zur Experimentalphonetik“, in: *Die neueren Sprachen und Literaturen* NF II:1 (1894): 25–35. Für eine terminologische Kritik an der seinerzeit gängigen Verwendung des Konzepts vgl. Felix Krueger, „Beziehungen der experimentellen Phonetik zur Psychologie“, in: *Bericht über den II. Kongreß für experimentelle Psychologie in Würzburg vom 18. bis 21. April 1906*, hg. v. Friedrich Schumann, Leipzig: Barth, 1907, S. 58–122, hier: S. 77.

gesprochene Sprache bereits ein Interesse an deren digitalen – oder eher noch: *digitalisierbaren* – Strukturen zu formieren begann. Denn die Leistung des von Gutzmann imaginierten fotografischen Alphabets sollte ja gerade darin bestehen, die physischen Bewegungen der Lautproduktion analytisch auf eine begrenzte Zahl von Elementen, d. h. auf eine endliche Zeichenmenge zurückzuführen. Passend zu diesem Anspruch illustrierte Gutzmann den Kern seines Anliegens durch folgende medienhistorische Parallele:

Vermochte man durch irgend ein [fotografisches, TW] Verfahren eine Anzahl von vergleichbaren Lautbildern herzustellen, die sämtliche verschiedene Sprachlaute und deren Uebergänge zeigten, so konnte man diese als Typen verwerten, mit denen man in irgend einem stereoskopischen Apparat jedes beliebige Wort darzustellen vermochte. Das Verhältniß dieser *beweglichen* Typen zu den *Stereotypen* der Serienaufnahmen Marey's musste das gleiche sein, wie das Verhältniß der *beweglichen Drucktypen* zu den *vor* Erfindung der Buchdruckerkunst gebräuchlichen geschnittenen Holztafeln.⁵²

Im Rahmen dieses Vergleichs zwischen den Lautbildern seines geplanten fotografisch basierten Schriftsystems und den Lettern der im 15. Jahrhundert von Johannes Gutenberg entwickelten Drucktechnik assoziiert Gutzmann das Versprechen von Modernität, Fortschrittlichkeit und (potenziell) weitreichender Wirkung mit dem Prinzip der variablen Kombination von visuell abgegrenzten Einheiten. Zugleich allerdings zeichnet sich hier das zentrale methodische Problem des erhobenen Anspruchs ab, muss Gutzmann doch explizit einräumen, dass eine 1:1-Korrespondenz von fotografischen Lautbildern und Phonemen – anders als im Fall der Drucktypen eines Setzkastenalphabets, die jeweils *genau* einen Sprachlaut repräsentieren – letztlich nicht möglich bzw. für eine adäquate Abbildung des Sprechens nicht ausreichend wäre. Vielmehr hätte es dazu einer unspezifizierbaren Anzahl weiterer Aufnahmen bedurft, die auch die dynamischen „Uebergänge“ in der Abfolge der Laute darstellten. Da die Phoneme im Kontext mündlicher Äußerungen artikulatorisch miteinander verknüpft werden und – bedingt durch die je spezifischen Bewegungsabläufe – in ihrer Aussprache und visuellen Erscheinung variieren, hätten letztlich alle kontinuierlichen *Lautverbindungen* (etwa zwischen [s] und [h], [o] und [k], [l] und [a] usw.) ihrerseits wieder in Form isolierbarer Zeichen repräsentiert werden müssen, um ein erschöpfendes Repertoire von fotografischen „Typen“ aufbauen zu können.⁵³

52 Gutzmann, „Die Photographie der Sprache und ihre praktische Verwerthung“, 414.

53 Die Tatsache genau dieser artikulatorischen Verbundenheit veranlasste andere Experimentalphonetiker der Epoche wie etwa den Amerikaner Edward W. Scripture, die

Die Frage, wie viele Aufnahmen wie vieler verschiedener Übergänge dabei hergestellt werden müssten, vermochte Gutzmann auch im weiteren Verlauf seiner Forschung offenkundig nicht zu beantworten, und obwohl er bis in die 1920er Jahre wiederholt auf das Projekt seiner fotografischen Lautbilder zurückkommen sollte, gelangte dieses letztlich nie über das Stadium einer ambitionierten Idee und vereinzelter Testläufe hinaus. Trotz oder gerade aufgrund dieses Scheiterns in der experimentellen Praxis, das Gutzmann mit Demeny verband, macht sein Vorgehen jedoch in neuer Weise eine Problemlage explizit, wie sie nach 1900 auch von Saussure aufgegriffen und bearbeitet werden sollte. Während Demeny die Diskontinuität der Serienfotografien dezidiert als Manko angesehen und seine Pariser Kollegen zunächst nur ansatzweise über den ‚alphabetischen‘ Charakter der *photographies parlantes* reflektiert hatten, brach sich in Gutzmanns Arbeit die Auffassung Bahn, dass mithilfe der fotografischen Technik die schriftartige Zusammensetzung gesprochener Lautfolgen nachgewiesen und zugleich unbegrenzt reproduziert werden könne. Sein erklärtes Vorhaben, aus der Sukzession der Sprechbewegungen bestimmte Einheiten herauszuschneiden und dadurch ein komplettes Repertoire beliebig verknüpfbarer Lautbilder zu erstellen, zielte auf die Schaffung eines Zeichensystems, das ihm insbesondere mit Blick auf pädagogische Erfordernisse des Gehörlosenunterrichts als rationell und aussichtsreich erschien. Doch war diese Zielsetzung gerade aufgrund einer entscheidenden medialen Differenz zwischen fotografischer Technik und Buchstabenschrift letztlich nicht zu realisieren. Denn anders als die Zeichen des phonetischen Alphabets erwiesen sich die Serienaufnahmen als ungeeignet, um von der analogen Kontinuität der Laute im Sprechen (hinreichend) abstrahieren und ein Set aus (wahrhaft) diskreten visuellen „Typen“ bilden zu können.

Saussure wiederum besaß zweifelsohne Kenntnis von den fotografischen Experimenten im Pariser Kontext, auch wenn deren öffentliche Diskussion erst relativ kurz vor seiner Übersiedlung nach Genf begonnen hatte.⁵⁴ In seiner

Abgrenzbarkeit einzelner Laute im Kontinuum der Rede prinzipiell zu bestreiten, wobei gerade der *Kontrast* zum Buchdruck betont wurde: „It is so easy to dissect printed type that we cannot wonder that the typist should divide words into their smallest elements. But we must object to his assumption that in so doing he has divided spoken language into its elements. When he speaks of single sounds, we must correct him into saying single letters or groups of letters. But his single letters do not represent single sounds; in continuous speech there are no single sounds.“ (Edward W. Scripture, „The Nature of Verse“, in: *The British Journal for Psychology, General Section XI:1* (1920): 225–235, hier: 234.)

54 Saussure wurde zum Herbst 1891 Professor für historisch-vergleichende Grammatik an der Universität Genf, nachdem er zuvor ein Angebot Bréals zur Nachfolge auf dessen Lehrstuhl für vergleichende Grammatik am Collège de France abgelehnt hatte. Zu den

kritischen Bezugnahme auf die von Demeň etablierte wissenschaftliche Praxis setzte er zum einen beim Problem der „Einzelheiten“ in der sukzessiven Abbildung des Sprechens an. In seinen Augen musste die „Unzahl“ von Bewegungen, die an der Vokalisation jedes Wortes beteiligt sind, unweigerlich in einer unvollständigen, lückenhaften Aufzeichnung des Sprechvorgangs resultieren; eine komplette analoge Aufnahme des Kontinuums der *parole* blieb für ihn selbst bei kürzesten Äußerungen (wie etwa im Fall von „Je vous aime“) aufgrund inhärenter Limitationen der fotografischen Technik unerreichbar. Zum anderen griff Saussure das von Gutzmann reflektierte Phänomen der artikulatorisch bedingten Übergänge auf, das die Isolierung einzelner fotografischer Lautbilder und die Bildung eines feststehenden Repertoires aus einer „verhältnismässig geringe[n] Anzahl“⁵⁵ solcher Einheiten erschwerte, ja letztlich unmöglich machte. Wie er durch seine Gegenüberstellung von Fotografie und Schrift zu verstehen gab, sah Saussure es als ein grundsätzlich aussichtsloses Unterfangen an, mit der Kamera aufgezeichnete Lautäußerungen präzise zergliedern, d. h. an den *richtigen* Stellen auftrennen zu wollen. Zwar wiesen die Bilderserien der Chronofotografie eine segmentierte räumlich-visuelle Struktur auf; doch lieferten die Unterteilungen der belichteten Zelluloidstreifen keinerlei brauchbare Anhaltspunkte dazu, wo aus linguistischer Sicht die Grenzen der Einzellaute zu ziehen waren.

Diese zweite methodische Aporie blieb in Saussures Augen auch dann noch bestehen, als das Problem einer fotografisch lückenlosen Bewegungswiedergabe durch den (gleichfalls in Paris entwickelten) Film einer Lösung näher gebracht worden zu sein schien. In einem Abschnitt des *Cours*, der sich zwecks einer Definition des Phonems mit solchen Abgrenzungsfragen befasst, heißt es dazu:

Wenn man durch einen Kinematographen alle Bewegungen des Mundes und Kehlkopfes wiedergeben könnte, während sie eine Reihe von Lauten [*chaîne de sons*] hervorbringen, wäre es unmöglich, Unterabteilungen [*subdivisions*] in dieser Abfolge von Artikulationsbewegungen zu entdecken; man wüßte nicht, wo ein Laut beginnt und der andere endet. (GAS 44)⁵⁶

möglichen Hintergründen dieser Entscheidung, über die in der Forschung ausgiebig spekuliert worden ist, vgl. Peter Wunderli, „Einleitung“, in: Ferdinand de Saussure, *Cours de linguistique générale: Zweisprachige Ausgabe französisch-deutsch*, hg. v. Peter Wunderli, Tübingen: Narr, 2013, S. 11–53, hier: S. 21–22.

55 Gutzmann, „Die Photographie der Sprache und ihre praktische Verwerthung“, 415.

56 Diese Passage der edierten Fassung stützt sich auf eine Mitschrift der ersten *Cours*-Vorlesung, die Saussure im Jahr 1907 hielt. Vgl. CLG/E I 100–101 (I R 1.23). Zur institutionsgeschichtlichen Chronologie von Saussures Lehrtätigkeit in Genf vgl. Markus Linda, „Kommentiertes Vorlesungsverzeichnis der Vorlesungen F. de Saussures an der Universität

Die (größere) Vollständigkeit der Filmaufnahmen war für Saussure demzufolge nur um den Preis einer nochmals verringerten Unterscheidbarkeit der phonemischen Einheiten zu haben. Je mehr Bilder pro Sekunde die Filmkamera aufzuzeichnen erlaubte, je feiner differenziert also die temporale Darstellung der motorischen Lautbildung ausfiel, desto weniger ließ sich anhand des Filmbandes bestimmen, wo *genau* die Grenzen zwischen den aufeinanderfolgenden Lauten verliefen.

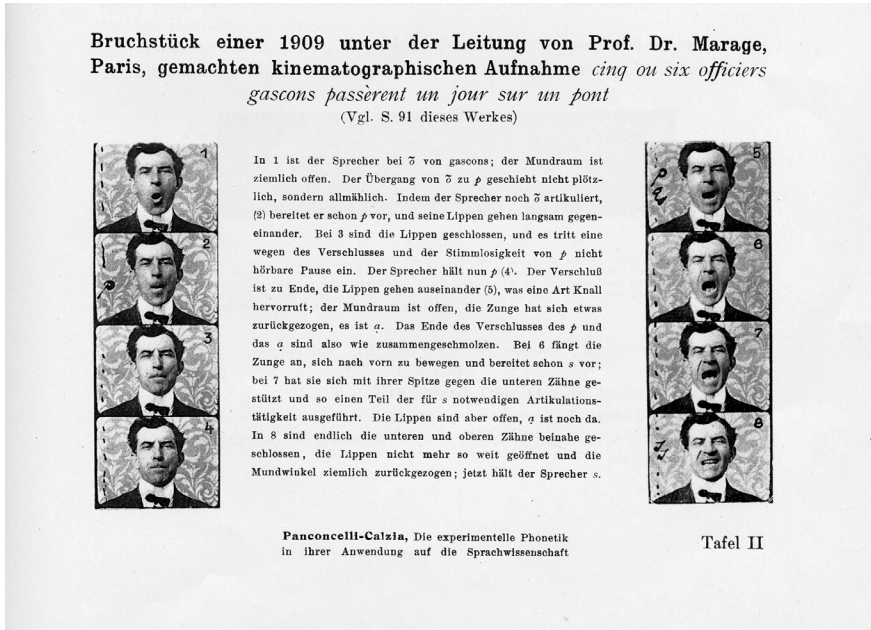


Abb. 18 Giulio Panconcelli-Calzia, *Die experimentelle Phonetik in ihrer Anwendung auf die Sprachwissenschaft* (1924), Tafel II

Anschaulich tritt dieser Sachverhalt an einigen kinematografischen Sprachaufnahmen zutage, die in direkter zeitlicher Nähe zur Erstpublikation des *Cours* in verschiedenen Phonetik-Lehrbüchern reproduziert und kommentiert wurden. Einer dieser exemplarischen Versuche zur filmischen Analyse des Sprechens, der aus dem Pariser Institut national des sourds-muets hervorging (Abb. 18),⁵⁷

Genf (1891–1913)“, in: *Cahiers Ferdinand de Saussure* 49 (1995/96): 65–84, speziell zum *Cours* dort: 75.

57 Der Hamburger Phonetik-Professor Giulio Panconcelli-Calzia, der einen Teil dieser Filmaufnahme in seinen Publikationen mehrfach abdruckte, verwies später darauf, dass der Kinematograf in Paris schon kurz nach der Jahrhundertwende verwendet worden war,

dokumentiert die Vokalisation des Satzes „cinq ou six officiers passèrent un jour sur un pont“ durch einen „vorzüglich artikulierende[n] Pariser Schauspieler“.⁵⁸ Für die Abbildung im Druck wurde dieser Aufnahme eine Sequenz von acht Frames entnommen und mit einem beschreibenden Text versehen, der die festgehaltenen Sprechbewegungen Bild für Bild in ihrer je spezifischen lautbildenden Funktion identifiziert. Zwei weitere Operationen – die Nummerierung der Einzelbilder sowie die manuelle Eintragung von Buchstaben und gestrichelten Linien am linken Rand des Filmstreifens – halfen dabei zu markieren, welche Phoneme an *ungefähr* welcher Stelle der Bildsequenz zur Aussprache kamen, wenn sich der Mund des Sprechers schloss (wie bei „p“) und anschließend wieder weit öffnete (wie bei „pas“).

Primäres Ziel der gesamten Anordnung aus Bildern, Zahlen und Schriftzeichen war es, anhand des gewählten Filmausschnitts beispielhaft deutlich zu machen, „daß die Laute nicht nebeneinander stehen, sondern allmählich ineinander gehen und daß bei der Artikulation eines Lautes die des nächsten oder der nächsten vorbereitet wird“.⁵⁹ Im Hinblick auf dieses Phänomen, das der Bonner Phonetiker Paul Menzerath wenig später auf den bis heute gebräuchlichen Begriff der „Koartikulation“⁶⁰ bringen sollte, wurde den kinematografischen Aufnahmen des Sprechens folglich eine neu verstandene Nachweisfunktion zugeschrieben. Denn gerade der Umstand, dass die Frames des Filmbands (oft) nicht bestimmten Einzellauten der mündlichen Äußerung zuzuordnen waren, sondern Überlappungen in der Artikulation mehrerer Phoneme sichtbar machten, gerade also die *Inkongruenz* zwischen den eindeutig abgegrenzten visuellen Einheiten der Bilderfolge und den allenfalls annähernd trennbaren Einheiten der Lautfolge wurde hier als Kontrastmittel aufgefasst, das die Kontinuität des gefilmten Sprechakts in aller Deutlichkeit hervortreten ließ. Jene mangelnde Diskretheit der Laute innerhalb der „gesprochenen Reihe“ (GAS 44), die Gutzmanns Projekt einer fotografischen Digitalisierung des Sprechens in methodischen Aporien enden ließ, trat somit

um Lehrfilme für den Gehörlosenunterricht herzustellen. Vgl. Giulio Panconcelli-Calzia, *Quellenatlas zur Geschichte der Phonetik*, Hamburg: Hansischer Gildenverlag, 1940, S. 54. Detailliertere Forschung zum Einsatz so genannter phonetischer Filme in der ‚Taubstummen‘-Pädagogik wurde allerdings erst in den 1920er Jahren betrieben. Vgl. P. Janowski, „Versuche zur Herstellung und Prüfung von Ablesefilmen für Taubstumme und Schwerhörige“, in: *Vox: Internationales Zentralblatt für Phonetik* o. J.:1–2 (1921): 37–52.

58 Giulio Panconcelli-Calzia, *Einführung in die angewandte Phonetik: Ein pädagogischer Versuch*, Berlin: Fischer’s medicinische Buchhandlung, 1914, Tafel 3.

59 Ebd., S. 113.

60 Vgl. Paul Menzerath und Armando de Lacerda, *Koartikulation, Steuerung und Lautabgrenzung: Eine experimentelle Untersuchung*, Bonn/Berlin: Dümmler, 1933.

auch im Medium Film zutage. Und ebendieser Sachverhalt war es, den Saussure in seinen Kommentaren zur Phonologie seiner Zeit wiederholt und in unverkennbar strategischer Absicht aufgreifen sollte.

Seine Bezugnahme auf den Kinematografen diene Saussure vor allem zur Betonung eines Gegensatzes, der wieder zum eingangs diskutierten Verhältnis zwischen mentalen Lautbildern, phonetischer Schrift und fotografischer Aufzeichnung zurückführt. So leitet sein Verweis auf den Film direkt in eine Diskussion über, die um das „ursprüngliche griechische Alphabet“ und dessen „geniale“ Methode symbolischer Lautrepräsentation kreist:

Jeder einfache Laut ist dort durch ein einziges Schriftzeichen dargestellt, und umgekehrt entspricht jedes Zeichen einem einfachen Laut, und zwar immer dem gleichen. [...] In der Schreibung des Wortes *bárbaros* („Barbar“) entspricht jeder Buchstabe einem gleichartigen Zeitabschnitt;



in der obenstehenden Figur stellt der wagrechte Strich die Kette der Laute [*la chaîne phonique*] dar, die kleinen senkrechten Striche die Übergänge [*les passages*] von einem Laut zum andern. (GAS 45)⁶¹

Mit seiner diagrammatischen Darstellung unterstrich Saussure insbesondere zweierlei: Erstens, dass sich eine Lautsequenz wie B A P B A P O Σ mithilfe der phonetischen Schrift in eine Reihe klar abgegrenzter Segmente unterteilen lässt; sowie zweitens, dass diese Segmentierung strukturell den phonemischen Aufbau des Wortes spiegelt. Zwar ist dabei ausdrücklich von „Übergängen“ zwischen den Lauten die Rede, wie sie die artikulatorischen Realisierungen der *parole* kennzeichnen. Doch suggeriert die darunter abgebildete Linie mit ihren vertikalen Abschnittsmarkierungen etwas anderes: dass nämlich die einzelnen Elemente der Lautsequenz klar unterscheidbar sind, *insoweit* sie in der grafischen Form von Buchstaben repräsentiert werden können.⁶² Nicht zuletzt angesichts seiner Nähe zum Kinematografen-Passus des *Cours* liegt es daher nahe, Saussures Wortdiagramm als eine Art symbolisches Gegenmodell

61 Vgl. auch die Vorlesungsmitschriften CLG/E I 102–103 (D 43, J 38, III C 77, Ca 21).

62 In den Vorlesungsnotaten wird diesen vertikalen Markierungen sogar die – aller Kontinuität des Sprechens zuwiderlaufende – Funktion attestiert, zwischen den Lauten liegende und diese trennende ‚Pausen‘ anzuzeigen: „*Les petites barres transversales marquent les silences entre <les> sons.*“ (CLG/E I 103 [1 R 1.24])

zum kurz zuvor evozierten Filmband wie auch zu den chronofotografisch belichteten Zelluloidstreifen Demeny's zu verstehen. In der Logik seiner Darstellung fungieren die alphabetischen Zeichen der Buchstabenfolge B A P B A P O Σ ihrerseits gleichsam als Frames, unterscheiden sich von den kleinsten Einheiten einer Filmaufnahme wie „*cinq ou six officiers ...*“ jedoch darin, dass sie in exklusiver und exakter Übereinstimmung zu jeweils *einem* identifizierbaren Laut stehen und diesen – wie Abschnitte auf einem linearen Kontinuum – als eine in sich geschlossene „sprachliche Tatsache [*entité linguistique*]“ (GAS 123) definieren.

Indes ging es Saussure letztlich weniger um den Sachverhalt, dass eine Lautfolge wie B A P B A P O Σ mithilfe von Buchstaben zergliedert und somit das „fortlaufende Band [*ruban continu*]“ (GAS 123) der *parole* in eine diskontinuierliche Abfolge grafischer Elemente übersetzt werden kann. Wie er in seiner Gegenüberstellung von phonetischer Schrift und Fotografie deutlich machte, war es aus seiner Sicht vielmehr erforderlich, von allen akustisch-motorischen Abläufen der Vokalisierung abzusehen und stattdessen das ihnen zugrunde liegende mentale Sprachsystem der *langue* in den Blick zu rücken. Erst dadurch, dass man die physischen „Vorgänge des Sprechens“ mitsamt der beständigen „Übergänge“ in der „Kette der Laute“ ausblendet, vermochte für ihn vollends klar zutage zu treten, dass das mental gespeicherte Lautbild eines jeden Wortes „die Summe aus einer begrenzten Zahl von Elementen oder Lauten (Phonemen) [ist], die ihrerseits durch eine entsprechende Zahl von Zeichen in der Schrift vergegenwärtigt werden können“ (GAS 18). In Saussures Augen erübrigten sich daher – aus linguistischer Perspektive – nicht nur aufwendige experimentelle Verfahren wie die um 1900 praktizierte Fotografie und Kinematografie des Sprechens, sondern schlechthin alle Bezugnahmen auf die sicht- und hörbaren Eigenschaften der *parole*. Seine Forderung, sämtliche Prozesse der *phonation* aus der Sphäre des sprachwissenschaftlich Relevanten auszuschließen, begründete sich in erster Linie aus dem Umstand, dass diese Prozesse für ihn weder (hinreichend) unterscheidbare noch (eindeutig) zählbare Einheiten zu erkennen gaben und somit genau jene – eben digitalen – Strukturen vermissen ließen, die er als Bindeglied zwischen mentalen Laut- und materiellen Schriftbildern identifiziert hatte.

1.2 Diagrammatologie im *Cours*

Saussures kritische Distanzierung von den experimentalphonetischen Praktiken seiner Epoche macht erkennbar, dass er die für ‚seiner‘ Disziplin der Linguistik grundlegende Differenzierung von *langue* und *parole* unter ganz

konkreten medienhistorischen Vorzeichen ausformulierte.⁶³ Zugleich zeigt sich, dass seine Abgrenzung der ‚eigentlichen‘ Sprachwissenschaft nach außen mit einer Eingrenzung ihres möglichen und legitimen Gegenstandsbereichs nach innen einherging – und dass im Kontext dieser Operation gerade dem neu definierten Konzept des Lautbilds eine entscheidende Rolle zukam. Schon in den erhaltenen frühen Manuskripten ist nachvollziehbar, wie Saussure verschiedene Begriffe zu erproben begann, um die rein mental-systemischen Einheiten der *langue* von den akustisch-prozessualen Einheiten der *parole* zu unterscheiden. In einem 1894 entworfenen Artikel über den Sprachwissenschaftler William Dwight Whitney taucht dabei erstmals der Ausdruck „image vocale“ (ELG 219) auf, von dem Saussure allerdings im Rahmen seiner *Cours*-Vorlesungen später wieder dezidiert Abstand nahm.⁶⁴ Ein Grund für dieses Abrücken mag gewesen sein, dass Saussures früherer Mentor Bréal sich zwischenzeitlich denselben Begriff zu eigen gemacht hatte, um in seiner 1897 gehaltenen Rede zur Eröffnung des phonetischen Labors am Collège de France für die linguistische Relevanz lautphysiologischer Prozesse und ihre medientechnisch basierte Untersuchung einzutreten. In seinen Ausführungen wollte Bréal unter den *images vocales* zwar seinerseits die dem subjektiven Gedächtnis „eingepprägten [*imprimée*]“⁶⁵ Repräsentationen der Wörter verstanden wissen, die von deren artikulatorischer Reproduktion im Sprechen zu trennen seien. Doch ging er, ganz im Gegensatz zu seinem ehemaligen Schüler, davon aus, dass sich mittels phonetischer Analysen auch Aufschluss über kausale Wechselwirkungen zwischen diesen mentalen Einheiten und den physischen Akten der Lautbildung gewinnen ließe.

63 Tatsächlich wurden die Begriffe *langue* und *parole* im Kontext der von Saussure so bezeichneten ‚Phonologie‘ noch (weitgehend) synonym verwendet und gleichermaßen auf den physischen Prozess der Lautproduktion bezogen. Vgl. exemplarisch Marichelle, *La chronophotographie de la parole*, S. 20. Saussures Feststellung, dass „[d]ie Sprache [*langue*] [...] nicht in dem [ist], was uns als unabdingbar für ihre Produktion auffällt, Spiel der Artikulationsorgane [*jeu des organes vocaux*] oder Konvention willentlicher Art“ (WdS 172), ist daher auch als Einspruch gegen eine vorherrschende terminologische Praxis zu verstehen. Zu diesem Aspekt vgl. James I. Porter, „Saussure and Derrida on the Figure of the Voice“, in: *MLN* 101:4 (1986): 871–894, hier: 874.

64 Im Whitney-Aufsatz wird der Begriff in Verbindung mit dem (später meist als ‚Arbitraritätsthese‘ bezeichneten) Gedanken eingeführt, „dass doch kein einziges Lautbild [*image vocale*] existiert, das eher als ein anderes dem entspricht, was es besagen soll“ (LuS 324). In den studentischen Mitschriften der *Cours*-Vorlesungen findet sich im Hinblick auf die mentalen Repräsentationen ‚akustischer Zeichen‘ hingegen der Satz: „On pourra refuser d’appeler des signes acoustiques *images vocales*.“ (CLG/E I 150 [D 187])

65 Vgl. Bréal, „Des lois phoniques“, 7.

Nicht zuletzt Bréals konkurrierende Perspektive also, in der „die Sprache die Organe nicht weniger formt [*fait les organes*] als diese die Sprache“,⁶⁶ dürfte Saussure dazu veranlasst haben, in seinen Genfer Vorlesungen mit einer ganzen Reihe alternativer Konzepte wie „image verbale“ (CLG/E I 37 [D 175, S 2.5, J 148, III C 266]), „image auditive“ (CLG/E I 258 [D 270, S. 2.40, III C.392]) und „image acoustique“ (CLG/E I 148 [D 186, S 2.8, J 156, III C 279]) zu experimentieren. Das Spektrum dieser vom Bereich der Vokalisierung stärker abgegrenzten Begriffe schlägt sich noch im terminologisch keineswegs einheitlichen Text der edierten *Cours*-Fassung von 1916 (sowie in deren späteren Übersetzungen) nieder.⁶⁷ Jedoch gewinnt dort der Ausdruck *image acoustique* einen deutlichen Vorrang gegenüber den anderen terminologischen Prägungen, was die Herausgeber Bally und Sechehaye in einer Anmerkung folgendermaßen erklärten:

Der Terminus „Lautbild“ [*image acoustique*] könnte vielleicht als zu eng gefaßt erscheinen, weil neben der Vorstellung von dem Laut eines Wortes auch diejenige seiner Artikulation, die Bewegungsgefühle des Lautgebungsaktes bestehen. Jedoch ist für F. de S. die Sprache im wesentlichen ein Vorrat [*dépôt*], etwas von außen Empfangenes. Das Lautbild ist in erster Linie die natürliche Vergegenwärtigung [*représentation naturelle*] des Wortes als virtueller Sprachbestandteil [*fait de langue virtuel*] ohne Rücksicht auf Verwirklichung durch das Sprechen. Die motorische Seite kann also mit inbegriffen sein oder allenfalls eine untergeordnete Stellung im Vergleich zum Lautbild haben. (GAS 77; Übersetzung modifiziert)

Saussures häufig kritisierte Editoren boten damit eine recht präzise und durchaus plausible Auslegung der in den *Cours*-Vorlesungen dominierenden Begriffswahl an. Verglichen mit Konzepten wie *image vocale* und *image auditive* lag der semantische Vorzug des Ausdrucks *image acoustique* für Saussure vermutlich darin, dass er weniger explizit auf die physiologischen Prozesse der Phonation und Audition bezogen war und sich deshalb eher dazu eignete, den

66 Ebd., 8. Wie eine direkte Entgegnung auf diese Aussage liest sich folgende Stelle des *Cours*: „[D]ie Sprechorgane haben ebenso wenig mit der Sprache [*langue*] zu tun, wie die elektrischen Apparate, welche dazu dienen, das Morsealphabet zu übermitteln, mit diesem Alphabet zu tun haben; und die Lautgebung [*phonation*], d. h. die Ausführung der Lautbilder [*images acoustiques*] berührt das System selbst in keiner Weise.“ (GAS 21; Übersetzung modifiziert)

67 Vgl. etwa CLG 21, 28–31, 158 und GAS 14, 15–17, 21, 136. Für die variierende Verwendung der Ausdrücke *word image*, *auditory image* und *sound-image* in der englischsprachigen Erstausgabe des *Cours* vgl. Ferdinand de Saussure, *Course in General Linguistics*, hg. v. Charles Bally und Albert Sechehaye, übers. v. Wade Baskin, New York: Philosophical Library, 1959, vor allem S. 11–15 und 114.

rein psychischen Charakter des sprachlichen Zeichens von diesen Vorgängen abzugrenzen (Abb. 19).

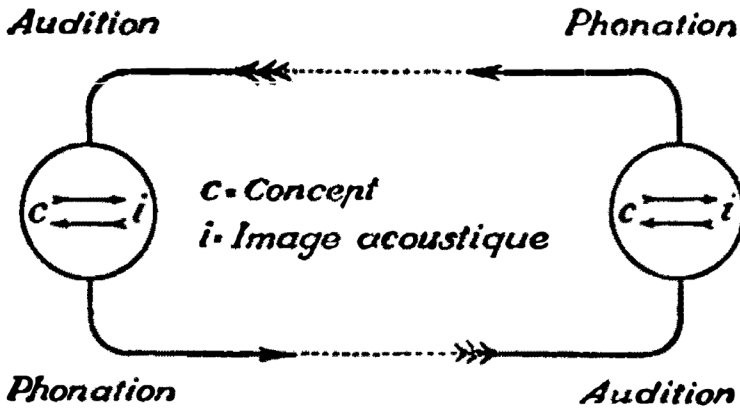


Abb. 19 Schema der kommunikativen Übertragung des sprachlichen Zeichens gemäß der Erstausgabe des *Cours de linguistique générale* (1916) (CLG 28)

Bereits in seinen frühen Manuskripten hatte Saussure immer wieder die Auffassung bestritten, dass das sprachliche Zeichen aus den zwei Komponenten des physisch-akustischen Lauts und der psychisch-begrifflichen Bedeutung zusammengesetzt sei. (Diese geläufige Ansicht lag etwa auch allen experimentalphonetischen Ansätzen zugrunde, in denen Fragen der Signifikation zwar systematisch ausgeklammert blieben, die Untersuchung materieller Lautphänomene aber fraglos als Teilbereich einer genuin sprachwissenschaftlichen Forschung galt.) Demgegenüber machte Saussure nun geltend, dass *beide* Dimensionen des sprachlichen Zeichens auf der rein mentalen Ebene systeminterner Differenzbildungen zu lokalisieren seien. Im Kontext dieser Verschiebung kam dem Konzept des Lautbilds eine, ja schlechthin *die* entscheidende Rolle zu. Denn es diente dem Zweck, in die lautliche Seite der Sprache noch eine weitere Unterscheidung einzuziehen – oder genauer: diese lautliche Seite in einen ‚phonologisch‘ und einen ‚linguistisch‘ relevanten Bezirk zu unterteilen. Im Kontrast zum „[p]hysiologisch-akustische[n] (nicht sprachliche[n]/sprachwissenschaftliche[n]) Bereich der lautlichen Figur [*figure vocale*]“ (WdS 85) fasste Saussure die Lautbilder als Einheiten des subjektiven Bewusstseins auf, die bestimmte Lautfolgen in idealisierter Form mental *repräsentieren*.

Im Rahmen seiner ausführlichen Saussure-Lektüre in *De la grammatologie* (1967) hat Jacques Derrida angemerkt, gerade die Unterscheidung zwischen

gegenständlichem Laut und mentalem Lautbild erlaube es Saussure, „die Akustik und Physiologie in genau dem Augenblick (phänomenologisch) zu reduzieren, wo er die Wissenschaft von der Sprache begründet“. ⁶⁸ Von dieser „Reduktion des Lautmaterials“ auf eine psychisch-phänomenale Vorstellung hänge daher nicht weniger ab als die systembegründende Möglichkeit einer stringenten linguistischen Trennung von *langue* und *parole*:

Das Lautbild ist die Struktur des Erscheinens eines Lautes, was alles andere ist als der erscheinende Laut. Er [Saussure, TW] nennt dieses Lautbild den *Signifikanten*. [...] Das Lautbild ist das Vernommene: nicht der vernommene Laut, sondern das Vernommen-Sein des Lautes. Das Vernommen-Sein ist seiner Struktur nach phänomenal und gehört einer Ordnung an, die von der Ordnung des wirklichen Lautes in der Welt vollständig verschieden ist. ⁶⁹

Welcher weiteren strategischen Analyse Derrida die Saussure'sche Unterscheidung von Laut und Lautbild unterzieht, wird noch näher zu erörtern zu sein. Zunächst jedoch ist festzuhalten, dass sich unter ‚Lautbild‘ – in einer weniger phänomenologischen Diktion als bei Derrida – das nicht-materielle *Schema* einer bestimmten Lautfolge verstehen lässt, das zwar von allen physischen Akten der Vokalisierung zu trennen ist, zugleich aber in „latenter“ (LuS 509) oder „virtuell[er]“ (GAS 16) Form ein allgemeines motorisches Aktivitätsmuster für seine Aktualisierung im Sprechen einschließt. Wichtig ist dabei, dass die psychischen Einheiten der *langue* zwar einerseits durch physiologische Prozesse in akustische Signale übersetzt werden können; denn „das Gehirn“, so beschreibt Saussure diesen Vorgang, „übermittelt den Sprechorganen einen Impuls, der dem Lautbild entspricht“ (GAS 14). Andererseits beharrt er jedoch darauf, dass das zugrunde liegende mentale Schema seinen einzelnen Ausführungen gegenüber stabil und gleichsam indifferent bleibt – anders als dies etwa bei Bréal der Fall ist, der eigens hervorhob, die graduelle Veränderung kollektiver Sprechweisen könne über größere Zeiträume hinweg auch eine Modifikation der *images vocales* nach sich ziehen. ⁷⁰

Indes vermochte Saussure die Spuren materieller Lautproduktion nicht gänzlich aus dem psychischen System zu tilgen, denn auch er musste voraussetzen, dass sich die dort gespeicherten Lautbilder auf der Basis auditiver

68 Jacques Derrida, *Grammatologie*, übers. v. Hans-Jörg Rheinberger und Hanns Zischler, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1974, S. 110.

69 Ebd., S. 110–111.

70 Vgl. Bréal, „Des lois phoniques“, 10. Bréal führt als Beispiel die Konsonantenverschiebung an, die sich im Übergang vom lateinischen Substantiv *scintilla* zu seinem späteren französischen Pendant *étincelle* vollzogen habe, und kommentiert diesen historischen Lautwandel mit dem Satz: „L'image vocale a été renversée.“

Wahrnehmungsprozesse konstituieren – wie sonst sollte ihre Genese im Zuge des individuellen Spracherwerbs sowie ihre Erkenn- und Reproduzierbarkeit im sozial vollzogenen „Kreislauf des Sprechens [*circuit de la parole*]“ (GAS 13) zu erklären sein? Entsprechend heißt es an einer Stelle des *Cours*, die Einheiten der *langue* würden mittels „einer Summe von Eindrücken [*somme d'empreintes*] [gebildet], die in jedem Gehirn niedergelegt sind, ungefähr so wie ein Wörterbuch, von dem alle Exemplare, unter sich völlig gleich, unter den Individuen verteilt wären“ (GAS 23). In Form dieser sensorischen Daten, die sich nach Saussures Vorstellung zu mentalen Schemata addieren, bleibt die physiologische Dimension des Sprechens also im Innern genau jenes Bereiches wirksam, von dem sie im Dienst einer systematisch bereinigten Linguistik eigentlich ausgeschlossen werden sollte.⁷¹ Jedoch war Saussure sichtlich darum bemüht, diese Rolle des Sensorisch-Materiellen auf ein Minimum einzuschränken, indem er das Lautbild als eine vereinheitlichende Darstellung vergangener Höreindrücke und somit als eine abstrahierte bzw. kondensierte Form der ‚stofflichen‘, akustisch perzipierbaren Daten der *parole* beschrieb.⁷² Zwar setzt eine solche Repräsentationsform voraus, dass bestimmte Lautfolgen (wiederholt) gehört und in einem Vorgang des sukzessiven *matching* zueinander sowie zu einer korrespondierenden Bedeutung in Verbindung

71 In einer Mitschrift zur dritten Version seiner Genfer Vorlesungen findet sich ein Satz, in dem Saussure die Unmöglichkeit einer vollständigen bzw. sauberen Trennung von mentalem Sprachsystem und physischer Lautproduktion recht direkt eingesteht: „Der Laut ist ein kapitaler Faktor der Sprache [*>langue<*]; und dennoch ist *in gewisser Hinsicht* das phonetische Phänomen dem Wesen der Sprache [*>langue<*] fremd.“ (LuS 505; Hervorhebung TW) In der später publizierten *Cours*-Fassung wird diese lediglich relative Exklusion mit einer Formulierung umschrieben, die gleichfalls eine bleibende Verbindung zwischen akustisch-physiologischer und mentaler Sphäre impliziert. Das Lautbild, führt Saussure dort aus, sei „nicht der tatsächliche Laut, der lediglich etwas Physikalisches ist, sondern der psychische Eindruck dieses Lautes, die Vergegenwärtigung [*représentation*] desselben auf Grund unserer Empfindungswahrnehmungen; es ist sensorisch, und wenn wir es gelegentlich etwa ‚materiell‘ nennen, so ist damit eben das Sensorische gemeint“ (GAS 77).

72 Zu Saussures Rekurs auf die Stoff-Form-Unterscheidung vgl. folgende Stelle der edierten *Cours*-Fassung: „Übrigens ist es unmöglich, daß der Laut an sich, der nur ein materielles Element ist, der Sprache [*langue*] angehören könnte. Er ist für sie nur etwas Sekundäres, ein Stoff, mit dem sie umgeht. Die konventionellen Werte haben es alle an sich, daß sie nicht zusammenfallen mit dem greifbaren Gegenstand, der ihnen als Stütze dient. So ist es nicht das Metall eines Geldstücks, das seinen Wert bestimmt; es ist mehr oder weniger wert in der oder jener Prägung, mehr oder weniger diesseits oder jenseits einer politischen Grenze, und das gilt erst recht von dem bezeichnenden Element in der Sprache; seinem Wesen nach ist es keineswegs lautlich, es ist unkörperlich, es ist gebildet nicht durch seine stoffliche Substanz, sondern einzig durch die Verschiedenheiten, welche sein Lautbild von allen anderen trennen.“ (GAS 141–142)

gesetzt wurden. Ist diese Formierung jedoch einmal erfolgt – und Saussure interessiert sich praktisch ausschließlich für den Ist-Zustand des bereits ausgebildeten Sprachsystems im Bewusstsein erwachsener Sprecher –, gewinnt das schematische Lautbild nicht nur einen strukturellen Vorrang gegenüber seinen einzelnen, kontingenten Realisierungen im Sprechen; es bleibt von diesen fortan auch prinzipiell unabhängig, wie Saussure unter Verweis auf das Phänomen des inneren Monologs illustriert:

Der psychische Charakter unserer Lautbilder wird ganz klar, wenn wir uns selbst beobachten. Ohne die Lippen und Zunge zu bewegen, können wir mit uns selbst sprechen oder uns im Geist ein Gedicht vorsagen. [...] Man muß sich stets daran erinnern, daß es sich nur um das innere Bild [*image intérieure*] der lautlichen Erscheinung handelt. (GAS 77)

Verschiedene Kommentatoren des *Cours* haben darauf hingewiesen, dass die spezifische Bildlichkeit der im ‚Depot‘ der Psyche aufbewahrten Lautbilder gerade nicht im visuellen Sinne zu verstehen ist. So betont James Porter, die so bezeichneten mentalen Einheiten der *langue* seien „not to be confused with the visible ‚image‘ of writing“;⁷³ Florian Coulmas hingegen merkt an, Saussures Rückgriff auf Ausdrücke wie *empreinte*, *impression* und *image* beweiße, dass er ‚außerstande‘ gewesen sei, in seiner Beschreibung des Sprachsystems eine andere, weniger deutlich an sichtbare Phänomene erinnernde Terminologie zu entwickeln.⁷⁴ Gleichwohl legt eine eingehende Analyse es nahe, in diesen Anklängen weniger ein Resultat subjektiven Unvermögens zu sehen als vielmehr den Ausdruck einer strategisch motivierten, in der Sache begründeten Wahl. Schließlich stellt das Lautbild nach Saussures Auffassung jene Seite des sprachlichen Zeichens dar, die in eine sinnliche Form (zurück-)übersetzt werden kann, während ihr Gegenpart, die mit dem Lautbild assoziierte Vorstellung, notwendig auf eine rein psychische Realität beschränkt bleiben muss. In seinen Vorlesungen betont Saussure, diese Übertragung der *images acoustiques* aus der mentalen in eine materielle Sphäre sei möglich mittels „lautlicher, visueller oder anderer Ausführung“ (LuS 509) – also entweder in der hörbaren Form der *parole* oder in den „dauernde[n] visuelle[n] Bild[ern]“ der *écriture*. Dabei scheint, wie wiederum Porter unterstreicht, zwischen beiden Arten der sinnlich wahrnehmbaren Realisierung zunächst kein prinzipieller Gegensatz zu bestehen; denn beide bleiben, als Manifestationen von „language in

73 Porter, „Saussure and Derrida on the Figure of the Voice“, 876.

74 Vgl. Florian Coulmas, *Writing Systems: An Introduction to their Linguistic Analysis*, Cambridge/New York: Cambridge University Press, 2012, S. 13.

use“,⁷⁵ hierarchisch dem virtuellen Sprachsystem nachgeordnet: „In fact, for Saussure, speech and writing do not form an opposition at all; they are united in theoretical solidarity on the side of linguistic realization, and opposed to *langue*, the distribution of differences that governs indifferently their variable expression.“⁷⁶

Allerdings läuft Saussures Bezugnahme auf die um 1900 praktizierte ‚Fotografie des Sprechens‘ unübersehbar darauf hinaus, zwischen mündlichen und schriftlichen Materialisationen der mentalen Einheiten eine grundlegende und asymmetrische Differenz zu etablieren. Zwar werden stimmliche Artikulation und grafische Symbolisierung im Verhältnis zum inneren System der *langue* gleichermaßen als äußere Sekundärphänomene eingestuft. Daraus folgt aber keineswegs, dass beide Realisierungsformen äquivalent zueinander wären. Vielmehr gibt Saussures Konzeption der psychischen Lautbilder eine Privilegierung der Schrift gegenüber dem Sprechen zu erkennen, die sich mit dem *analytischen* Charakter alphabetischer Notation erklären lässt – und die es zugleich erlaubt, die Frage nach den digitalen Aspekten seines Sprachmodells nochmals vertiefend aufzugreifen.

Zu diesem Zweck ist es zunächst unerlässlich, auf Jacques Derridas ungemein einflussreiche Lektüre des *Cours* zurückzukommen, die bekanntermaßen auf einen konträren Befund zum Verhältnis von Schrift und Sprechen/Stimme hinausläuft. Für Derrida reiht sich Saussures Theorie in eine bis Platon zurückreichende westliche Tradition des ‚Phonozentrismus‘ ein, in der die Schrift aus dem inneren Sein der Sprache ausgeschlossen und in den Rang eines lediglich derivativen, ja parasitären Phänomens gedrängt wurde, wobei die Kehrseite dieser Exklusion in der positiven Annahme eines „wesensmäßigen, ‚natürlichen‘ Bandes zwischen *phone* und Sinn“⁷⁷ bestand. Dass diese doppelte Operation auch in Saussures Denken am Werk sei, macht Derrida vor allem anhand einer Passage des *Cours* zur „Wiedergabe“ (GAS 27) der Sprache durch

75 Porter, „Saussure and Derrida on the Figure of the Voice“, 874.

76 Ebd.

77 Derrida, *Grammatologie*, S. 71. Derrida zitiert hier mit dem ‚natürlichen Band‘ einen Ausdruck Saussures (*lien naturel* [CLG 46]), der sich bei diesem allerdings keineswegs auf das Verhältnis von Stimme/Laut und Bedeutung, sondern auf die Tradierung der Sprache in der Zeit – d. h. auf ihre kontinuierliche Weitergabe durch das ‚Band‘ der gesprochenen Laute – bezieht. Vgl. demgegenüber die folgende Passage, in der Derrida dem Begriff eine gänzlich andere denotative Funktion zuschreibt: „Das natürliche und allein wirkliche Band‘, sagt Saussure, ‚(ist) dasjenige des Lautes‘. Dieses natürliche Band zwischen Signifikat (Vorstellung, Begriff [concept] oder Sinn [sens]) und lautlichem Signifikanten gäbe dem natürlichen Verhältnis, das die Schrift (sichtbares Bild) dem gesprochenen Wort unterordnet, seine Beschaffenheit.“ (Derrida, *Grammatologie*, S. 62–63.)

die Schrift geltend, die ihm eine solche Auslegung naheulegen scheint: „Sprache [*langue*] und Schrift“, heißt es dort, „sind zwei verschiedene Systeme von Zeichen; das letztere besteht nur zu dem Zweck, um das erstere darzustellen“ (GAS 28).⁷⁸ Jedoch folgt für Saussure daraus keineswegs, dass die hörbaren Laute der *parole* in einem weniger untergeordneten Verhältnis zu den mentalen Lautbildern stünden (während Derrida genau diesen Umkehrschluss im Rahmen seiner *Cours*-Lektüre zieht).⁷⁹ Ebenso wenig sucht Saussure die Rolle der Schrift gänzlich auf ein „Draußen“ und „die äußerliche Repräsentation der Sprache und des ‚Laut-Gedankens‘“⁸⁰ zu beschränken. Im Gegenteil: So sehr er einerseits die Funktion des phonetischen Alphabets betont, die verbalen Einheiten des Sprachsystems in sichtbarer Form darzustellen, so explizit geht er andererseits davon aus, dass bereits die bloße Möglichkeit dieser grafischen Materialisierung eine *Schreibbarkeit* der mentalen Lautbilder voraussetzt.⁸¹

Gerade im Kontext der oben diskutierten Kontrastierung von Schrift und Fotografie tritt diese überaus zentrale Prämisse zutage. Wenn sich das mentale Lexikon der *langue* in Gestalt eines materiellen, auf Papier gedruckten Wörterbuchs in ‚treuer‘ Weise aufzeichnen lässt, so nur deshalb, weil die *images acoustiques* an sich schon eine aus diskreten phonematischen Elementen gebildete Struktur aufweisen, die durch „eine entsprechende Zahl von Zeichen

78 In der publizierten *Cours*-Fassung schließt sich an diesen Satz die Aussage an, nicht die Schrift, sondern allein das „gesprochene Wort [*mot parlé*]“ (GAS 28) falle in den Gegenstandsbereich der Sprachwissenschaft, worauf Derrida im Dienst seiner ‚Phonozentrismus‘-These wiederholt rekurriert. Jedoch ist diese Einschränkung durch die studentischen Mitschriften der Vorlesungen nicht belegt; vielmehr wurde sie offenbar nachträglich durch die Herausgeber Bally und Sechehaye eingefügt, auf die der Phonozentrismus-Befund daher eher zutreffen dürfte als auf Saussures eigene (dokumentierbare) Positionen. Zwar hebt Derrida in einer Fußnote selbst die unsichere Quellenbasis seiner Auslegung hervor, indem er einräumt, „daß der Wortlaut des *Cours*, an den wir uns halten mußten, eines Tages im Licht der in Vorbereitung befindlichen unveröffentlichten Schriften stark angezweifelt werden könnte“. (Tatsächlich stand ihm Rudolf Englers kritische *Cours*-Edition, die 1967 und somit im selben Jahr wie *De la grammatologie* zu erscheinen begann, noch nicht zur Verfügung.) Zugleich jedoch verwirft Derrida Fragen der Attribution und Autorschaft als unerheblich für sein Vorhaben, da dieses nicht auf die persönlichen Ansichten des historischen Subjekts Saussure, sondern allgemeiner auf einen im *Cours* lediglich verdichteten Diskurszusammenhang ziele: „Was man aus dem *Cours de linguistique générale* herauslesen und was man nicht aus ihm herauslesen konnte, war für uns jenseits jeder verborgenen oder ‚wahren‘ Intention F. de Saussures von Bedeutung.“ (Derrida, *Grammatologie*, S. 128–129.)

79 Zur Kritik dieser Schlussfolgerung vgl. auch Porter, „Saussure and Derrida on the Figure of the Voice“, 873 und 889.

80 Derrida, *Grammatologie*, S. 55–56.

81 Zur grundlegenden Bedeutung von Schreibbarkeit für Saussures linguistische Theorie insgesamt vgl. auch die ausführliche Diskussion in Pourciau, *The Writing of Spirit*, S. 75–91.

in der Schrift vergegenwärtigt werden“ (GAS 18) kann. Vermittelt über den Vergleich mit den fotografischen Bildern von Sprechbewegungen verortet Saussure die Schrift somit in *zweifacher* Weise: Auf der einen Seite erfüllt sie in ihrer materiellen Erscheinungsform eine (in den Worten Derridas) „abgeleitete Funktion“, insofern sie die psychischen Lautbilder mittels grafischer Symbole darstellt und somit als „Signifikant eines ersten Signifikanten“⁸² dient. Auf der anderen Seite jedoch wird ihr Aufbau aus eindeutig zählbaren und klar unterscheidbaren Einheiten zugleich dem inneren System der *langue* selbst *eingeschrieben* und avanciert so zu einem primär-konstitutiven Merkmal, ohne welches die äußere grafische Darstellung der mentalen Zeichen gar nicht denkbar wäre. Dieser höchst folgenreiche Aspekt des Saussure'schen Zeichenmodells ist bislang auch solchen Forschungspositionen entgangen, die seine Theorie dezidiert zum Konzept der Digitalität oder Digitalisierung ins Verhältnis gesetzt haben. So argumentiert N. Katherine Hayles in ihrer vergleichenden Untersuchung der Bezeichnungssysteme von Sprechen, Schrift und Code, „[that] [a]n operation scarcely mentioned by Saussure [...] is digitization, [...] the act of making discrete rather than continuous, that is, digital rather than analog.“⁸³ Im Gegensatz dazu zeigt eine medienhistorisch fundierte Analyse jedoch, dass Saussures Modell durchaus eine konzeptuelle Digitalisierung von Sprache betreibt, insofern es ihre systemisch-mentale Organisation aus einem Prinzip des „making discrete“ heraus begründet, dieses Prinzip durchgängig bis auf die unterste Strukturebene der *langue* anwendet und dabei eine affirmativ gebrauchte Vorstellung von ‚ursprünglicher‘ Schriftlichkeit impliziert.

Abb. 20
Saussures Schema des sprachlichen Zeichens: Ursprüngliches Diagramm gemäß der Vorlesungsmitschriften (CLG/E I 148)

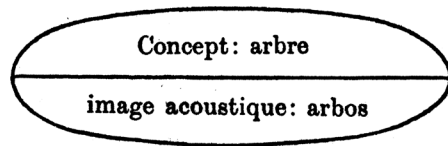


Abb. 21
Saussures Schema des sprachlichen Zeichens: Bearbeitete Diagramme der Herausgeber Charles Bally und Albert Sechehaye (CLG 99)



Seinen Ausdruck findet dieser Zusammenhang zwischen der materiellen Schreibbarkeit und der strukturellen Digitalität der Lautbilder nicht zuletzt

82 Derrida, *Grammatologie*, S. 54.

83 Hayles, *My Mother Was a Computer*, S. 56.

in den Diagrammen, die Saussure im Rahmen seiner Genfer Vorlesungen einsetzte, um seine sprachwissenschaftlichen Thesen zu illustrieren, und die in häufig leicht abgewandelter Form auch in die publizierte Fassung des *Cours* Eingang fanden. Von besonderer Aussagekraft ist dabei vor allem die später vielfach reproduzierte Darstellung des sprachlichen Zeichens als einer zweigeteilten mentalen Entität. Wie die studentischen Notate dokumentieren, hatte Saussure selbst nur eine einzige Version dieses Diagramms verwendet, in der die beiden Seiten des Zeichens durch das lateinisch-französische Begriffspaar *arbre/arbos* exemplifiziert sind (Abb. 20). Seine Herausgeber jedoch leiteten aus dieser ursprünglichen Fassung zwei verschiedene Varianten ab, wobei sie Saussures Beispiel um eigene typografische und piktografische Elemente ergänzten (Abb. 21). Mit diesen Eingriffen reagierten sie auf eine bei Saussure selbst schon angelegte Darstellungsproblematik, die in der zweisprachigen Ausgestaltung seines Zeichenschemas zum Ausdruck kam. Denn Saussure zog die phonemische Differenz zwischen *arbre* und *arbos* – und somit die Differenz zweier verschriftlichter Lautbilder, die eine gemeinsame Bedeutung teilen – heran, um die interne Gliederung des Zeichens in Lautbild und Vorstellung anschaulich zu machen. Und er tat dies offenkundig in der Annahme, dass dabei das lateinische Wort für sein Genfer Vorlesungs Publikum eher zur Illustration des ‚materiellen‘, lautlichen Aspekts geeignet war, während das vertrautere französische Lexem eine direktere Evokation der Idee ‚Baum‘ zu leisten vermochte.⁸⁴

Demgegenüber waren Saussures Herausgeber erkennbar darum bemüht, den Unterschied von Lautbild und Vorstellung stärker hervortreten zu lassen, so etwa durch die in der linken Darstellung hinzugefügten Anführungszeichen um das französische *arbre*, die signalisieren sollten, dass an dieser Stelle nicht das Wort, sondern der mit *arbor* assoziierte „Sinn“ (WdS 151), nämlich die mentale Repräsentation eines bestimmten botanischen Objekts, zu lokalisieren sei. In der neu entworfenen rechten Version des Diagramms dagegen ersetzten sie *arbre* sogar ganz durch das Ikon eines Baums, während sie *arbor* als grafisches Äquivalent des zugehörigen Lautbilds stehen ließen. Dies legt nahe, dass Bally und Secheyne größere Schwierigkeiten darin sahen, eine adäquate Darstellung für die als *concept* benannte Komponente des Zeichens zu finden, während es ihnen offenbar als unproblematisch erschien, das *image acoustique* durch eine Sequenz alphabetischer Symbole ‚abzubilden‘. Darin entsprach ihr Vorgehen durchaus den Annahmen Saussures. Denn dieser hatte zwar noch keine derartige visuell-semiotische Differenzierung zwischen

84 Vgl. dazu die entsprechende Erläuterung in den Vorlesungsmitschriften: „*Arbos* est ici le term le plus materiel, et ‚*arbre*‘ le plus psychique.“ (CLG/E I 150 [D 186])

Vorstellung und Lautbild vorgenommen, sondern beide gleichermaßen durch Buchstaben wiedergegeben; doch setzte er im Zuge dessen seinerseits voraus, dass die Schrift das passende Medium sei, um die phonematische Struktur des Lautbilds in sichtbarer Form zu ‚fixieren‘.

Allerdings ist es nicht allein dieser inhärente Aufbau aus eindeutig differenzierbaren Einheiten, der Saussures Konzept des Lautbilds in einem grundlegenden Sinne als digital beschreibbar macht. Vielmehr verschränkt sich mit dieser sequenziellen Struktur zugleich die – später als genuin ‚strukturalistisch‘ angesehene – Vorstellung, dass die einzelnen Phoneme (nur) durch systemische *Oppositionen* zueinander definierbar sind. Für Saussure setzen sich die Einheiten der *langue*

auf Grund eines Systems von Lautelementen zusammen, deren jedes eine klar abgegrenzte Einheit darstellt und deren Zahl völlig bestimmt [*parfaitement déterminé*] ist. Was diese charakterisiert, ist also nicht, wie man glauben könnte, die ihnen eigentümliche positive Qualität, sondern schlechthin die Tatsache, daß sie unter sich nicht zusammenfließen. Die Phoneme sind in erster Linie Dinge, die einander entgegengesetzt [*oppositives*], relativ und negativ sind. (GAS 142)

Erst diese Bestimmtheit der Phoneme als eindeutig definierte und konstant unterscheidbare Bausteine eines jeden psychischen Lautbilds ermöglicht die Darstellung von Zeichen der *langue* durch die Schrift. Denn Letztere trägt für Saussure, analog zur Ersteren, ebenfalls den Charakter „eines bestimmten Systems [...], das durch eine bestimmte Anzahl von Buchstaben gebildet wird“ und dessen einzelne grafische Bestandteile ihrerseits einen „lediglich relativ und differentiell“ (GAS 143) begründeten Wert aufweisen.⁸⁵ Insofern macht die diagrammatische Darstellung, die Saussure in seinen Vorlesungen entwickelte, nicht nur die innere Zusammensetzung des sprachlichen Zeichens aus den mentalen Komponenten Lautbild und Vorstellung sowie seine Abgegrenztheit nach außen – ausgedrückt mit der überaus wichtigen umrahmenden Linie – deutlich (Abb. 20). Vielmehr impliziert diese Darstellung zugleich, dass in den grafischen Elementen eines visuellen Schriftbilds wie *arbo*s die interne Gliederung des Lautbilds in eine Folge von nochmals kleineren, ‚irreduziblen‘ (vgl. ELG 327) Einheiten sichtbar wird und dass diese Einheiten wiederum eine je

85 Die visuelle *Form* der phonetischen Schriftzeichen ist für Saussure deshalb ebenso kontingent wie innerhalb bestimmter Grenzen variabel. Entscheidend ist allein, dass jedes grafische Symbol stets im Unterschied zu allen anderen Elementen des Alphabets erkennbar bleiben muss. Denn ein Buchstabe wie t ‚ist‘ nur insoweit t, als er *nicht* mit l, d usw. verwechselt werden kann (vgl. GAS 143).

eigene klare Begrenzung aufweisen, weil bzw. insofern sie *nicht* mit den anderen Einheiten des Systems identifizierbar sind.

Gerade über das Konzept des mentalen Lautbilds und die mit ihm verbundenen Reflexionen und Darstellungsstrategien lässt sich somit Zugang zu den digitalen Dimensionen des Saussure'schen Sprachmodells erlangen. Dass diese Aspekte bislang nur in Ansätzen erfasst worden sind – und wenn, so lediglich mit Blick auf die Makroebene der *langue* als Zeichenreservoir, nicht aber in Bezug auf die Mikroebene des einzelnen Sprachzeichens –, dürfte umgekehrt nicht zuletzt damit zu erklären sein, dass dem Begriff des Lautbilds in der weitverzweigten *Cours*-Rezeption seit den 1960er Jahren vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit zuteilgeworden ist. Stattdessen hat die (lange) vor allem poststrukturalistisch geprägte Diskussion von Saussures Sprachtheorie in erster Linie eine andere Terminologie ins Zentrum gerückt, die Saussure selbst erst relativ spät, im letzten Vorlesungszyklus des Jahres 1910–1911, eingeführt hatte und die daher auch in der 1916 publizierte *Cours*-Fassung erst nachträglich, ja gleichsam supplementär in Erscheinung tritt. Erst im Anschluss an die aus ‚Lautbild‘ und ‚Vorstellung‘ gebildeten Diagramme des sprachlichen Zeichens kommen dort nämlich jene Bezeichnungen ins Spiel, die später zum wohl wirkmächtigsten Erbe seines Begriffsinstrumentariums avancieren sollten:

Ich nenne die Verbindung der Vorstellung mit dem Lautbild das *Zeichen*, dem üblichen Gebrauch nach aber bezeichnet dieser Terminus im allgemeinen das Lautbild allein, z. B. ein Wort (*arbor* usw.). Man vergißt dabei, daß, wenn *arbor* Zeichen genannt wird, dies nur insofern gilt, als es Träger der Vorstellung „Baum“ ist, so daß also diese Bezeichnung außer dem Gedanken an den sensorischen Teil den an das Ganze einschließt.

Die Mehrdeutigkeit dieses Ausdrucks verschwindet, wenn man die drei hier in Rede stehenden Begriffe durch Namen bezeichnet, die unter sich in Zusammenhang und zugleich in Gegensatz stehen. Ich schlage also vor, daß man das Wort *Zeichen* [*signe*] beibehält für das Ganze, und Vorstellung bzw. Lautbild durch Bezeichnetes [*signifié*] und Bezeichnung (Bezeichnendes) [*signifiant*] ersetzt (GAS 78–79).⁸⁶

Saussure kündigt hier eine begriffliche Korrektur an, die größere Eindeutigkeit herstellen soll, indem sie markiert, dass unter ‚Zeichen‘ nicht etwa nur das materiell repräsentierbare Lautbild, sondern die mental-assoziative *Verbindung* von ‚Signifikant‘ und ‚Signifikat‘ zu verstehen ist. Zwar blieb diese

86 Vgl. zu dieser terminologischen Ersetzung auch John E. Joseph, „The Linguistic Sign“, in: *The Cambridge Companion to Saussure*, hg. v. Carol Sanders, Cambridge/New York: Cambridge University Press, 2004, S. 59–75, hier: S. 60.

terminologische Anpassung für Saussure selbst letztendlich nur ein Vorhaben, das er im Rahmen seiner verbleibenden wissenschaftlichen Tätigkeit – er musste 1912 gesundheitsbedingt aus der Universität ausscheiden und verstarb bereits im Jahr darauf – nicht mehr konsequent umsetzen konnte.⁸⁷ An seiner Stelle jedoch sollten spätere Kommentator:innen des *Cours* das Begriffspaar *signifié/signifiant* umso stärker und nachhaltiger aufgreifen, favorisieren und popularisieren.⁸⁸ Damit aber gerieten zugleich jene Eigenschaften des sprachlichen Zeichens aus dem Blick, die bei Saussure auf semantisch-konzeptuell engste Weise mit dem Begriff des Lautbilds, seiner Relation zu anderen Arten von (visuellen, materiellen) Bildern wie denen der Fotografie und der Schrift sowie mit seinem strukturellen Aufbau aus phonematischen Oppositionen verknüpft sind.

Während diese Aspekte in der breiteren Diffusion seiner Theorie und Terminologie im späteren 20. Jahrhundert weitgehend verloren gehen sollten, hatte es zuvor allerdings bereits einen anderen Kontext gegeben, in dem Wissenschaftler das Saussure'sche Zeichen- und Sprachmodell aufgriffen, um es im Licht einer mittlerweile explizit gewordenen Differenz zwischen ‚analogen‘ und ‚digitalen‘ Medientechniken zu (re-)interpretieren, zu erweitern und zu revidieren. Dabei handelt es sich um den Zeitraum von den frühen 1940er bis zu den späten 50er Jahren, in dem es zunächst vor allem an US-amerikanischen Laboren und Instituten zu ersten Konvergenzen zwischen sprachwissenschaftlicher Forschung und der seinerzeit entstehenden Informationstheorie kam. Dabei bildeten sich zum einen Versuche heraus,

87 Zu den biografisch-institutionellen Details vgl. John E. Joseph, „The Attack on Saussure in *Le Genevois*, December 1912“, in: *Cahiers Ferdinand de Saussure* 61 (2008): 251–281, hier: 251–255.

88 Derrida knüpfte in seiner *Grammatologie* gleich mehrfach an die Passage an, in der Saussure die Komponenten des Zeichens in Signifikant und Signifikat umbenennet und trug durch seine Arbeiten maßgeblich dazu bei, dass diese Begriffe ab den späten 1960er Jahren über die disziplinären Grenzen der Linguistik hinaus an Relevanz gewannen und zusehends zu Kernkonzepten der geistes- und kulturwissenschaftlichen Debatten avancierten. Vgl. Derrida, *Grammatologie*, S. 55 und 110–111, sowie exemplarisch auch den 1966 in Baltimore gehaltenen Vortrag „Die Struktur, das Zeichen und das Spiel im Diskurs der Wissenschaften vom Menschen“, der als Auftakt für den Import des französischen Poststrukturalismus in die USA gilt (vgl. Jacques Derrida, *Die Schrift und die Differenz*, übers. v. Rodolphe Gasché und Ulrich Köppen, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1976, S. 422–442). Ins Zentrum gerückt wurden die Begriffe Signifikant und Signifikat auch durch Jonathan Cullers Monografie *Ferdinand de Saussure*, die ihrerseits einen anhaltenden Einfluss auf die akademische Weitervermittlung und Rezeption von Saussures Ideen ausgeübt hat. Für die Erstausgabe vgl. Jonathan Culler, *Saussure*, Glasgow: Fontana/Collins, 1976. Eine überarbeitete Fassung des Buchs wurde 1986 unter dem Titel *Ferdinand de Saussure* aufgelegt.

neuere Verfahren der statistischen Sprachanalyse und des beginnenden *computing* linguistischer ‚Daten‘ in eine Kontinuität mit Saussures Verständnis der *langue* als symbolischem Zeichensystem zu rücken, so etwa wenn der Mathematiker Benoît Mandelbrot in einem 1951 gehaltenen Vortrag geltend machte, „[that] [t]he two main *modes* of representation, already recognized by de Saussure, are respectively imitative (analog) and symbolic (digital)“.⁸⁹ Zum anderen verbanden sich Ansätze zur Analyse von natürlicher Sprache als digital organisiertem ‚Code‘ auch mit einem Anspruch auf die Weiterführung der im *Cours* vorgefundenen Ideen, so etwa wenn Roman Jakobson an Saussures Auffassung der Phoneme als rein negativ-differenziell bestimmte Einheiten anschloss, um sie im Rahmen seiner eigenen phonologischen Theorie mit nachhaltig transformativen Konsequenzen zu reformulieren.

Zu einer Zeit also, in der Saussures linguistische Theorie noch alles andere als akademisches Gemeingut darstellte – eine englische Übersetzung des *Cours* erschien überhaupt erst 1959 –, gewann sein Denken Einfluss auf und durch wissenschaftliche Milieus, in denen sich das (strukturalistische) Interesse an der systemischen Organisation der Sprache mit den technologischen und theoretisch-diskursiven Innovationen des anbrechenden Informationszeitalters verband. Dabei zeigte sich Saussures Erbe nicht zuletzt darin, dass auch im Zuge dieser Entwicklung gerade die Frage nach der Abgrenzbarkeit und der grafischen Darstellbarkeit der kleinsten sprachlichen Einheiten eine zentrale Rolle spielte. Wie im nächsten Kapitel deutlich werden soll, waren es nun neue technische Verfahren zur Produktion analog-visueller Lautbilder, die aufs Engste mit dem Anspruch verknüpft wurden, analytisch bis zu den elementaren digitalen Strukturen sprachlicher Phänomene vorzudringen.

89 Benoît Mandelbrot, „An Informational Theory of the Statistical Structure of Language“, in: *Communication Theory*, hg. v. Willis Jackson, London: Butterworth, 1953, S. 486–502, hier: S. 490.

„Dividing the continuum“

Strukturelle Sprachanalysen im Zeitalter der Information

2.1 Vom Röntgenfilm zur Phonologie

Im Februar 1942 betrat Roman Jakobson einen Hörsaal an der New School for Social Research in New York, um das erste Trimester der soeben gegründeten *École libre des hautes études*, einer von französischen und belgischen Wissenschaftler:innen ins Leben gerufenen Exiluniversität, mit einer Vorlesung über Grundfragen der Linguistik zu eröffnen. Im Jahr zuvor war er, nach einer Flucht über Skandinavien und der Atlantikpassage auf einem Frachtschiff, in den Vereinigten Staaten eingetroffen und auf Vermittlung von Alexandre Koyré und Claude Lévi-Strauss zum Professor für allgemeine Sprachwissenschaft an der *École* ernannt worden.¹ Dieser fachlichen Designation gemäß konzipierte Jakobson für den Beginn seiner New Yorker Lehrtätigkeit eine einführende Vortragsreihe zum Thema ‚Laut und Bedeutung‘, in der er zunächst einen ausführlichen Rückblick auf Saussures *Cours de linguistique générale* und die experimentelle Phonetik des frühen 20. Jahrhunderts warf, um vor diesem Hintergrund sodann einen neuen, von ihm als ‚Phonologie‘² benannten Ansatz zur Untersuchung sprachlicher Systeme zu skizzieren.

Obgleich sie erst sehr viel später im Druck erscheinen sollten, ist die besondere Bedeutung der 1942 gehaltenen *Six leçons sur le son et le sens* häufig darin gesehen worden, dass sie als eine Art Initialzündung für die breitere Entwicklung des Strukturalismus in den folgenden Jahrzehnten wirkten.³ So rekrutierte sich Jakobsons Publikum nicht nur aus den Studierenden der

1 Zur Geschichte der *École*, die für die fünfjährige Dauer ihres Bestehens in den Räumen der New School beherbergt wurde, vgl. Aristide R. Zolberg und Agnès Callamard, „The *École Libre* at the New School, 1941–1946“, in: *Social Research* 65:4 (1998): 921–951.

2 Vgl. Roman Jakobson, „Six leçons sur le son et le sens“, in: *Selected Writings VIII. Completion Volume I: Major Works 1976–1980*, hg. v. Stephen Rudy, Berlin/New York/Amsterdam: de Gruyter, 1988, S. 317–390, hier: S. 347 (im Folgenden zitiert unter der Sigle SL). Jakobson grenzte sich bei seiner Begriffswahl ausdrücklich von der noch bei Saussure anzutreffenden terminologischen Gleichsetzung von ‚Phonologie‘ und ‚Lautphysiologie‘ ab.

3 Schon Anfang der 1950er Jahre hatte Jakobson eine Publikation unter dem Titel *Sound and Meaning* angekündigt, doch wurde der (überarbeitete) Text der New Yorker Vorlesungen letztlich erst im Jahr 1976 publiziert. Vgl. Roman Jakobson, *Six leçons sur le son et le sens*, Paris: Les Éditions de Minuit, 1976.

École, die zu einer Führungselite für den akademisch-kulturellen Neuaufbau im frankophonen Nachkriegseuropa ausgebildet werden sollten; zu seinen Zuhörer:innen zählten ebenso verschiedene Mitglieder des Lehrkollegiums, allen voran Lévi-Strauss, der sich später selbst als ‚Schüler‘ Jakobsons bezeichnen und betonen sollte, aus dessen Vorlesungen die entscheidenden Impulse für die Übernahme strukturaler Analyseprinzipien in seine eigenen ethnologischen Arbeiten erhalten zu haben.⁴ Und auch für Jakobsons weiteren Werdegang besaßen die *Six leçons* einen wegweisenden Charakter, skizzierte er darin doch die Grundlagen eines Forschungsprogramms, das er ab Ende der 1940er Jahre – nach seiner Übersiedlung an die Harvard University und das Massachusetts Institute of Technology – in enger Kooperation mit anderen Linguisten, Kommunikationswissenschaftlern, Mathematikern und Ingenieuren verwirklichte.

Um den Übergang in eine neue Ära der Sprachforschung nachzuvollziehen, die zugleich mit den historischen Anfängen des später so genannten Informationszeitalters zusammenfällt, eignen sich die New Yorker Vorlesungen jedoch aus einem noch spezifischeren Grund. Denn sie geben zu erkennen, dass Jakobson seine eigene Agenda nicht nur in beständiger Auseinandersetzung mit Saussures Theorie weiterschrieb, sondern dabei insbesondere an die medientechnischen Referenzen anknüpfte, die schon die 30 Jahre zuvor formulierten Überlegungen des ‚Genfer Meisters‘ (SL 389) geprägt hatten.⁵ Gerade diese Anschlüsse an (Saussures Bezugnahmen auf) analog-visuelle Medien des frühen 20. Jahrhunderts lassen Jakobsons Anspruch sichtbar

4 Vgl. Claude Lévi-Strauss, „Preface“, in: Roman Jakobson, *Six Lectures on Sound and Meaning*, übers. v. John Metham, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 1978, S. XI–XXVI, hier: S. XI. Einige Jahre später boten Jakobson und Lévi-Strauss gemeinsam mit dem Psychoanalytiker Raymond de Saussure, dem gleichfalls in New York ansässigen älteren Sohn Ferdinand de Saussures, eine Vorlesung über Grundprinzipien der Strukturanalyse an. Zur Zusammenarbeit von Jakobson und Lévi-Strauss an der École vgl. Bernard Dionysius Geoghegan, *Code: From Information Theory to French Theory*, Durham/London: Duke University Press, 2023, S. 85–98. Zur wissenschaftsgeschichtlichen Bedeutung der 1942 gehaltenen Vorlesungen vgl. ferner Stephen Rudy, „Preface“, in: Roman Jakobson, *Selected Writings VIII. Completion Volume I: Major Works 1976–1980*, hg. v. Stephen Rudy, Berlin/New York/Amsterdam: de Gruyter, 1988, S. XIII–XVII, hier: S. XIV.

5 Parallel zu den *Six leçons sur le son et le sens* bot Jakobson im Frühjahrstrimester 1942 auch einen exklusiv der Saussure’schen Sprachtheorie gewidmeten Kurs an. Vgl. Roman Jakobson, „La théorie Saussurienne en rétrospection“, in: *Selected Writings VIII. Completion Volume I: Major Works 1976–1980*, hg. v. Stephen Rudy, Berlin/New York/Amsterdam: de Gruyter, 1988, S. 393–435. Zu diesem Kurs und Text vgl. Linda R. Waugh, „Introduction à Roman Jakobson: La théorie Saussurienne en rétrospection“, in: *Linguistics* 22 (1984): 157–160, sowie allgemein zu Jakobsons Verhältnis zu Saussure auch Roy Harris, *Saussure and his Interpreters*, Edinburgh: Edinburgh University Press, 2003, S. 94–108.

werden, den analytischen Zugriff auf die elementare Strukturebene sprachlicher Systeme in nochmals konsequenterer Weise fortzuentwickeln. Und dies wiederum eröffnet zugleich einen Zugang zu einer größeren theoretisch-diskursiven Konstellation der 1940er Jahre, in der sich das Interesse an Sprache als digitalem bzw. digitalisierbarem „Code“⁶ mittels der neu aufkommenden Begriffe der Information und der Kommunikation sowie in Verbindung mit mathematisch basierten Modellen der Signalübertragung zu (re-)artikulieren begann. Ausgehend von Jakobsons *Six leçons* lässt sich daher nachzeichnen, wie und auf welchen Wegen das linguistische Erbe von Saussures *Cours* eine mit statistischen Methoden, Nachrichtentechnik und binärer Schaltlogik zusehends kompatible Entwicklung durchlief, ohne allerdings einseitig oder gar monokausal durch den Einfluss dieser Faktoren geprägt zu werden.

In seiner ersten New Yorker Vorlesung führt Jakobson die Theorie Saussures zunächst als zentralen Referenzrahmen ein, indem er sich die im *Cours* formulierte Kritik an den Aufzeichnungs- und Analysemethoden der experimentellen Phonetik zu eigen macht. Die schon von Saussure konstatierte Unzulänglichkeit dieser Verfahren für die ‚Isolierung einzelner Laute‘ (SL 326), d. h. für die Bestimmung abgrenzbarer Einheiten im Kontinuum des Sprechens, ist in Jakobsons Augen von den zwischenzeitlich erfolgten technologischen Entwicklungen nur noch weiter bestätigt worden. Dementsprechend gilt auch für ihn, dass phonetische Studien aus dem Kerngebiet einer mit systemischen Zusammenhängen befassten Sprachwissenschaft grundsätzlich herausfallen und im Verhältnis zu dieser eine bestenfalls untergeordnete Rolle spielen.

In seinem *Cours de linguistique générale*, den er zwischen 1906 und 1911 abhielt und der nach seinem Tod (1913) von seinen Schülern Charles Bally und Albert Sechehaye bearbeitet und 1916 publiziert wurde, sagte der große Sprachwissenschaftler mit Weitblick: „Wenn man durch einen Kinematographen alle Bewegungen des Mundes und Kehlkopfes wiedergeben könnte, während sie eine Reihe von Lauten hervorbringen, wäre es unmöglich, Unterabteilungen in dieser Abfolge von Artikulationsbewegungen zu entdecken; man wüßte nicht, wo ein Laut beginnt und der andere endet.“ [...] Saussures großes Verdienst war es, in aller Klarheit verstanden zu haben, dass in der Untersuchung des Lautgebungsaktes [*l'acte phonatoire*] unweigerlich etwas Extrinsisches ins Spiel kommt, sobald wir die Frage nach den phonetischen *Einheiten* und nach der Abgrenzung der Laute im Ablauf des Sprechens [*chaîne parlée*] stellen. Zwanzig Jahre nach seinem Tod wurde der Film, den Saussure gern gesehen hätte, tatsächlich realisiert. Der deutsche Phonetiker Paul Menzerath nahm einen Röntgen-Tonfilm von der Aktivität des Sprechapparats auf, der Saussures Voraussagen vollständig bestätigte. Auf der Grundlage dieses Films und der neuesten Ergebnisse der

6 Zum Aufstieg dieses Konzepts zum Kernbegriff der (nicht nur kybernetischen) Theoriebildung in der Nachkriegszeit vgl. die umfassende Darstellung in Geoghegan, *Code*.

experimentellen Phonetik wiesen Menzerath und sein portugiesischer Mitarbeiter Armando Lacerda nach, dass das Sprechen in einer kontinuierlichen, ununterbrochenen Bewegung besteht (*Koartikulation, Lautabgrenzung und Steuerung*, 1933). Traditionell hatte man zwischen *Stellungslauten*, die stabil bleiben, und *Gleitlauten*, die keine solche Stabilität besitzen und die im Übergang von einer Lautstellung zur nächsten auftreten, unterschieden. Demgegenüber zeigten diese beiden Phonetiker auf, dass alle Sprachlaute in Wirklichkeit Gleitlaute sind. Im Hinblick auf die Lautverbindungen gelangten sie zu einer noch paradoxeren Schlussfolgerung. Unter strikt artikulatorischen Gesichtspunkten betrachtet gibt es kein *Nacheinander* von Lauten. Anstatt aufeinander zu folgen, überschneiden sich die Laute; ein Laut, der akustisch im Anschluss an einen anderen wahrgenommen wird, kann gleichzeitig mit diesem oder in Teilen sogar vor ihm artikuliert worden sein. So interessant und bedeutsam die Untersuchung sprachlicher Laute in ihren rein motorischen Aspekten auch sein mag, weist für uns doch alles darauf hin, dass eine solche Untersuchung lediglich ein Hilfsmittel für die Sprachwissenschaft darstellt und dass wir uns an anderer Stelle nach den Prinzipien umsehen müssen, die das Lautmaterial der Sprache organisieren. (SL 326–327)

Während Saussure eine vollständige Wiedergabe der Sprechbewegungen durch den Film noch als lediglich hypothetischen Fall behandelt hatte, war diese technische Vorstellung für Jakobson bereits Realität geworden. Und während Saussure prognostiziert hatte, dass selbst aus einer solchen Totalreproduktion letztlich kein Erkenntnisgewinn – im Sinne einer Bestimmung von *linguistisch* relevanten Entitäten – zu ziehen wäre, hatte sich genau diese negative Erwartung in Jakobsons Augen zwischenzeitlich bestätigt. Genau damit allerdings deutet Letzterer die Leistung der erwähnten Filmaufnahmen zugleich in eine Art positive Erfüllung der im *Cours* formulierten Voraussagen um – wenngleich durchaus zweifelhaft ist, ob Saussure es sich, wie von Jakobson unterstellt, tatsächlich gewünscht hätte, seine eigenen Prognosen auf diese Weise verwirklicht zu finden. Denn ganz abgesehen davon, dass erste Filme von (äußerlich sichtbaren) Sprechbewegungen schon zu Anfang des 20. Jahrhunderts verfügbar waren und öffentlich diskutiert wurden, stand für Saussure prinzipiell und somit unabhängig von allen weiteren technischen Fortschritten fest, dass aus der visuellen Aufzeichnung motorischer Lautbildungsprozesse auch künftig keine belastbaren Rückschlüsse auf die in der „Reihe der Laute“ vorhandenen „Unterabteilungen“ (GAS 44) gezogen werden könnten.

Im Rekurs auf den (imaginierten) Wunsch Saussures, seine Voraussagen mit eigenen Augen auf der Leinwand bewahrheitet zu sehen, rückte Jakobson indes auch ein historisch belegbares Ereignis und ein ganz konkretes Datum der Wissenschaftsgeschichte in den Blick. Zwar gab er dabei – wie sich zeigen wird – nicht alle Umstände und Details völlig akkurat wieder; doch reflektiert seine Überzeugung von der zentralen, ja sogar epochalen Bedeutung des

Röntgenfilms recht genau den Tenor der Reaktionen, mit denen diese Technik, gut zehn Jahre zuvor, bei ihrer ersten Präsentation vor einem wissenschaftlichen Publikum aufgenommen worden war. Stattgefunden hatte diese Premiere im Jahr 1930, im Rahmen einer von Paul Menzerath, dem Direktor des Bonner Labors für experimentelle Phonetik, veranstalteten Konferenz, an der zahlreiche führende Vertreter des Faches teilnahmen. Allerdings stammten die dort gezeigten Filmaufnahmen nicht von Menzerath selbst, sondern von einem anderen Sprachforscher, Hermann Gutzmann jun., dessen Vater im späten 19. Jahrhundert mit Georges Demenÿ zu den Pionieren einer ‚Fotografie des Sprechens‘ gezählt hatte. Der jüngere Gutzmann wiederum hatte in den 1920er Jahren begonnen, mit der Röntgentechnik zu experimentieren, zunächst noch in Form von statischen Einzelaufnahmen der Sprachorgane, die er im Anschluss an seinen Vater und andere Phonetiker der Epoche als „Lautbilder“⁷ klassifizierte (Abb. 22). Doch gelangte er schon bald zu der Auffassung, dass viele Laute oder Lautstellungen „richtig nur mit kinematographischen Bildern erfaßt werden können“.⁸ Entsprechend machte er sich daran, das Verfahren zum Röntgenfilm weiterzuentwickeln, und führte das erste Resultat dieser Versuche – eine ca. 25 Sekunden lange Aufnahme, die in Profilsicht die Lippen-, Zungen-, Gaumen- und Kehlkopfbewegungen eines Sprechers abbildete – der in Bonn versammelten Kollegenschaft vor.⁹

Anders als von Jakobson angenommen, handelte es sich bei dieser Aufnahme noch um einen Stummfilm, der die Aktivität der inneren Sprachorgane sichtbar machte, ohne zugleich die ihnen entsprechenden akustischen Effekte wiederzugeben.¹⁰ Nichtsdestotrotz löste Gutzmanns Präsentation ein starkes

7 Hermann Gutzmann (jun.), „Röntgenaufnahmen von Zunge und Gaumensegel bei Vokalen und Dauerkonsonanten“, in: *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen* 41 (1930): 392–404, hier: 403. Ein erster Ansatz zur Produktion von ‚Lautbildern‘ mithilfe der Röntgentechnik, der zunächst allerdings ohne wissenschaftliche Fortführung blieb, findet sich bereits bei Ernst A. Meyer, „Röntgenographische Lautbilder“, in: *Medizinisch-pädagogische Monatsschrift für die gesamte Sprachheilkunde* 17 (1907): 225–243.

8 Gutzmann (jun.), „Röntgenaufnahmen von Zunge und Gaumensegel“, 403.

9 Vgl. Hermann Gutzmann (jun.), „Röntgenfilmaufnahmen des Sprechens“, in: *Bericht über die I. Tagung der Internationalen Gesellschaft für experimentelle Phonetik in Bonn vom 10. bis 14. Juni 1930*, hg. v. Paul Menzerath, Bonn: Bonner Universitäts-Buchdruckerei Gebr. Scheur, 1930, S. 56–57.

10 Der ‚Röntgen-Tonfilm‘ befand sich zu diesem Zeitpunkt, nur ein Jahr nachdem eine marktfähige Tonfilmtechnik in Deutschland verfügbar worden war, noch im Stadium einer technischen Zukunftsvision. Vgl. dazu Gutzmann (jun.), „Röntgenfilmaufnahmen des Sprechens“, S. 57. Auch Menzerath, dem Jakobson die Umsetzung dieser Vision zuschreibt, sah in der Verkopplung von Röntgenbildern und Tonaufnahmen einen erst noch zu vollziehenden künftigen Entwicklungsschritt. Vgl. Menzerath und Lacerda, *Koartikulation, Steuerung und Lautabgrenzung*, S. 57.

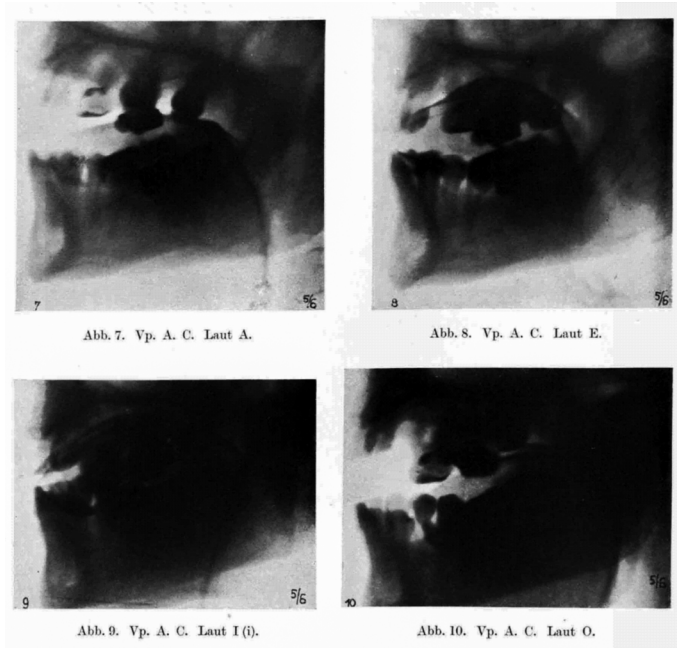


Abb. 22 Hermann Gutzmann (jun.), Röntgenfotografische Dokumentation der Vokale A, E, I und O, in: „Röntgenaufnahmen von Zunge und Gaumensegel“ (1930): 396

Echo unter den anwesenden Wissenschaftlern aus. Der in Wien ansässige amerikanische Phonetiker Edward W. Scripture etwa schrieb in einem später publizierten Kommentar:

Der Eindruck eines solchen Films ist überwältigend. Man hat den inneren Mechanismus des Schattenmenschen vor den Augen und sieht, wie er spricht, atmet und schluckt. Die Sprechwerkzeuge stehen nicht für einen Augenblick still, jeder Sprachakt ist die Summe der Bewegungen aller Organe des Mundes, des Rachens, des Kehlkopfes usw., und diese Summe spielt sich in der Zeit ab. Lautstellungen gibt es überhaupt nicht: es kommt alles auf Lautbewegungen hinaus. Man begreift sofort, daß die bisherige Lautphysiologie nur eine Irrlehre sein kann, und wartet gespannt auf Neues.¹¹

11 E[dward] W. Scripture, „Referate“, in: *Zeitschrift für Experimentalphonetik* 1:3–4 (1932): 171–188, hier: 173. Vgl. dazu auch die Hinweise bei Hans G. Tillmann, „Von der kleinen zur großen Phonetik: Wie es an der Universität Bonn in der Mitte des letzten Jahrhunderts zu einem Paradigmenwechsel in der phonetischen Sprachforschung kam“, in: *Sprache und Musik: Hommage an Georg Heike*, hg. v. Ulrike Groß und Michael Thiergart, Frankfurt am Main: Lang, 2013, S. 1–24, hier: S. 7–8. Scripture (der wie Jakobson jüdischer Herkunft war)

Nahezu wortgleiche Schlussfolgerungen zogen auch Menzerath und Lacerda, deren Befunde Jakobson sich später in fast identischer Formulierung zu eigen machen sollte.¹² Das zentrale Resümee der Bonner Phonetiker – „Sprechen ist Dauerbewegung“¹³ – wurde für ihn zum Anlass, die Entwicklung des Röntgenfilms retrospektiv als Anfang einer ‚neuen Epoche in der physiologischen Untersuchung der Sprachlaute‘ (SL 325) auszuweisen. Die entscheidende Leistung dieser Technologie lag für ihn nicht nur darin, den Bereich des wissenschaftlich Beobachtbaren auf die ‚verborgensten‘ (SL 325), da im Körperinneren befindlichen Sprachorgane ausgeweitet zu haben. Der visuell erbrachte Nachweis über die unterbrechungsfreie Funktionsweise des Sprechapparats – also das Fehlen von unterscheidbaren Positionen und diskreten Zuständen in dessen Tätigkeit – machte in Jakobsons Augen ebenso deutlich, dass es eines *Absehens* von artikulatorischen Abläufen sowie einer Verschiebung der Perspektive hin zu anderen, ‚phonologisch‘ basierten Kriterien der Lautbeschreibung bedurfte, um das Kontinuum der Rede analytisch zergliedern zu können.

Ausgehend von Saussures früher Bezugnahme auf den Film grenzte sich somit auch Jakobson von den Untersuchungsverfahren einer experimentellen Wissenschaft ab, die zwar den Anspruch erhob, Sprachlaute in ihren motorisch-akustischen Aspekten aufzeichnen, messen und inventarisieren zu können, zugleich aber keine verlässlichen Anhaltspunkte dafür angeben konnte, wie diese Laute als sprachliche Einheiten eigentlich zu *definieren* seien. Die Methoden der Phonetik blieben, allen technologischen Innovationen zum Trotz, auch in seiner Perspektive auf eine letztlich rein additive Anhäufung von Beobachtungen, Abbildungen und Daten beschränkt, ohne das so gewonnene Material nach linguistisch sinnvollen Maßstäben auszuwerten und zu gliedern. Demgegenüber reklamierte Jakobson nun, wie einst Saussure, für das neu zu erschließende Gebiet seiner eigenen Disziplin einen maßgeblich

verließ seinen Wiener Lehrstuhl bereits 1933 und siedelte nach London über, wo er sich seinerseits des Films als phonetischen Untersuchungsinstruments zu bedienen begann. Vgl. E[dward] W. Scripture, „Film Tracks of English Vowels“, in: *Journal of the Acoustical Society of America* 6 (1935): 169–172. Ein kurzer Hinweis auf den ‚berühmten Phonetiker‘ Scripture findet sich auch ganz zu Anfang von Jakobsons *Six leçons* (vgl. SL 324).

12 Jakobson und Menzerath trafen erstmals 1933 im Rahmen eines Linguisten-Kongresses in Rom aufeinander, wo Menzerath seine Untersuchungen zum Phänomen der Koartikulation vorstellte. Vgl. Paul Menzerath, „Lautabgrenzung und Wortstruktur“, in: *Atti del III congresso internazionale dei linguisti (Roma, 19–26 settembre 1933 – XI)*, hg. v. Bruno Migliorini und Vittore Pisani, Florenz: Monnier, 1935, S. 59–66. Nach dem Krieg erneuerte sich der Kontakt, als Menzerath im Jahr 1950 an der ersten der am MIT veranstalteten *Speech Communication Conferences* teilnahm.

13 Menzerath und Lacerda, *Koartikulation, Steuerung und Lautabgrenzung*, S. 58.

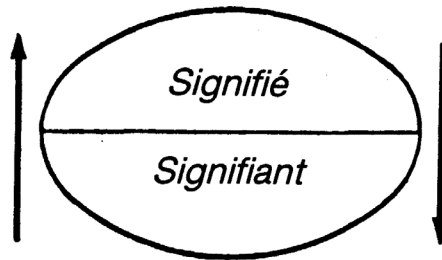
veränderten Ansatz, den er in einer späteren, gemeinsam mit Morris Halle verfassten Studie folgendermaßen umriss: „While phonetics seeks to collect the most exhaustive information on gross sound matter, in its physiological and physical properties, phonemics, and phonology in general, intervenes to apply strictly linguistic criteria to the sorting and classification of the material registered by phonetics.“¹⁴ Anstatt eine letztlich unabschließbare Liste von stets variierenden Einzelphänomenen anzulegen, zielte die phonologische Analyse erklärtermaßen darauf, eine diesen Phänomenen und Variationen zugrunde liegende konstante Ordnung zu identifizieren: ein in sich geschlossenes ‚System von Lauten‘, das ‚gleichzeitig viel limitierter, klarer umrissen und diskreter im mathematischen Sinn des Begriffes ist‘ (SL 340). Erst durch die *phonologische* Feststellung dieses ebenso begrenzten wie vollständigen Lautsystems eröffnete sich in Jakobsons Augen ein Weg, um die Erforschung der Sprachlaute in den Aufgabenbereich der Linguistik zu (re-)integrieren. Seine Grenzziehung gegenüber der Phonetik gründete folglich nicht darin, dass diese sich mit der ‚motorischen, akustischen und auditorischen Lautmaterie‘ (SL 386) befasste (was hingegen Saussure noch dazu veranlasst hatte, sie aus dem Gebiet der Sprachwissenschaft kategorisch auszuschließen); Jakobsons Abgrenzung bedingte sich vielmehr daraus, *wie* die Phonetik dies tat. Indem sie bei der Untersuchung von materiellen Eigenschaften ‚an sich [*comme tels*]‘ (SL 323) stehen blieb, versäumte sie es in seinen Augen nämlich, die wesentlichen, genuin sprachlichen *Funktionen* der Laute im Prozess der relationalen Bedeutungskonstitution in den Blick zu rücken.¹⁵

Gleichzeitig wird an dieser Positionierung deutlich, dass Jakobson seine eigene phonologische Agenda auch in Abwandlung einiger zentraler Prinzipien des Saussure’schen Ansatzes formulierte und als dessen modifizierende Fortschreibung verstanden wissen wollte. Dies betraf insbesondere die Auffassung, dass die *langue* aus einem Depot von immateriellen, mentalen Lautbildern besteht, die als diskrete und prinzipiell abzählbare Einheiten von der analogen Kontinuität gesprochener Laute zu trennen seien. Jakobsons Abrücken von dieser Vorstellung tritt bereits ganz zu Anfang der *Six leçons* zutage, wo er gleichsam *en passant* zu einer Revision des im *Cours* begründeten Zeichenmodells ansetzt:

14 Roman Jakobson und Morris Halle, *Fundamentals of Language*, Den Haag: Mouton, 1956, S. 7 (im Folgenden zitiert unter der Sigle FL).

15 Zu Jakobsons Fokussierung des Zusammenhangs zwischen lautlicher Differenzbildung und Signifikation sowie zur Grundlegung dieses Interesses in seiner schon Ende der 1930er Jahre entwickelten Theorie des Phonems vgl. Pourciau, *The Writing of Spirit*, S. 189–200.

Natürlich wissen wir seit langem, dass ein Wort – wie jedes verbale Zeichen – eine aus zwei Bestandteilen gebildete Einheit darstellt. Das Zeichen hat zwei Seiten: den Laut, oder die materielle Seite, auf der einen Seite und die Bedeutung, oder die intelligible Seite, auf der anderen. Jedes Wort – und allgemeiner jedes verbale Zeichen – ist eine Verbindung aus Laut und Bedeutung oder anders gesagt eine Verbindung aus Signifikant und Signifikat. Diese Verbindung ist diagrammatisch auf folgende Weise dargestellt worden:



Während es jedoch vollkommen klar ist, dass eine solche Verbindung existiert, ist über ihre Struktur immer noch sehr wenig bekannt. Eine Lautfolge kann als Träger der Bedeutung [*vehicule du sens*] dienen, doch wie genau erfüllen die Laute diese Funktion? Worin genau bestehen die Beziehungen zwischen Laut und Bedeutung im Inneren eines Wortes oder innerhalb der Sprache insgesamt? [...] Trotz seiner grundlegenden Bedeutung [*importance*] für die Sprachwissenschaft ist dieser Problemkomplex erst in jüngster Zeit einer gründlichen und systematischen Untersuchung unterzogen worden. (SL 322)

Deutlich wird hier, dass Jakobson – anders als es seine Wortwahl suggeriert – keineswegs nur ein seit Langem etabliertes und kollektiv akzeptiertes Wissen („wir“) von der Zweiseitigkeit des sprachlichen Zeichens aufgreift. Vielmehr unterzieht er das von Saussure eingeführte Schema aus Signifikant und Signifikat einer entscheidenden Umdeutung, ja er nimmt eine grundlegende Neuverortung des Zeichensystems vor, auf die er im weiteren Verlauf seiner Vorlesungen an der École immer wieder zurückkommen sollte. Während der Signifikant für Saussure noch ein ‚inneres‘, aus akustischen Daten abstrahiertes Schema gewesen war, das erst im Fall seiner hörbaren oder sichtbaren Realisierung im Sprechen oder Schreiben materielle Gestalt gewinnt und im Fall eines stummen Selbstgesprächs sogar gänzlich außerhalb des sensorischen Bereichs verbleiben kann, impliziert Jakobsons Definition des Zeichens, dass dessen bezeichnender Teil auf konstitutive Weise sinnlich wahrnehmbar ist.¹⁶

¹⁶ Vgl. dazu auch die Diskussion von Saussures Zeichenmodell in Roman Jakobson, „Zeichen und System der Sprache: Diskussionsbeitrag“, in: *Selected Writings II: Word and Language*, Den Haag/Paris: Mouton, 1971, S. 272–279. Anders als bei Saussure stellen die im

Und während Saussure das Lautbild als eine Abfolge von diskreten Elementen bzw. ‚Phonemen‘ begriffen hatte, die als solche gleichfalls den Status idealisierter mentaler Repräsentationen von (Einzel-)Lauten besitzen, suchte Jakobson sich nun von dem ‚naiven Psychologismus‘ (SL 345) zu distanzieren, den er in dieser Auffassung am Werk sah.¹⁷ Wie er in den *Six leçons* ausführte, wollte er das Verhältnis zwischen Lauten und Phonemen nicht als eines der Repräsentation, sondern als eines der strukturellen *Implikation* verstanden wissen, wobei der Laut als sinnlich erfahrbares ‚Substrat des Phonems‘ aufzufassen sei und dieses umgekehrt den ‚funktionalen Aspekt des Lautes‘ (SL 343) darstelle: ‚Das Phonem darf nicht mit dem Laut gleichgesetzt werden, doch ist es dem Laut ebenso wenig äußerlich; es ist notwendiger Weise *im* Laut präsent, ist diesem sowohl inhärent wie ihm aufgelagert [*superposé*]: es ist dasjenige, was jenseits aller Variationen unveränderlich bleibt.‘ (SL 372; Hervorhebung TW)

Jakobson hob somit genau jene Trennung zwischen der lautlichen und der systemischen Seite der Sprache wieder auf, zu deren Zweck Saussure sein Konzept des Lautbilds eingeführt hatte. Mehr noch: Jakobson machte geltend, dass wesentliche sprachliche Strukturen mit systemischer Funktion gerade *aus* dem Lautmaterial selbst heraus zu isolieren seien. Doch beschränkte sich seine Intervention keineswegs darauf, den Signifikanten und seine phonemischen Bestandteile schlicht an anderer (materieller) Stelle zu lokalisieren. Vielmehr verband sich mit dieser Verschiebung zugleich der Anspruch, das sprachliche

inneren Monolog gebrauchten Signifikanten für Jakobson nicht den Inbegriff, sondern lediglich einen sekundären Sonderfall des ‚bezeichnenden‘ Teils des Zeichens dar. Nur auf sie wendet er daher das Konzept des Lautbilds an, das in seinen Schriften der 1940er und 50er Jahre ansonsten keine systematische Rolle spielt: ‚Die Worte unserer inneren Rede bestehen nicht aus geäußerten Lauten, sondern aus deren akustischen und motorischen Bildern [*images acoustiques et motrices*]:‘ (SL 343)

- 17 Saussures Position ist einer breiteren Tendenz des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts zuzurechnen, in deren Kontext das *phonème* vielfach im Sinne einer mentalen Organisationseinheit verstanden wurde. Obwohl es sich zunächst im Zusammenhang mit phonetischen Forschungen herausgebildet hatte, bezeichnete das Konzept zu jener Zeit vorwiegend „an abstract linguistic unit which is not sound (nor has any other physical substance) but which can be *manifested* or *represented* by a sound.“ (Bertil Malmberg, *Structural Linguistics and Human Communication: An Introduction to the Mechanism of Language and the Methodology of Linguistics*, Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer, 1963, S. 13.) Zu Jakobsons Kritik an den ‚mentalistischen‘ Prämissen des Saussure’schen Zeichenmodells sowie einer um 1900 prominenten ‚psychophonetischen‘ Denkweise insgesamt vgl. auch FL 11–12. Für spätere Aufnahmen und Auseinandersetzungen mit dieser Kritik vgl. Derrida, *Grammatologie*, S. 111–113, sowie unter kontrastierender Bezugnahme auf Peirce und dessen materialistisches Modell des Zeichens Alfred Toth, „Bemerkungen zum Saussureschen *Arbitraritätsprinzip* und Zeichenmodell“, in: *Semiosis* 16:63/64 (1991): 43–62.

Zeichen auf einer neuen (strukturellen) Ebene von nochmals kleineren Baueinheiten zu verankern. Während Saussure die Phoneme fraglos als die „nicht weiter zurückführbaren [*irréductibles*]“ (GAS 31) Grundbestandteile der Sprache angesehen hatte, brachte Jakobson die Überzeugung zum Ausdruck, dass diese Elemente, als bedeutungsunterscheidende Einheiten des sprachlichen Systems betrachtet, ihrerseits in bestimmte ‚distinktive Merkmale [*qualités distinctives*]‘ (SL 371) zerlegt werden könnten.¹⁸ In metaphorischer Analogie zur Teilchenphysik seiner Epoche formulierte er das Vorhaben, ‚das Phonem in seine Quanten aufzubrechen‘ (SL 379) und dadurch zu einer nochmals fundamentaleren Organisationsstufe vorzudringen – zu einer rein differenziell geprägten, allgemeinen Matrix möglicher Lauteigenschaften, die in variierenden Zusammensetzungen das phonemische Material sämtlicher existierenden natürlichen Sprachen strukturieren.

Es ist diese Vorstellung eines ebenso grundlegenden wie universell gültigen ‚Codes‘, die ins Zentrum von Jakobsons Beitrag zu einer Theorie digitaler Sprachlichkeit führt. Was Saussure für die Phoneme geltend gemacht hatte – ihre rein negative Bestimmtheit, ihre systemische Positionierung in Opposition zueinander sowie ihren diskreten und abzählbaren Charakter –, sollte Jakobson noch pointierter für die Organisationsebene der ‚distinctive features‘¹⁹ reklamieren. Das Interesse an der Freilegung solcher ‚ultimate discrete components of language‘ (PR V) ging dabei auf frühere Arbeiten aus den 1930er Jahren zurück, als sich Jakobson im Kontext der so genannten Prager Schule bewegt und mit Nikolai Trubetzkoy in Verbindung gestanden hatte, der seinerseits eine auf Saussure aufbauende, ‚phonologische‘ Theorie der distinktiven Funktionen von Sprachlauten formulierte.²⁰ Die New Yorker Vorlesungen jedoch markieren den Punkt, an dem Jakobson die Analyse jener elementarsten Lauteigenschaften erstmals zum Gegenstand eines umfassenden Forschungsprogramms erhob, wie er es dann ab den späten 1940er Jahren in

18 Zu den differenztheoretischen Implikationen dieser Operation vgl. die Diskussion in Pourciau, *The Writing of Spirit*, S. 198–200.

19 Für die Etablierung dieses englischen Begriffs vgl. vor allem Roman Jakobson, Gunnar M. Fant und Morris Halle, *Preliminaries to Speech Analysis: Distinctive Features and their Correlates*, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 1952 (im Folgenden zitiert unter der Sigle PR).

20 Vgl. N[ikolai] S. Trubetzkoy, *Grundzüge der Phonologie*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1967, S. 30–41. Für Jakobsons retrospektive Bilanz der in Prag geführten Diskussionen vgl. Roman Jakobson, „Die Arbeit der sogenannten ‚Prager Schule‘“, in: *Selected Writings II: Word and Language*, Den Haag/Paris: Mouton, 1971, S. 547–550. Zur historischen Entwicklung der Theorie der ‚distinktiven Merkmale‘ insgesamt vgl. R. H. Robins, „Distinctive Feature Theory“, in: *Roman Jakobson: Echoes of His Scholarship*, hg. v. Daniel Armstrong und C. H. van Schoonefeld, Berlin: de Gruyter, 1977, S. 391–402.

die Tat umsetzen würde. Zu dieser Zeit standen ihm durch seine Berufung nach Harvard und die dort etablierte Kooperation mit dem Research Laboratory of Electronics des MIT die nötigen finanziellen, technischen und personellen Ressourcen zur Verfügung, um das groß angelegte Programm einer systematischen Merkmalsanalyse auf der Basis umfangreicher Datensammlungen praktisch zu realisieren.²¹ In Zusammenarbeit mit Kollegen aus unterschiedlichen Disziplinen sowie unter Einbeziehung des Lautmaterials verschiedenster Sprachen (von Englisch und Französisch über Tschechisch und Russisch bis hin zu Arabisch und Xhosa) ging Jakobson daran, sein phonologisches Untersuchungsmodell von einer Theorie strukturaler Relationen in ein empirisch fundiertes und apparativ gestütztes Verfahren zur Feststellung sprachlicher Universalien zu überführen.

Die spezifischen Befunde dieser Umsetzung und die genaue *Form* der postulierten Universalien verdienen nähere Aufmerksamkeit. Vorerst aber gilt es, die Perspektive auf jene Kontexte auszuweiten, über die das Projekt einer strukturalen Sprachwissenschaft nach Ende des Zweiten Weltkriegs in engen Kontakt mit den theoretischen und medientechnischen Neuerungen des anbrechenden Informationszeitalters kam. Im Zuge dieser Entwicklungen begann dabei nicht nur der Begriff des Digitalen Einzug ins Vokabular verschiedener Disziplinen und Forschungsfelder zu halten und mit der Funktionsweise diskreter Symbolsysteme wie z. B. der alphabetischen Schrift assoziiert zu werden; vielmehr bildeten sich zur selben Zeit auch außerhalb der Linguistik im engeren Sinne neue Ansätze zur Aufzeichnung und Analyse von sprachlichen ‚Daten‘ heraus, die zentrale Impulse für die Arbeiten Jakobsons und seiner Kooperationspartner am MIT liefern sollten.

2.2 Signale und Symbole: Schreibverfahren in den Bell Labs

Besondere Bedeutung hatten in diesem Zusammenhang vor allem zwei Entwicklungen, die noch während des Kriegs im institutionellen Setting der Bell Telephone Laboratories in New York ihren Anfang nahmen. Im späten 19. Jahrhundert durch Alexander Graham Bell unter dem Namen Volta Laboratory

21 Jakobson wurde 1949 als Professor für Slawistik nach Harvard berufen und schloss sich im selben Jahr als assoziiertes Mitglied der so genannten Linguistics Group des MIT an. Im Jahr 1957 wurde er offiziell zum Institute Professor am MIT ernannt, behielt jedoch seine primäre Anbindung an die Harvard University weiterhin bei. Zur Bedeutung der institutionellen Netzwerke und Ressourcen für Jakobsons Agenda vgl. auch Geoghegan, *Code*, S. 85–106.

gegründet und später von der American Telephone & Telegraphy Company (AT&T) übernommen, dienten die Bell Labs in erster Linie der Grundlagenforschung für die Konstruktion von telefonischen Apparaturen, Schaltkreisen und Übertragungswegen. Ein Schwerpunkt der experimentellen Arbeit lag dabei auf der Gewinnung statistischer Informationen über die akustischen Eigenschaften sprachlicher Laute: „the frequency of occurrence, for instance, of various sounds; pitch and intensity changes; frequency distribution of energy; and the importance of these and other characteristics to intelligibility.“²² Doch blieben diese Forschungen keineswegs auf den Bereich akustisch-elektrischer Kommunikationsmittel beschränkt. Vielmehr begannen Mitarbeiter:innen der Bell Labs in den 1940er Jahren zugleich mit der Entwicklung eines neuartigen Geräts der *visuellen* Sprachaufzeichnung, das später zu einem viel genutzten Instrument der linguistischen Forschung werden und auch für Jakobsons Untersuchungsprogramm eine zentrale Rolle spielen sollte. Dieser unter dem Namen *sound spectrograph* patentierte Apparat ging aus militärisch motivierten Experimenten mit der kryptografischen Codierung von Sprachsignalen hervor, weshalb seine Anlage und Funktionsweise während des Zweiten Weltkriegs zunächst als *classified information* eingestuft wurde und den Augen der Öffentlichkeit entzogen blieb.²³ Nach Kriegsende jedoch rückten die zivilwissenschaftlichen Anwendungsmöglichkeiten des Instruments in den Vordergrund und der Spektrograf fand im Gefolge seiner ersten frei zugänglichen Darstellungen breite Aufmerksamkeit.²⁴ Unter anderem wurde der Apparat schon 1946 an der *École libre des hautes études* in New York vorgestellt, wo er Jakobsons Interesse auf sich zog; und als ab den frühen 1950er Jahren eine kommerziell vertriebene Version des Gerätes mit dem Namen *Sonagraph* zur Verfügung stand, zählte das MIT zu den ersten akademischen Institutionen, die ein Exemplar des technologisch neuen Modells erwarben.²⁵

22 Vgl. D. W. Farnsworth, „High Speed Motion Pictures of Human Vocal Cords“, in: *Bell Laboratories Record* 18:7 (1940): 203–208, hier: 203.

23 Vgl. W. Koenig, H. K. Dunn und L. Y. Lacy, „The Sound Spectrograph“, in: *The Journal of the Acoustical Society of America* 18:1 (1946): 19–49, hier: 24.

24 Vgl. Ralph K. Potter, „Visible Patterns of Sound“, in: *Science* 102:2654 (9. November 1945): 463–470; Ralph K. Potter, „Introduction to Technical Discussions of Sound Portrayal“, in: *The Journal of the Acoustical Society of America* 18:1 (1946): 1–3, sowie umfassend Ralph K. Potter, George A. Kopp und Harriet C. Green, *Visible Speech*, New York: D. van Nostrand Company, 1947.

25 In der Folgezeit avancierte der Spektrograf zu einem viel genutzten Instrument an den Language Departments US-amerikanischer Universitäten. Vgl. exemplarisch Pierre Delattre, „The Physiological Interpretation of Sound Spectrograms“, in: *PMLA* 66:5 (1951): 864–875. Zur institutionellen Entstehungsgeschichte und wissenschaftshistorischen

Das grundlegende Funktionsprinzip des Spektrografen bestand darin, Sprachlaute in sichtbare Form zu übersetzen, wobei die so erzeugten „pictures of sound“²⁶ den hörbaren Eigenschaften dieser Laute analog sein sollten. Dazu wurden kurze sprachliche Äußerungen zunächst auf Tonband aufgenommen und über dieses in einen so genannten *wave analyzer* eingespeist, der die registrierten akustischen Wellenbewegungen mittels einer elektrischen Schreibnadel auf eine mit Papier bespannte Trommel übertrug. Die daraus resultierenden grafischen Aufzeichnungen stellten indes keine direkten (mechanischen) Abbildungen physikalischer Abläufe dar, sondern zerlegten die komplexe Wellenform der Sprachlaute in verschiedene Komponenten, die den Dimensionen der akustischen Wahrnehmung wie Tonhöhe und Lautstärke entsprachen.²⁷ Konzipiert als ein Gerät „for making visible records of the frequency, intensity, and time analysis of short samples of speech“,²⁸ diente der Spektrograf folglich nicht nur zur Visualisierung von auditiven Qualitäten, sondern leistete zugleich eine *Extraktion* von Daten aus dem sprachlichen Material, die er in Form von schwarz-weißen Verteilungsmustern zur Darstellung brachte (Abb. 23). Auf der vertikalen Achse der Aufnahmen wurde dabei die in Kilohertz messbare Frequenz der Laute verzeichnet, während die Gradierung in unterschiedliche Hell- und Dunkelstufen ihrer in Dezibel erfassbaren Lautstärke entsprach; auf der horizontalen Achse wiederum bildeten sich die Variationen beider Faktoren im Zeitverlauf des Gesprochenen ab.

Dem anwendungsbezogenen Charakter der in den Bell Labs betriebenen Forschungen gemäß verknüpften sich mit dem Spektrografen rasch unterschiedliche Vorstellungen einer praktischen Nutzbarkeit. So weckte die Technik etwa die Hoffnung, als Trainingsinstrument für die Entwicklung eines „visual hearing“²⁹ im Bereich der Gehörlosen-Pädagogik einsetzbar zu sein und sogar Live-Übersetzungen von gesprochener Sprache in lesbare ‚Spektrogramme‘ zu ermöglichen. Über solche konkreten, an die fotografischen Lautbilder des späten 19. Jahrhunderts erinnernden Verwendungskontexte hinaus befeuerte der Spektrograf aber auch weiterreichende Ambitionen. Wie es einerseits schon bei der Produktion der Aufnahmen notwendig war, die tatsächlich relevanten Informationen aus den Schallwellen herauszufiltern, so ging es den beteiligten Ingenieur:innen der Bell Labs andererseits darum, in den technisch generierten

Bedeutung des Spektrografen vgl. auch Mara Mills, „Deaf Jam: From Inscription to Reproduction to Information“, in: *Social Text* 102, 28:1 (2010): 35–58, hier: 47–53.

26 Potter, „Introduction to Technical Discussions of Sound Portrayal“, 2.

27 Vgl. Mills, „Deaf Jam“, 38.

28 Potter, Kopp und Green, *Visible Speech*, S. 4.

29 Ebd., S. 25.

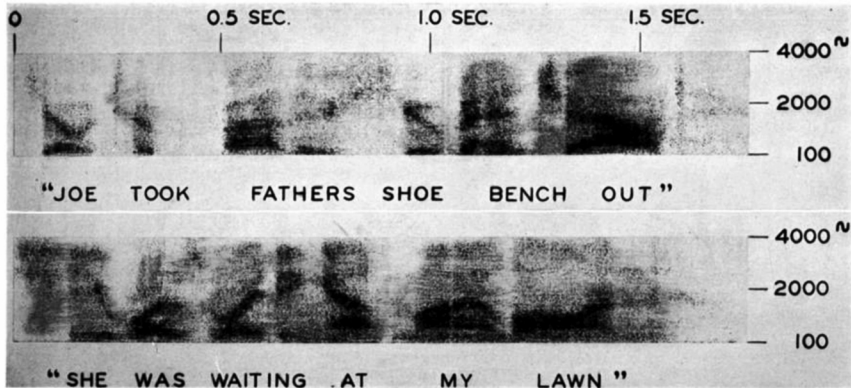


Abb. 23 Spektrografische Darstellung der Beispielsätze „Joe took father’s shoe bench out“ und „She was waiting at my lawn“, in: W. Koenig, H. K. Dunn und L. Y. Lacy, „The Sound Spectrograph“ (1946): 24

„visible patterns“³⁰ bestimmte typische und wiedererkennbare Einheiten zu identifizieren, die sich einzelnen Phonemen in eindeutiger Weise zuordnen ließen. Die Auswertung der Spektrogramme erfolgte in der grundlegenden Absicht, das Kontinuum des Sprachstroms in diskontinuierliche Abschnitte aufteilen und diese Segmente als Basis einer neuen Art von Lautschrift – als „a system of natural phonetic symbols, translated from speech itself“³¹ – nutzen zu können.

In einem 1947 publizierten Band mit dem Titel *Visible Speech*, der das Verfahren der Spektrografie umfassend dokumentiert, findet sich ein entsprechend zusammengestelltes ‚Alphabet‘ von Aufnahmen, das die Konsequenzen dieses Ansatzes auf exemplarische Weise offenlegt (Abb. 24). Darin werden die Phoneme des gesprochenen (amerikanischen) Englisch durch ihnen korrespondierende visuelle Muster in Form einer 1:1-Äquivalenz abgebildet: als klar umgrenzte und durch Leerräume voneinander getrennte Zeichen, die sich in ihrer Anordnung als eine endliche Menge von individuell identifizierbaren Elementen präsentieren. „These patterns“, so erläutern die Autor:innen des Bandes,

in effect, constitute a new set of ABC’s. Although in reading visible speech, we do not read the individual sound patterns any more than we read the letters of the alphabet on this printed page, we do depend on recognizing the combinations of sound patterns that make syllables, words, and groups of words.³²

30 Ebd., S. 16.

31 Ebd., S. 4.

32 Ebd., S. 53.

Diese Parallele zwischen den lesbaren ‚Symbolen‘ des Spektrografen und den Buchstaben der lateinischen Schrift überspielte allerdings (nicht nur) eine wesentliche Differenz zwischen den beiden grafischen Systemen. Denn während die konventionellen Zeichen des Alphabets – zumal in ihrer Verwendung als Typen des Buchdrucks – an sich schon diskrete Einheiten darstellen, musste der visuelle Output des Spektrografen zunächst mittels analytischer Schnitte von einem analogen Kontinuum in eine Abfolge unterscheidbarer Segmente *transformiert* werden, um sich als Repertoire von buchstaben-ähnlichen Elementen auffassen und anordnen zu lassen.³³

Das Bestreben, sprachliche Information in Form diskreter und präzise quantifizierbarer Einheiten zu repräsentieren, verband die spektrografischen Experimente mit einer zweiten Entwicklung im Kontext der Bell Telephone Laboratories, die nicht nur für Jakobsons linguistische Arbeiten eine eminente Bedeutung gewinnen sollte. Im gleichen Zeitraum, in dem Ingenieur:innen der Abteilung Transmission Research den Spektrografen entwarfen, bauten und für erste Sprachaufnahmen einsetzten, arbeitete der Mathematiker Claude Shannon an den Bell Labs seine epochale Informationstheorie aus, deren erste Fassung 1948 in der hauseigenen Zeitschrift *Bell System Technical Journal* publiziert wurde.³⁴ Ihrem Entstehungsort und der dort vorherrschenden Orientierung an Fragen der (technisch basierten) Signalübermittlung gemäß fasste Shannons Theorie Prozesse der Kommunikation in erster Linie als ein Problem der Übertragung auf. Beim Design und Bau von „communication systems“ (MTC 381) ging es in seiner Perspektive vor allem darum, die möglichst genaue Replikation von Nachrichten an verschiedenen Koordinaten in Raum und Zeit zu gewährleisten:

The fundamental problem of communication is that of reproducing at one point either exactly or approximately a message selected at another point. Frequently

33 Diese Umformung von analoger Kontinuität in diskrete Einheiten wurde in späteren Erörterungen der Spektrografie häufig problematisiert. Vgl. z. B. Malmberg, *Structural Linguistics and Human Communication*, S. 66: „[T]he pictures given by a sound spectrograph show no more than an incessant variation [...]. [T]here is hardly any possibility of indicating an indisputable point where one segment starts and the preceding one ends. [...] Everything is transition.“

34 Shannon hatte 1940 seine Promotion am MIT abgeschlossen und trat dem mathematischen Department der Bell Telephone Laboratories im darauffolgenden Jahr bei. 1958 kehrte er von dort auf einen eigens für ihn eingerichteten Lehrstuhl am MIT zurück. Zu den Hintergründen und institutionellen Rahmenbedingungen für die Entwicklung seiner Informationstheorie vgl. die detaillierte Darstellung in Axel Roch, *Claude E. Shannon: Spielzeug, Leben und die geheime Geschichte seiner Theorie der Information*, Berlin: gegenstalt Verlag, 2009.

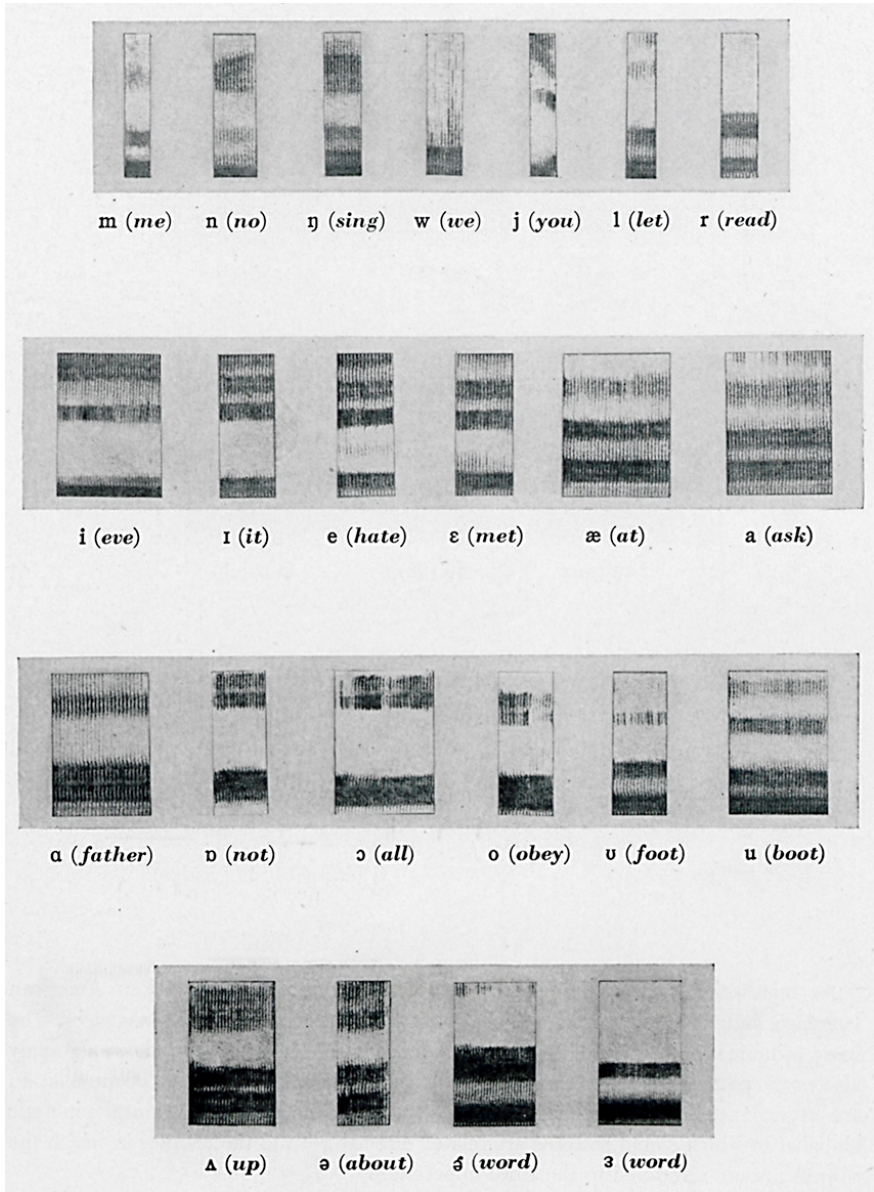


Abb. 24 'Alphabet' aus spektrografischen Aufnahmen, in: Ralph K. Potter, George A. Kopp und Harriet C. Green, *Visible Speech* (1947), S. 55

the messages have *meaning*; that is they refer to or are correlated according to some system with certain physical or conceptual entities. These semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering problem. The significant aspect is that the actual message is one *selected from a set* of possible messages. (MTC 379)

Eine (gelingende) Nachrichtenübertragung setzt demnach zunächst einen Auswahlprozess voraus, wobei diese Selektion wiederum impliziert, dass es eine bestimmte *Menge* von verwendbaren Elementen gibt, aus der die Nachricht aufseiten der Informationsquelle gebildet werden kann. Der von allen semantischen Gesichtspunkten unabhängige Informationswert einer Nachricht lässt sich für Shannon daher als Anzahl der Entscheidungen quantifizieren, die erforderlich sind, um eine jeweils spezifische Auswahl (d. h. nicht irgendeine *andere*) aus dem zugrunde liegenden Set von Symbolen zu treffen. Im denkbar einfachsten Fall bedeutet dies eine Selektion aus zwei gegebenen Elementen – also eine Entweder-Oder-Entscheidung, die in ihrer binären Struktur dem Bauprinzip telefonischer Schaltkreise (mit den beiden Wahl-Positionen ‚An‘ und ‚Aus‘) entspricht und aus der Shannon die basale Maßeinheit „bit“ (als Kurzform für „binary digit“ [MTC 380]) ableitet. Wenngleich dieses Maß später primär mit der Funktionsweise digital operierender Computer, d. h. mit der Steuerung ihrer Schaltzustände über einen numerischen Binärcode (0/1) assoziiert werden sollte, führte Shannon es zunächst vor allem mit Blick auf Nachrichten ein, die aus den Symbolrepertoires natürlicher Sprachen gebildet sind. Darin lag eine entscheidende Anschlussstelle für linguistische Forschungen; denn auch Jakobson und seine Kollegen am MIT gingen schon wenig später daran, Berechnungen der „information carried by the distinctive features within a message“ (PR VI) anzustellen, indem sie sprachliche Äußerungen ihrerseits auf (zweiwertige) Auswahlentscheidungen zurückführten, die auf einem begrenzten Set von phonematischen Oppositionen beruhen.

Shannons Auffassung von Information als „sequence of choices from a finite set of elementary symbols“ (MTC 382) betont bzw. umfasst sowohl die Diskretheit der einzelnen Elemente wie auch die Abzählbarkeit des gesamten Symbolrepertoires. Nicht von ungefähr führt er daher an erster Stelle die Übertragung schriftlicher Nachrichten als exemplarischen Fall einer mengenbasierten Informationserzeugung an: „A typical case is telegraphy where the message is a sequence of letters and the signal a sequence of dots, dashes and spaces.“ (MTC 382) Die Ermittlung des Informationswerts solcher Nachrichten – sowie die darauf aufbauende Messung der Leitungskapazität bestimmter Übertragungskanäle – lag für Shannon also deshalb als Beispiel nahe, weil sich „[n]atural written languages“ (MTC 385) aus klar

differenzierbaren Einheiten zusammensetzen und daher besonders effizient in noch stärker formalisierende Codes (wie etwa das Symbolsystem der Telegrafie) umgewandelt werden können. In den Fokus rückte die alphabetische Schrift für Shannon aber zugleich, weil sie es in ihrer Eigenschaft als begrenztes Set von eindeutig unterscheidbaren Zeichen erlaubt, durch das Auszählen von Texten präzises statistisches Wissen darüber zu erlangen, mit welchen Verteilungs- und Übergangswahrscheinlichkeiten die einzelnen Elemente (Buchstaben) im natürlichen Sprachgebrauch auftreten. Auf dieser statistischen Basis lassen sich, wie Shannon unterstrich, jeweils sprachspezifische Voraussagen dazu formulieren, wie oft die einzelnen Symbole des Alphabets in beispielsweise auf Englisch oder Deutsch verfassten Nachrichten überhaupt vorkommen (können) und mit welcher Probabilität sie sequenziell aufeinander folgen (müssen).

Shannon demonstrierte diesen Ansatz durch seine Experimente mit zufällig generierten Buchstabenfolgen, die er unter schrittweiser Einbeziehung von stochastischen Informationen den Strukturen ‚gewöhnlicher‘ englischer Drucktexte annäherte.³⁵ Als Basis diente ihm dabei „a 27-symbol ‚alphabet‘, the 26 letters and a space“ (MTC 388) und somit ein zur Bildung und Abgrenzung größerer, wortähnlicher Einheiten geeignetes Repertoire. (Wie die ausdrückliche Einbeziehung des Leerzeichens deutlich macht, kam es Shannon dabei offenkundig auf die typografische Darstellung dieser Einheiten an, die sie als abgegrenzte erkennbar macht.) Durch Anwendung bestimmter Probabilitätskriterien auf die zugrunde gelegte Zeichenmenge gelang es Shannon, sukzessiv ‚wahrscheinlichere‘ Symbolsequenzen im Sinne einer natürlichen Sprachverwendung zu erzeugen, was er in einem Abschnitt seiner Abhandlung folgendermaßen beschrieb:

We can also approximate to a natural language by means of a series of simple artificial languages. The zero-order approximation is obtained by choosing all letters with the same probability and independently. The first-order approximation is obtained by choosing successive letters independently but each letter having the

35 Ausführlich dargestellt sind die Ergebnisse dieser Versuche in Claude E. Shannon, „Prediction and Entropy of Printed English“, in: *The Bell System Technical Journal* 30:1 (1951): 50–64. Während Shannons Experimente auf die statistischen Gesetze der englischen (Schrift-)Sprache beschränkt blieben, wendeten andere Wissenschaftler wie Werner Meyer-Eppler und Max Bense sein Verfahren später auch in der Analyse deutscher Texte an. Vgl. Werner Meyer-Eppler, *Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie*, Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer, 1959, S. 72–76, und Max Bense, „Die Gedichte der Maschine der Maschine der Gedichte: Über Computer-Texte“, in: *Die Realität der Literatur*, Köln: Kiepenheuer & Witsch, 1971, S. 74–96.

same probability that it does in the natural language. [...] In the second-order approximation, digram structure is introduced. After a letter is chosen, the next one is chosen in accordance with the frequencies with which the various letters follow the first one. [...] In the third-order approximation, trigram structure is introduced. Each letter is chosen with probabilities depending on the first two letters. [...] The resemblance to ordinary English text increases quite noticeably in each of the above steps. (MTC 387–388)

Erkennbar wird hier nicht nur, wie im Kontext von Shannons Experimenten mit ‚künstlichen Sprachen‘ eine systematische Notwendigkeit entstand, ‚natürliche Sprache‘ als Gegen- bzw. Unterscheidungsbegriff einzuführen. (Tatsächlich stieg dieser Ausdruck erst infolge der Informationstheorie und der ab Ende der 1940er Jahre einsetzenden Entwicklung formaler Programmiersprachen im Bereich des *computing* zu einem verbreiteten Konzept auf, das auch im disziplinären Kontext der Sprachwissenschaft heimisch wurde.)³⁶ Ebenso tritt zutage, dass die eindeutige Unterscheidbarkeit der verwendeten Symbole die zentrale Bedingung dafür bildet, Nachrichtenerzeugung im Kontext *beider* Arten von Sprachen als eine Sequenz von Wahlentscheidungen beschreiben zu können und einzelne Symbolabfolgen nach dem Maßstab ihrer relativen Erwartbarkeit (bzw. ‚Redundanz‘) klassifizierbar zu machen.³⁷

Sehr viel schwieriger stellten sich für Shannon die Verhältnisse dar, wo es nicht ohne weiteres möglich ist, eine gegebene Nachricht als Selektion aus einer Menge eindeutig unterschiedener Symbole darzustellen – eine Problematik, wie er sie vor allem im Fall von „messages produced by a continuous source (for example speech)“ (MTC 627) als gegeben ansah. Die Referenz auf gesprochene Sprache hat dabei keineswegs nur parenthetischen Stellenwert; vielmehr führt Shannon das Sprechen als Gegenpart zum diskreten Kommunikationssystem der Schrift und somit als *vorrangiges* Beispiel dafür

36 Zur Integration des Begriffs ins Vokabular der Linguistik vgl. Roman Jakobson, „Language in Relation to Other Communication Systems“, in: *Selected Writings II: Word and Language*, Den Haag/Paris: Mouton, 1971, S. 697–708, mit einem deutlichen Rückbezug auf Shannon S. 707: „Formalized languages which serve for various scientific and technical purposes are artificial transforms of natural language, in particular its written variety.“ Zum „linguistic turn“ des Programmierens ab Mitte der 1940er Jahre vgl. Mark Priestley und Thomas Haigh, „Working on ENIAC: The Lost Labors of the Information Age“, in: *MITH Digital Dialogues* 2016, <http://opentranscripts.org/transcript/working-on-eniac-lost-labors-information-age/> (01.09.2025). Zur Problematisierung des in der Nachkriegszeit entstandenen Begriffs der „Programmiersprachen“ vgl. Schönthaler, *Die Automatisierung des Schreibens*, S. 23–24 und 160–162.

37 Zum Konzept der Redundanz vgl. MTC 398–399, sowie Claude E. Shannon, „The Redundancy of English“, in: *The Macy Conferences 1946–1953, Band 1: The Complete Transactions*, hg. v. Claus Pias, Zürich/Berlin: diaphanes, 2003, S. 248–272.

ein, dass die Berechnung von Informationswerten und Übertragungsraten angesichts von kontinuierlich übertragenen Nachrichten „considerably more involved“ (MTC 646) sei. Shannon begründete die Herausforderung im Umgang mit solchen Nachrichten unter Verweis auf das akustische Phänomen der so genannten *speech wave*. Da diese – als physikalisches Kontinuum – von sich aus keine Unterteilungen aufweist, sondern graduellen Veränderungen unterliegt, lassen sich auf ihr im Prinzip ‚unendliche viele‘ verschiedene Werte messen: „an infinite number of values [that] requires, therefore, an infinite number of binary digits for exact specification“ (MTC 646). Und dies bedeutet wiederum, dass gesprochene Sprache einer (genauen) Quantifizierung nach informationstheoretischen Prinzipien unzugänglich bleibt, solange sie in der Form von (rein) analogen lautlichen Daten vorliegt.³⁸

Ohne sich der Parallele zu Saussures linguistischer Entgegensetzung von mündlicher Rede und Schrift bewusst zu sein, unterschied Shannon somit ähnlich wie dieser zwischen dem un abzählbaren Kontinuum der gesprochenen Sprache und der „begrenzten Zahl“ (GAS 18) von Symbolen im Falle alphabet-basierter Nachrichten. Anders als noch Saussure machte er jedoch geltend, dass der kontinuierliche Datenfluss des natürlichen Sprechens zum Zweck seiner Messung gleichsam wie ein diskretes Kommunikationssystem behandelt werden könne: „[T]he continuous case can be obtained through a limiting process from the discrete case by *dividing the continuum* of messages and signals into a large but *finite number* of small regions and calculating various parameters involved on a discrete basis.“ (MTC 623; Hervorhebungen TW) Eine solche Aufteilung des akustischen Kontinuums in eine endliche Menge berechenbarer Abschnitte – eine mediale Operation, die Saussure allein auf der Ebene des grafischen Zeichensystems der Schrift für möglich gehalten hatte – sah Shannon dabei insbesondere im Verfahren der so genannten *Pulse Code Modulation* (PCM) verwirklicht, einer Technik, die er während des Zweiten Weltkriegs selbst mitentwickelt hatte und für die er später sogar ein Patent erhielt.³⁹ Das Prinzip von PCM beruhte darauf, akustische Wellensignale

38 Vgl. zu diesem Punkt auch R[obert] M[ario] Fano, „The Information Point of View in Speech Communication“, in: *The Journal of the Acoustical Society of America* 22:6 (1950): 691–697.

39 Wie der Spektrograf ging auch die Entwicklung der PCM-Technik auf kryptografische Forschungen zurück, an denen während eines Aufenthalts an den Bell Labs auch der britische Mathematiker Alan Turing beteiligt gewesen war. Zur Zusammenarbeit zwischen Shannon und Turing in diesem Kontext vgl. Tula Giannini und Jonathan P. Bowen, „Life in Code and Digits: When Shannon Met Turing“, in: *Electronic Visualization and the Arts*, 2017, [https://www.scienceopen.com/hosted-document?doi=10.14236/ewic/EVA2017.9\(01.09.2025\)](https://www.scienceopen.com/hosted-document?doi=10.14236/ewic/EVA2017.9(01.09.2025)).

mithilfe einer Kathodenröhre und einer Anode in regelmäßigen Intervallen zu ‚splamen‘ und auf Basis der dabei gemessenen Schwingungsweiten zu ‚quantisieren‘ (MTC 385) – ein Vorgehen, das eine wichtige Grundlage für die Funktionsweise späterer Audiottechnologien schuf. Im historischen Kontext der 1940er Jahre betrachtet, fallen indes zunächst die Parallelen von Shannons methodischer Parole („dividing the continuum“) und der zeitgleich und am selben Ort betriebenen Spektrografie ins Auge. Denn hier wie dort ging es darum, die analoge Form mündlicher Äußerungen einem Prozess der Digitalisierung zu unterziehen, um dadurch einen Überschuss an (unmessbarer) Information auf ein beherrschbares Maß an Werten bzw. Einheiten zu *reduzieren*.

Diese Verbindung zwischen Informationstheorie und Spektrografie bildet die zentrale Schnittstelle, über die Jakobson und seine Kooperationspartner am MIT an die im Kontext der Bell Labs betriebenen Forschungen anknüpften. Während sie sich sowohl die spektrografische Technik als auch informationstheoretische Prinzipien und Begriffe für das Projekt ihrer strukturalen Sprachanalysen zu eigen machten, entwickelten sie jedoch einen Beschreibungsansatz, der über die Auffassungen Shannons und Saussures gleichermaßen hinausführte. Hatten diese die gesprochene Sprache jeweils als ein kontinuierliches Phänomen betrachtet, das aufgrund seiner (akustischen) Verfasstheit vom Aufbau diskreter Kommunikations- und Symbolsysteme grundlegend unterschieden sei, arbeiteten Jakobson und seine Kollegen eine phonologisch veränderte Perspektive heraus. Für sie galt, dass artikulierte Lautfolgen zwar in physikalischer Hinsicht ein analoges Kontinuum darstellen, zugleich jedoch – unter phonematischen Aspekten betrachtet – eine ihnen inhärente digitale Codierungslogik aufweisen, die auf einem System von „discrete binary units of information“ (PR 45) beruht.

2.3 +/-: Jakobsons Code

Jakobson begann schon Ende der 1940er Jahre, kurz nachdem Shannon seine bahnbrechende Abhandlung publiziert hatte, das informationstheoretische Übertragungsmodell mit seinem Aufbau aus Informationsquelle und Adresse, Sender und Empfänger, Nachricht und Signal, Übertragungskanal und ‚Rauschen‘ (Abb. 25) in seine sprachwissenschaftlichen Analysen zu integrieren. Die Kompatibilität von Shannons Ansatz mit einer strukturalen Linguistik Saussure’scher Prägung wurde zu dieser Zeit indes nicht nur im Rahmen der am MIT praktizierten phonologischen Studien, sondern auch in ersten Ansätzen zur Entwicklung einer neuen, mathematisch-statistisch orientierten Kommunikationswissenschaft registriert. So bemerkte der französische

Mathematiker Benoît Mandelbrot, der später ebenfalls in den Vereinigten Staaten heimisch werden sollte, in einem 1951 gehaltenen Vortrag:

It is a striking and remarkable fact that his [Saussures, TW] theory can be exposed in the context of modern Communication Theory with very slight alterations only. None of the modern qualitative concepts would have been unfamiliar to de Saussure, who states explicitly that language is just another means of transmitting information, and as such should be studied as one aspect of ‚semiology‘, or science of signs. de Saussure could be considered as the founder of the abstract and general Theory of Communication.⁴⁰

Dementsprechend führten Jakobson und sein ebenfalls am MIT tätiger Kollege Morris Halle Saussures Darstellung des intersubjektiven ‚Kreislaufs des Sprechens‘ (Abb. 26) mit einer (vereinfachten) Version des Shannon’schen Modells zusammen, um die sequenzielle Struktur eines jeden „speech event“ (FL 32) zu skizzieren. Am Anfang dieses Ereignisses stehen dabei neurophysiologische Prozesse aufseiten des Sprechers (bzw. der ‚Informationsquelle‘), die sich in der motorischen Aktivität der Sprachorgane (bzw. des sendenden ‚Apparats‘) sowie in den im ‚Kanal‘ der Luft übertragenen akustischen Schallwellen (bzw. ‚Signalen‘) fortpflanzen, um aufseiten des Empfängers schließlich in auditorische Prozesse einzumünden, die zu einer wiederum neuronal basierten Selektion von lautlichen Informationen aus dem sensorischen Input führen: „In order to decode the message, its receiver extracts the distinctive features from the perceptual data.“ (FL 33)

Zugleich verknüpften Jakobson und Halle die Saussure’sche Unterscheidung zwischen *langue* und *parole* mit der von Shannon etablierten Begrifflichkeit von (allgemeinem) Code und (individueller) Nachricht.⁴¹ Jakobson stellte sogar eine noch weiterreichende Parallele zwischen Shannons Idee der Auswahl aus einem gegebenen „set of possible messages“ (MTC 379) und Saussures Bestimmung des Sprachsystems als eines ‚Depots‘ aus verbalen Zeichen her: „The engineer assumes a ‚filing system‘ of prefabricated possibilities more or less common to the sender and receiver of a verbal message, and Saussurian linguistics speaks correspondingly about *langue*, which makes possible an

40 Mandelbrot, „An Informational Theory of the Statistical Structure of Language“, S. 488.

41 Vgl. FL 5 sowie die programmatische Formel in Jakobson, „Language in Relation to Other Communication Systems“, S. 697: „The science of language investigates the makeup of verbal messages and of their underlying code.“ Für den Einfluss dieser kommunikationstheoretischen Neuausrichtung auf die Entwicklung der Linguistik vgl. auch Malmberg, *Structural Linguistics and Human Communication*, S. 10, sowie Russell Daylight, „Saussure and the Model of Communication“, in: *Semiotica* 217 (2017): 173–194, hier: 183–184.

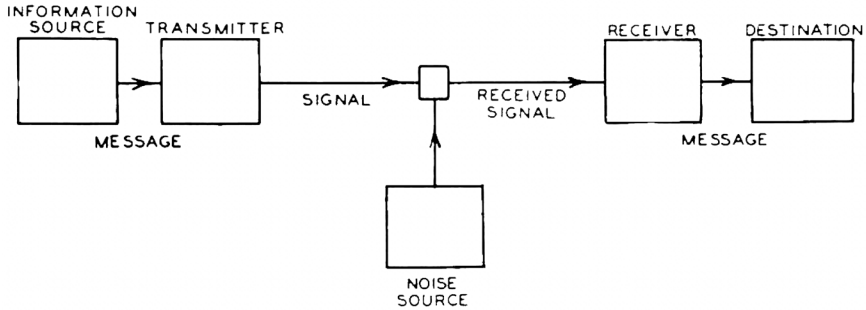


Abb. 25 Shannons allgemeines Schema eines Kommunikationssystems (MTC 381)

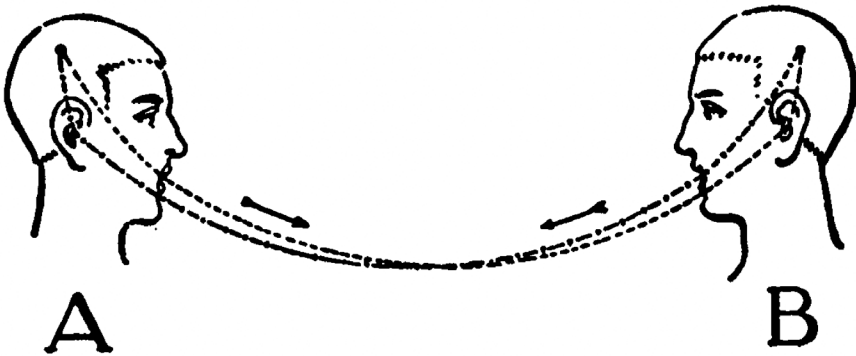


Abb. 26 Diagramm des ‚Kreislaufs des Sprechens‘ gemäß der Erstausgabe des *Cours de linguistique générale* (1916) (CLG 27)

exchange of *parole* between interlocutors.“⁴² Allerdings sahen Jakobson und seine Partner die von Saussure im ‚Magazin‘ der Psyche verorteten verbalen

42 Roman Jakobson, „Linguistics and Communication Theory“, in: *Selected Writings II: Word and Language*, Den Haag/Paris: Mouton, 1971, S. 570–579, hier: S. 572 (im Folgenden zitiert unter der Sigle LCT). An anderer Stelle recurriert Jakobson noch direkter auf Saussures Metaphorik, wo er den Sprecher und Adressat einer Nachricht geteilten Code im Sinne eines „lexical storehouse“ charakterisiert. Vgl. Roman Jakobson, „Two Aspects of Language and Two Kinds of Aphasic Disturbances“, in: Roman Jakobson und Morris Halle, *Fundamentals of Language*, Den Haag: Mouton, 1956, S. 53–82, hier: S. 58. Für die Verwendung einer entsprechenden Bildlichkeit im Kontext von Kybernetik und Informationstheorie vgl. Donald M. MacKay, „In Search of Basic Symbols“, in: *Information, Mechanism and Meaning*, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 1969, S. 41–55, hier: S. 43, und Meyer-Eppler, *Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie*, S. 3 und 355. Nach Meyer-Eppler besteht der „Zeichenvorrat“ eines Sprechers in einem „im Großhirn gespeicherte[n] Inventar von Informationselementen“, das zugleich eine „Menge im mathematischen Sinne“ darstellt.

Einheiten lediglich als höchste Organisationsebene des Sprachsystems an – als jene Ebene des Zeichenreservoirs, auf der die Wörter, als „maximum units“⁴³ des gesamten Systems, für die Bildung einzelner Nachrichten schon vorgefertigt bereitliegen. Um die Bildung dieser Maximaleinheiten hingegen auf ihre eigenen Vorbedingungen hin zu analysieren, war nach ihrer Ansicht eine Ausweitung, ja Verschiebung der Perspektive erforderlich: fort von der verbalen Organisation der Saussure'schen *langue* und hin zur untersten Struktur- und Funktionsebene des „language code“ (PR 4), die durch Relationen zwischen den Phonemen und ihren jeweils distinktiven Eigenschaften konstituiert wird.

In der Studie *Preliminaries to Speech Analysis*, dem ersten umfassenden Bericht über die kollaborativen Sprachforschungen am MIT, ist dieser veränderte Ansatz in exemplarischer Weise umgesetzt. Gezeigt wird hier, dass das lexikalische Zeichenreservoir einer Sprache nicht nur im Hinblick auf die (statistisch erfassbaren) Häufigkeitsverteilungen der Phoneme aufzuschlüsseln ist; darüber hinaus lässt sich auch ermitteln, auf welchen *möglichen* Kombinationen von Lauteigenschaften eine gegebene Sprache beruht: Welche phonemischen Merkmale können in ihrem Kontext zu Einheiten ‚gebündelt‘ werden, welche sind hingegen prinzipiell nicht miteinander kombinierbar und in welchen Verbindungen treten sie im Rahmen des existierenden Wortschatzes faktisch auf? Für Jakobson und die anderen Verfasser der *Preliminaries* zielten solche Fragen auf die elementarsten Differenzen, die der Kommunikation mittels lautförmiger Signale zugrunde liegen und dadurch zugleich eine intersubjektive Vermittlung von Bedeutung ermöglichen. Während Shannon die semantischen Aspekte von sprachlichen Nachrichten gezielt aus seinem Beschreibungsmodell ausgeklammert hatte, um den Fokus stattdessen auf den technischen Prozess ihrer Übertragung zu richten, rückte in den phonologischen Studien am MIT der Zusammenhang von ‚distinktiver‘ Lautdifferenzierung und systemischer Bedeutungskonstitution in den Blick. Jakobson führte dies unter Rückgriff auf eine Passage in Lewis Carrolls *Alice's Adventures in Wonderland* (1865) beispielhaft aus:

„Did you say *pig* or *fig*?‘ said the Cat. ‚I said pig‘, replied Alice.“ In this peculiar utterance the feline addressee attempts to recapture a linguistic choice made by the addresser. In the common code of the Cat and Alice, i. e. in spoken English, the difference between a stop and a continuant, other things being equal, may change the meaning of the message. Alice had used the distinctive feature ‚stop vs. continuant‘, rejecting the latter and choosing the former of the two opposites; and in the same act of speech she combined this solution with other

43 E. Colin Cherry, Morris Halle und Roman Jakobson, „Toward the Logical Description of Languages in their Phonemic Aspect“, in: *Language* 29:1 (1953): 34–46, hier: 34.

simultaneous features, using the gravity and the tenseness of /p/ in contradistinction to /t/ and to the laxness of /b/. Thus all these attributes have been combined into a bundle of distinctive features, the so-called *phoneme*. The phoneme /p/ was then *followed* by the phonemes /i/ and /g/, themselves bundles of simultaneously produced distinctive features. Hence the *concurrence* of simultaneous entities and the *concatenation* of successive entities are the two ways in which we speakers combine linguistic constituents.⁴⁴

Demzufolge sind es die auf bestimmten Merkmalskombinationen beruhenden phonemischen Differenzen, die eine Verständigung mittels konventioneller lexikalischer Einheiten (wie etwa „pig“ oder „fig“) erlauben. Oder anders gesagt: Um sprachliche Bedeutung zu kommunizieren, bedarf es an erster Stelle einer auf rein lautlicher Ebene lokalisierten Form von „distinctive information“⁴⁵ – einer bestimmten *Anzahl* von eindeutigen Unterscheidungen, die als „choices“ zwischen gegensätzlichen Möglichkeiten (wie z. B. einem Plosivlaut wie /p/ und einem Spiranten wie /f/) aufgefasst und daher als ein Code von binär strukturierten Oppositionen dargestellt werden können.

Während Jakobson und seine Kollegen einerseits darum bemüht waren, Shannons Informationstheorie in den methodischen Rahmen ihres linguistischen Forschungsprogramms einzupassen, lieferte ihnen andererseits das an den Bell Labs entwickelte Verfahren der Spektrografie das zentrale technische Mittel, um ihre Untersuchungen zur Komposition der elementaren sprachlichen *subcodes* durchführen zu können. Begünstigt nicht zuletzt durch die räumliche Nachbarschaft in New York hatten sich bereits zu Kriegszeiten erste Kontakte zwischen Forschern der Labs und einzelnen Wissenschaftlern der *École libre des hautes études* ergeben, an der Jakobson bis zu ihrer Auflösung im Jahr 1946 verblieb. Als die *Visible-Speech*-Technologie nicht lange nach Kriegsende von einem ihrer Entwickler an der *École* präsentiert wurde, schien Jakobson vom Potenzial des Apparats für seine eigenen Vorhaben sofort überzeugt gewesen zu sein. Doch konnte er erst im Kontext seiner Arbeiten am MIT ausgiebigen Gebrauch von spektrografischen Aufnahmen machen, die zwischenzeitlich in den Publikationen der Bell Labs erschienen waren (vgl. PR 16). Als die Kay Electric Company 1951 eine Lizenz für den kommerziellen Vertrieb des Spektrografen erhielt, eröffnete sich ihm und den anderen Mitgliedern der so genannten Linguistics Group zudem die Möglichkeit, ein eigenes Gerät für ihre Untersuchungen zu erwerben und das Projekt einer

44 Jakobson, „Two Aspects of Language and Two Kinds of Aphasic Disturbances“, S. 58–59.

45 Malmberg, *Structural Linguistics and Human Communication*, S. 31.

phonologischen Analyse von ‚distinktiven Merkmalen‘ auf der Basis selbst produzierter spektrografischer Aufzeichnungen um- und fortzusetzen. Dem Anspruch auf die Feststellung universell gültiger Lautgesetze gemäß wurden dabei Aufnahmen von Phonemsequenzen verschiedenster Sprachen angefertigt, wobei in der Regel Professoren, Mitarbeitende und Studierende des MIT und der Harvard University als *native speakers* fungierten – darunter auch ein Enkel Saussures, Gérard de Saussure, der seinerzeit Physik am MIT studierte und einige französische Wörter in den Spektrografen einsprach (vgl. PR VII-VIII und 44; Abb. 27).

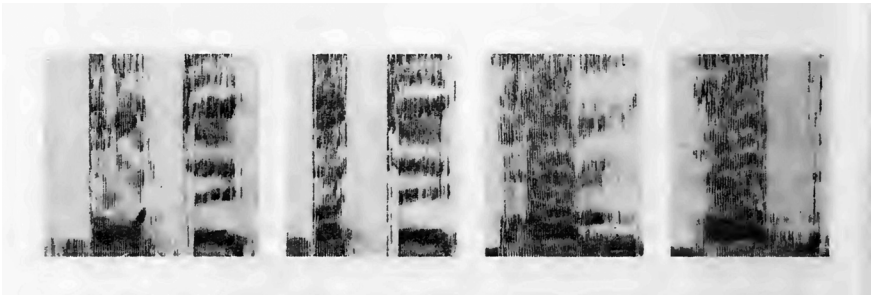


Abb. 27 Spektrografische Aufnahmen der französischen Wörter *bonté*, *botter*, *Rome* und *robe* mit Gérard de Saussure als Sprecher, in: Roman Jakobson, Gunnar M. Fant und Morris Halle, *Preliminaries to Speech Analysis* (1951), S. 52

Es entbehrt nicht einer gewissen wissenschaftshistorischen Ironie, dass ausgerechnet ein Nachfahre des Genfer Sprachwissenschaftlers an der Durchführung einer Forschungsagenda beteiligt war, die in der visuellen Aufzeichnung von lautlicher Materialität eine entscheidende Vorbedingung für den (empirischen) Nachweis bestimmter systemischer Zusammenhänge erkannte. Denn anders als es Ferdinand de Saussure mit seinem Zeichenmodell getan hatte, verorteten Jakobson und seine Kollegen diese Zusammenhänge nicht in einem Inventar von mentalen Repräsentationen, sondern suchten sie in den Abläufen des Sprechens aufzuspüren, die mit apparativen Mitteln nicht nur erfasst, sondern zugleich in ihre Grundbestandteile zerlegt werden sollten. Anders als in der Chronofotografie des späten 19. und den Röntgen(film)aufnahmen des früheren 20. Jahrhunderts ging es allerdings nicht länger darum, die Aktivität der Sprechorgane in Serien einzelner ‚Lautbilder‘ zu erfassen (wenngleich ergänzend zu den Spektrogrammen „[c]alculations on the basis of X-ray data“ [PR 18] durchaus mit in die Studien einbezogen wurden). Vielmehr beruhte das Vorgehen darauf, die physikalischen Schalleigenschaften der

gesprochenen Sprache „aus dem akustischen Feld in die optische Ebene [zu] versetzen“,⁴⁶ um dadurch eine gleich mehrfache Abstraktionsleistung zu vollziehen: von den körperlichen Bewegungen der Lautproduktion hin zu ihren hörbaren Effekten; von den Schallwellen, die als solche „too much information“ (PR 11) umfassen, hin zur Selektion einiger zentraler Parameter, die das akustische Material im Hinblick auf „linguistic relevance (expressed in binary terms)“ (PR 11) zu filtern und in den „visible display[s]“⁴⁷ des Spektrografen darzustellen erlaubten; sowie schließlich – wie gleich verdeutlicht werden wird – vom zunächst analogen Daten-Output dieses Apparats hin zu einer darauf aufbauenden, digitalen Notationsform, mit der Jakobson das System der phonematischen Merkmale symbolisch kodifizierte.

So gesehen avancierten Technologien wie das *Visible-Speech*-Verfahren für Jakobson und seine Projektpartner am MIT zu einer ‚epistemologischen Bedingung‘⁴⁸ der strukturalen Sprachanalyse; denn die Ausarbeitung eines phonologischen Systems von lautlichen Oppositionen vollzog sich wesentlich auf Grundlage der visuellen Daten, die der Spektrograf in Gestalt seiner schwarzweißen, flächigen Aufnahmen zur Verfügung stellte. Allerdings mussten diese genuin analogen Daten, die aus der Aufzeichnung kontinuierlicher Wellenphänomene resultierten, zunächst nach bestimmten Prinzipien interpretiert werden, um sprachwissenschaftliche Aussagekraft zu erlangen. Und erst der Prozess dieser *nachträglichen* Auswertung – nicht die technische Aufzeichnung an sich – war es, der digitale Strukturen im Sprachstrom zutage förderte. Wie der deutsche Phonetiker Werner Meyer-Eppler, der seine Forschungen an der Universität Bonn seinerseits mithilfe eines Spektrografen betrieb, hervorheben sollte, galt es die „*diskontinuierlichen* Signalmerkmale“⁴⁹ des Gesprochenen von kontinuierlichen Eigenschaften der Laute wie z. B. graduellen Variationen in Lautstärke oder Tonhöhe zu unterscheiden. Die Spektrografien stellten also, für sich betrachtet, lediglich Indizien bereit, die bezüglich einer inhärenten Organisation des Lautmaterials erst noch ausgewertet werden mussten. Jakobson und Halle führten dies anhand des Gegensatzes zwischen ‚harten‘ und ‚weichen‘ Konsonanten folgendermaßen aus:

46 Jakobson, „Zeichen und System der Sprache“, S. 274.

47 Potter, Kopp und Green, *Visible Speech*, S. 16.

48 Vgl. Geoghegan, *Code*, S. 96.

49 Vgl. Meyer-Eppler, *Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie*, S. 328–329. Meyer-Eppler, der im Jahr 1957 Paul Menzeraths Lehrstuhl an der Universität Bonn übernahm, rezipierte sowohl Shannons Informationstheorie als auch Jakobsons phonologische Arbeiten eingehend und stand überdies (wie Menzerath) im direkten Austausch mit den Kollegen am MIT.

In the spectrogram, the random distribution of black areas in these strident consonants, as compared with the considerably more regular patterns in the mellow consonants, is the only differentiating clue for all such pairs, and this clue, common to all the pairs in question, reveals a distinct binary opposition. (FL 36)

Der Schluss von visuellen *clues* auf strukturelle Verhältnisse markiert dabei auch die wesentliche Differenz, die das Vorgehen der Forscher am MIT vom Umgang mit den Spektrografien in den Bell Labs unterschied. Dort blieben die analytischen Bemühungen ganz darauf konzentriert, einzelne Phoneme wie Buchstaben aus dem Kontinuum der Aufnahmen herauszuschneiden und in Gestalt eines neuen, gleichsam natürlichen ‚Alphabets‘ zu inventarisieren. Jakobsons Interesse richtete sich dagegen auf die Feststellung systemischer Relationen zwischen Lauten, d. h. auf ein schon in den New Yorker Vorlesungen so bezeichnetes ‚Netzwerk‘ (SL 367) aus ‚wahrhaft binären Oppositionen‘ (SL 370), wie er es allein auf der Ebene der ‚distinktiven Merkmale‘ für identifizierbar hielt. Während er diese Idee 1942 jedoch lediglich exemplarisch, anhand eines Gegensatzes von ‚offenen‘ und ‚geschlossenen‘ Vokalen, illustriert hatte, stellten die knapp zehn Jahre später publizierten *Preliminaries* eine vollständig ausgearbeitete und exakt quantifizierende Liste von zwölf phonologisch relevanten Merkmalsoppositionen auf:

The inherent distinctive features which we detect in the languages of the worlds and which underlie their entire lexical and morphological stock amount to twelve binary oppositions: 1) vocalic/non-vocalic, 2) consonantal/non-consonantal, 3) interrupted/continuant, 4) checked/unchecked, 5) strident/mellow, 6) voiced/unvoiced, 7) compact/diffuse, 8) grave/acute, 9) flat/plain, 10) sharp/plain, 11) tense/lax, 12) nasal/oral.

No language contains all of these features. Their joint occurrence or incompatibility both within the same language and within the same phoneme is to a considerable extent determined by laws of implication which are universally valid or at least have a high statistical probability. X implies the presence of Y and/or the absence of Z. These laws exhibit the stratification of the phonemic patterns and reduce their apparent variety to a limited set of structural types. (PR 40–41)

Deutlich wird hier, dass sich die Erklärungsansprüche der Phonologie maßgeblich aus der Feststellung einer ebenso vollständigen wie endlichen ‚Menge‘ von Binärunterscheidungen ableiten, die von universeller Gültigkeit sein soll, gerade weil ihre Anzahl ‚wesentlich niedriger‘ (SL 370) ist als die der Phoneme jeder einzelnen Sprache. Indem die lautliche Organisation aller Sprachen in einer gemeinsamen Matrix aus wenigen, abzählbaren Relationen abbildbar wird, tritt unterhalb der variierenden Merkmalskombinationen ein strukturell einheitlicher ‚Code‘ zutage, der seinerseits in den artikulatorischen

Möglichkeiten und Limitationen des menschlichen Sprechapparats verankert ist.

Diesem Anspruch auf analytische Reduktion entspricht, dass Jakobson die aus den analogen Lautbildern des Spektrografen extrahierten Informationen in ein neues, digital organisiertes Transkriptionssystem überführte, das im Anhang der *Preliminaries* erstmals vorgestellt wird (Abb. 28). Als Beispiel dient dort die Satzfolge „Joe took father’s shoe bench out / She was waiting at my lawn“, die schon in den Bell Labs zur Testung von Telefonapparaten wie auch des Spektrografen verwendet worden war und dabei über die Grenzen der wissenschaftlichen Welt hinaus Bekanntheit erlangt hatte.⁵⁰ Ausdrücklich nimmt Jakobson auf diesen Stellenwert als „famous test sentence“ (PR 44) Bezug, um die Sequenz der darin enthaltenen Laute jedoch einer gänzlich neuen Form der Notation bzw. Umschrift zu unterziehen. Im Unterschied zum visuell kontinuierlichen Erscheinungsbild derselben Äußerung im Spektrogramm (Abb. 23) wählt er eine tabellarische Darstellungsform, in der die (phonetisch transkribierten) lexikalischen Einheiten durch vertikale Linien voneinander geschieden sind, ebenso wie die einzelnen Phoneme der Wörter, die in ihrer horizontalen Abfolge durch Leerzeichen getrennt erscheinen. In den so gebildeten Spalten fungieren die mathematischen Symbole + und – als Zeichen für die An- oder Abwesenheit der links aufgeführten distinktiven Merkmale, wobei sie immer dann in Parenthese gesetzt sind, wenn sich die Präsenz oder das Fehlen dieser Merkmale aus dem übergreifenden lautlichen Zusammenhang notwendig ergibt und daher als ‚redundante‘ Information vernachlässigt werden kann.

Jakobson sah in dieser Notationsform eine Möglichkeit „to determine the amount of significant information the phonemes actually carry in linguistic communication“ (PR 44). Erst eine solche Klassifikation der Phoneme nach ihren Merkmalskombinationen erlaubt es ihm zufolge nämlich, die Zahl der relevanten „yes-or-no situations“ (PR 43) zu bestimmen, die der Unterscheidung von Lauten im Kommunikationsprozess tatsächlich zugrunde liegen. Und erst mit der Darstellung dieser Entscheidungen in Gestalt eines zweiwertigen symbolischen Codes (+/–) verwirklichte sich für ihn das schon von Saussure formulierte Vorhaben, die Strukturen der natürlichen Sprache

50 Vgl. in diesem Kontext z. B. Helen Cooke und Russell Maloney, „She Was Waiting“, in: *The New Yorker* (1. Februar 1936): 11. Der Satz fand auch in einer von den Bell Labs wiederholt publizierten Werbeanzeige Verwendung. Vgl. Anonym, „Said the Electrical Mouth to the Electrical Ear“, in: *The Scientific Monthly* 52:2 (1941): 1.

	\hat{z}^o	u	t	k	f	'a	ə	ʔ	ə	z	∫	'u	u	b	'e	n	∫	#	'a	u	t	
Vocalic	(-)	+	(-)	+	(-)	+	(-)	+	(-)	+	(-)	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	+	+	(-)	(-)
Compact	+	+	(-)	+	(-)	+	(-)	(-)	(-)	(-)	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	+	+	(-)	(-)
Grave	+	+	(-)	+	(-)	+	(-)	(-)	(-)	(-)	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	±	+	(-)	(-)
Nasal	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tense	(-)	+	+	+	+	+	±	(-)	(-)	(-)	+	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Optimal Constrictive	±	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Stressed	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

	∫	'i	u	'ə	z	u	'e	i	t	i	ɥ	#	ə	t	m	'a	i	l	'o	ə	n	
Vocalic	(-)	+	+	(-)	(-)	+	+	+	(-)	+	(-)	(-)	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Compact	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Grave	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Nasal	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Tense	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Optimal Constrictive	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Stressed	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Abb. 28 Phonologische Transkription von ‚distinktiven Merkmalen‘, in: Roman Jakobson, Gunnar M. Fant und Morris Halle, *Preliminaries to Speech Analysis* (1951), S. 44

unter Annäherung an die formalsprachlichen Notationsweisen der Mathematik zu definieren.⁵¹

Entscheidend ist, dass Jakobson und seine Mitautoren diese binäre Codierung als ein Strukturprinzip begriffen, das der Lautorganisation aller auf der Welt gesprochenen Sprachen *a priori* innewohnt und diesen keineswegs erst im Zuge einer theoretischen Modellierung gleichsam nachträglich auferlegt wird. Schon am Beginn der *Preliminaries* heißt es dazu:

Information Theory uses a sequence of binary selections as the most reasonable basis für the analysis of various communication processes. It is an operational device imposed by the investigator upon the subject matter for pragmatic reasons. In the special case of speech, however, such a set of binary selections is inherent in the communicative process itself as a constraint imposed by the code on the participants in the speech event, who could be spoken of as the *encoder* and the *decoder*. (PR 9)

Sprachliche Kommunikation als eine Abfolge von Ja-Nein-Entscheidungen zu begreifen, bedeutet demzufolge gerade nicht, sie den pragmatischen Imperativen von quantifizierender Messung und technischer Optimierung anzupassen, sondern schlicht die natürliche Verfasstheit ihres phonemischen Aufbaus zu *explizieren*.⁵² Wie diese natürlich-binäre Struktur in einzelnen sprachspezifischen Mustern Gestalt annimmt – d. h. wie *genau* sich die Kombination von Merkmalsoppositionen im Phonembestand einer bestimmten Sprache wie Englisch oder Deutsch gestaltet –, sollte dann allerdings als Ergebnis von kulturell variablen Eingriffen in das physiologisch verankerte Spektrum möglicher Lautbildungen zu verstehen sein: „[P]honemic patterning is an intervention of culture in nature, an artifact imposing logical rules upon the sound continuum.“ (FL 17)

Während Shannon den Begriff der ‚natürlichen‘ Sprache vor allem als Gegen- und Abgrenzungsbegriff zu den ‚künstlichen‘ Sprachen eingeführt hatte, die er im Rahmen seiner statistischen Experimente mit Buchstabensequenzen generierte, arbeiteten die am MIT tätigen Sprachwissenschaftler

51 Zur Bezugnahme auf diesen Anspruch Saussures vgl. Roman Jakobson, „Introduction to the Symposium on the Structure of Language and Its Mathematical Aspects“, in: *Selected Writings II: Word and Language*, Den Haag/Paris: Mouton, 1971, S. 568–569.

52 Zu dieser Naturalisierung binärer Oppositionen und ihrer Vorbereitung bei Saussure vgl. auch Culler, *Saussure*, S. 86–87. Später sollte Jakobson diesen Aspekt seiner Theorie noch vertiefen, indem er ‚weitreichende Ähnlichkeiten‘ zwischen sprachlichem und genetischem Code und ihrer jeweiligen binären Organisation konstatierte. Vgl. Roman Jakobson und Linda Waugh, *The Sound Shape of Language*, Berlin/New York: de Gruyter, 2002, S. 69–70, sowie den Kommentar in Lévi-Strauss, „Preface“, S. XX–XXI.

das Konzept mit Blick auf die Codierung von akustisch-mündlichen Nachrichten weiter aus. Auf der elementarsten Ebene wurde dabei ein Set von universell gültigen Oppositionen lokalisiert, die jedoch in unterschiedlichen, je nach Sprachgemeinschaft variierenden Kombinationen auftreten (können). Die Beobachtung, „[that] [a]ny one language code has a finite set of distinctive features and a finite set of rules for grouping them into phonemes and also for grouping the latter into sequences“ (PR 4), implizierte einerseits also, dass sich der Lautbestand jeder Sprache als Auswahl aus einer festgelegten Zahl von zweiwertig strukturierten Merkmalsrelationen beschreiben lässt. Andererseits verband sich damit die Einschränkung, dass die phonemische Organisation jedes einzelnen „language code“ niemals *nur* als ein Produkt dieser natürlich vorgegebenen Möglichkeiten aufzufassen ist.

Schon in den 1951 veröffentlichten *Preliminaries to Speech Analysis* rückten Jakobson und seine Projektpartner am MIT somit insbesondere von einer der zentralen Annahmen Shannons ab. Hatte dieser die gesprochene Sprache noch als kontinuierliches Kommunikationssystem begriffen, dessen akustische Signale erst im Zuge eines künstlichen ‚Samplings‘ in diskrete Abschnitte unterteilbar sind, machten die Autoren der *Preliminaries* geltend, dass diese Ausgangshypothese der Informationstheorie von den Fortschritten der linguistischen Forschung bereits überholt worden war. „The solution to this problem“, merkten sie im abschließenden Satz ihrer Studie an, „is obviously facilitated by parsing both the oral message and the language code that underlies it into discrete binary units of information as their ultimate components. As long as oral speech was assumed to be a continuum, the situation appeared ‚considerably more involved‘.“ (PR 45) Shannons Ansatz erschien damit als eine in ihrer Konsequenz zwar durchaus adäquate, aber letztendlich falsch – oder unzureichend – begründete Herangehensweise an das Phänomen der mündlichen Rede. Seine Überlegungen dazu, wie sich auch die gesprochene Sprache durch technische Operationen einer Messung in ‚binary digits‘ bzw. ‚bits‘ zugänglich machen lasse, verkannte in den Augen der MIT-Linguisten nämlich, dass sowohl beim Senden als auch beim Empfangen artikulierter Lautsequenzen immer schon „two-choice selections“ (PR 2) im Spiel sind, die eine unverzichtbare *Voraussetzung* jeder phonem-basierten Nachrichtencodierung bilden.⁵³

53 Vgl. im Kontext dieses Arguments auch das folgende Beispiel, in dem Jakobson eine Gesprächssituation aus seinen New Yorker Jahren aufzugreifen scheint: „You had never heard of the gentleman introduced to you at a New York party. ‚Mr. Ditter,‘ says your host. You try to grasp and retain the message. As an English-speaking person you, unaware of the operation, easily divide the continuous sound-flow into a definite number of

Knapp zehn Jahre später ging Jakobson noch einmal ausführlich auf diesen Punkt ein, als er dem Verhältnis von Sprachwissenschaft und Informationstheorie einen eigenen Vortrag widmete und dabei das folgende vorläufige Fazit zog:

The stream of oral speech, physically continuous, originally confronted the mathematical theory of communication with a situation „considerably more involved“ than in the case of a finite set of discrete constituents, as presented by written speech. Linguistic analysis, however, came to resolve oral speech into a finite series of elementary informational units. These ultimate discrete units, the so-called „distinctive features“, are aligned into simultaneous bundles termed „phonemes“, which in turn are concatenated into sequences. Thus form in language has a manifestly granular structure and is subject to quantal description. [...]

The dichotomous principle underlying the whole system of distinctive features in language has gradually been disclosed by linguists and has found corroboration in the binary digits (or to use the popular portmanteau, *bits*) employed as a unit of measurement by the communication engineers. When they define the selective information of a message as the minimum number of binary decisions which enable the receiver to reconstruct what he needs to elicit from the message on the basis of the data available to him, this realistic formula is perfectly applicable to the role of distinctive features in verbal communication. (LCT 570–571)

Für Jakobson stellte sich das Verhältnis der beiden Disziplinen bzw. Forschungsfelder mithin als eines der parallelen Entwicklung und der wechselseitigen Ergänzung dar. Einerseits hatten das von Shannon entwickelte Übertragungsmodell und die mit ihm verbundene Fokussierung von „coding problems“ (LCT 573) der Linguistik dazu verholfen, sprachliche Äußerungen auf ihnen zugrunde liegende, präzise bezifferbare ‚Mengen‘ bedeutungsrelevanter phonemischer Oppositionen zurückzuführen. Andererseits brachte die Phonologie im Zuge dessen „information about the stratified structure of the linguistic code“ (LCT 573) hervor, aus der wiederum ihr Anspruch resultierte, die sprachanalytischen Defizite der Informationstheorie begleichen zu können.⁵⁴ Wie schon bei Saussure kam damit eine Dynamik zum Tragen, in der

successive units. Your host didn't say *bitter* /bítə/ or *dotter* /dátə/ or *digger* /dígə/ or *ditty* /dítí/ but *ditter* /dítə/. Thus the four sequential units capable of selective alternation with other units in English are readily deduced by the listener: /d/ + /i/ + /t/ + /ə/. Each of these units presents the receiver with a definite number of paired alternatives used with a differentiating value in English.“ (FL 3)

54 Zur Auffassung von Informationstheorie und Linguistik als zwei ‚autonomen‘ Zugriffsweisen auf das Gebiet verbaler Kommunikation, die gerade aufgrund ihrer ‚komplementären‘ Schlussfolgerungen zur Zusammenarbeit prädestiniert seien, vgl. auch FL 44.

sich das strategische Abstecken disziplinärer *claims* mit der Herausstellung einer digital konzipierten Basis des Sprachsystems verband. Hatte Saussure seine Neubegründung der Linguistik vollzogen, indem er sein Modell der *langue* als diskrete Zeichenmenge von der phonetischen Untersuchung analog-materieller Lautphänomene unterschied, so vertrat Jakobson nun gerade in Abgrenzung zur Perspektive der Kommunikationsingenieure die These, dass natürliche Sprache keineswegs nur in ihrer schriftlichen Erscheinungsform, sondern *insgesamt* als ein endliches Set solcher elementaren Informationseinheiten anzusehen sei.

Tatsächlich wurden die Ergebnisse von Jakobsons phonologischen Analysen schon bald im Rahmen mathematisch-statistisch orientierter Kommunikationsmodelle aufgegriffen, wobei seine Theorie der binären Merkmalscodierung von gesprochener Sprache erstmals auch explizit mit dem Begriff des Digitalen in Verbindung trat. Damit hielt ein Konzept in die diskursiven Schnittstellen von Linguistik und Informationstheorie Einzug, das sich wenige Jahre zuvor – im Rahmen der seit 1946 abgehaltenen Macy Conferences – im Vokabular kybernetischer Debatten etabliert hatte. Während man dort zunächst vor allem über ‚digitale‘ und ‚analoge‘ Modellierungen mentaler Prozesse sowie über „digital and analogical mechanisms in the brain“⁵⁵ diskutiert hatte, wurde dieselbe Terminologie nun auf sprachliche Zusammenhänge übertragen, so vor allem von Benoît Mandelbrot, der den zentralen Befund von Jakobsons Studien folgendermaßen resümierte:

[T]he unconscious coding by „sounds“ does not seem to be really digital. But it has later been recognized that sounds are not perceived as such, but as „phonemes“, which are „classes of equivalence“ of sounds. The phonematic system of a language is based on a certain number of „oppositions“, which are simply coding dichotomies; therefore, despite the appearances, the coding system of the spoken language is also typically digital.⁵⁶

-
- 55 Ralph W. Gerard, „Some Problems Concerning Digital Notions in the Central Nervous System“, in: *The Macy Conferences 1946–1953, Band 1: The Complete Transactions*, hg. v. Claus Pias, Zürich/Berlin: diaphanes, 2003, S. 171–202, hier: S. 172. Zu den Diskutanten von Gerards Beitrag zählten Gregory Bateson, Warren McCulloch, John von Neumann und Norbert Wiener, die alle entscheidenden Anteil an der diskursiven Ausarbeitung und Etablierung der analog/digital-Unterscheidung auf Gebieten wie Anthropologie, Systemtheorie, Kognitionswissenschaft und *computing* haben sollten. Vgl. in diesem Zusammenhang auch das thematisch einschlägige und einflussreiche Kapitel „Computing Machines and the Nervous System“, in: Norbert Wiener, *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 2019, S. 159–182.
- 56 Mandelbrot, „An Informational Theory of the Statistical Structure of Language“, S. 490.

Zugleich weitete Mandelbrot die Perspektive über die Lautorganisation der gesprochenen Sprache hinaus, indem er hervorhob, dass sich ihr digitaler Charakter künftig auf die neuronale Funktionsweise des Gehirns zurückführen lassen werde. Unter Bezugnahme auf die Auffassung der Hirnaktivität im Sinne binärer Schaltzustände (an/aus) – „the neurophysiological evidence that the functioning of the neurones is digital“⁵⁷ – formulierte er das Projekt einer integrativen Theorie, in der das Digitale die letztlich biologische Basis der natürlichen Sprache bilden würde: „an information theoretical model, through which the actual structure of language can be linked to presumed, entirely plausible, properties of the brain.“⁵⁸

Im Lauf des nachfolgenden Jahrzehnts wurden solche neurophysiologischen Referenzen zu einem festen Bestandteil sprachwissenschaftlicher Kommunikationsmodelle (Abb. 29). Die Wirksamkeit diskreter Nervenimpulse wurde dabei an verschiedenen Punkten der zwischen Informationsquelle und Zieladresse ablaufenden Prozesse lokalisiert: in der Gehirntätigkeit des:der Sprechenden, der:die aus einem mental gespeicherten Repertoire von (ihrerseits diskreten) Zeichen eine individuelle Nachricht ‚encodiert‘; in der Umwandlung dieser Nachricht in materielle, übertrag- und wahrnehmbare Signale, die sich mittels neuronal gesteuerter Muskelbewegungen vollzieht; sowie schließlich in der ‚Decodierung‘ dieser Signale aufseiten des:der Hörenden, die unter Beteiligung von Sinnesnerven und Gehirn vor sich geht und die Nachricht als eine Sequenz von sprachlichen Einheiten restituiert. Der analog-kontinuierliche Charakter der motorischen und akustischen Dimensionen des Sprechens hingegen – für Saussure einst entscheidender Grund dafür, die mentalen Lautbilder der *langue* gegenüber den Phonationen der *parole* zu privilegieren – stellte sich nur mehr als Teil-, ja Randaspekt eines kommunikativen Ablaufs dar, der in seinen entscheidenden Anfangs- und Endstadien digitale Züge trägt. Wie der schwedische Linguist Bertil Malmberg in einer zusammenfassenden Darstellung schrieb:

The continuous sound-wave is decoded and *perceived* as the sequence of discrete elements it was when the message left the sender's brain. [...] Communication in the linguistic sense of the word has been established when the acoustic stimuli contained in the sound-wave have been organized in the speaking center of the listener's cortex into a sequence of discrete elements and these elements identified with known linguistic units.⁵⁹

57 Ebd.

58 Ebd., S. 486.

59 Malmberg, *Structural Linguistics and Human Communication*, S. 24–25.

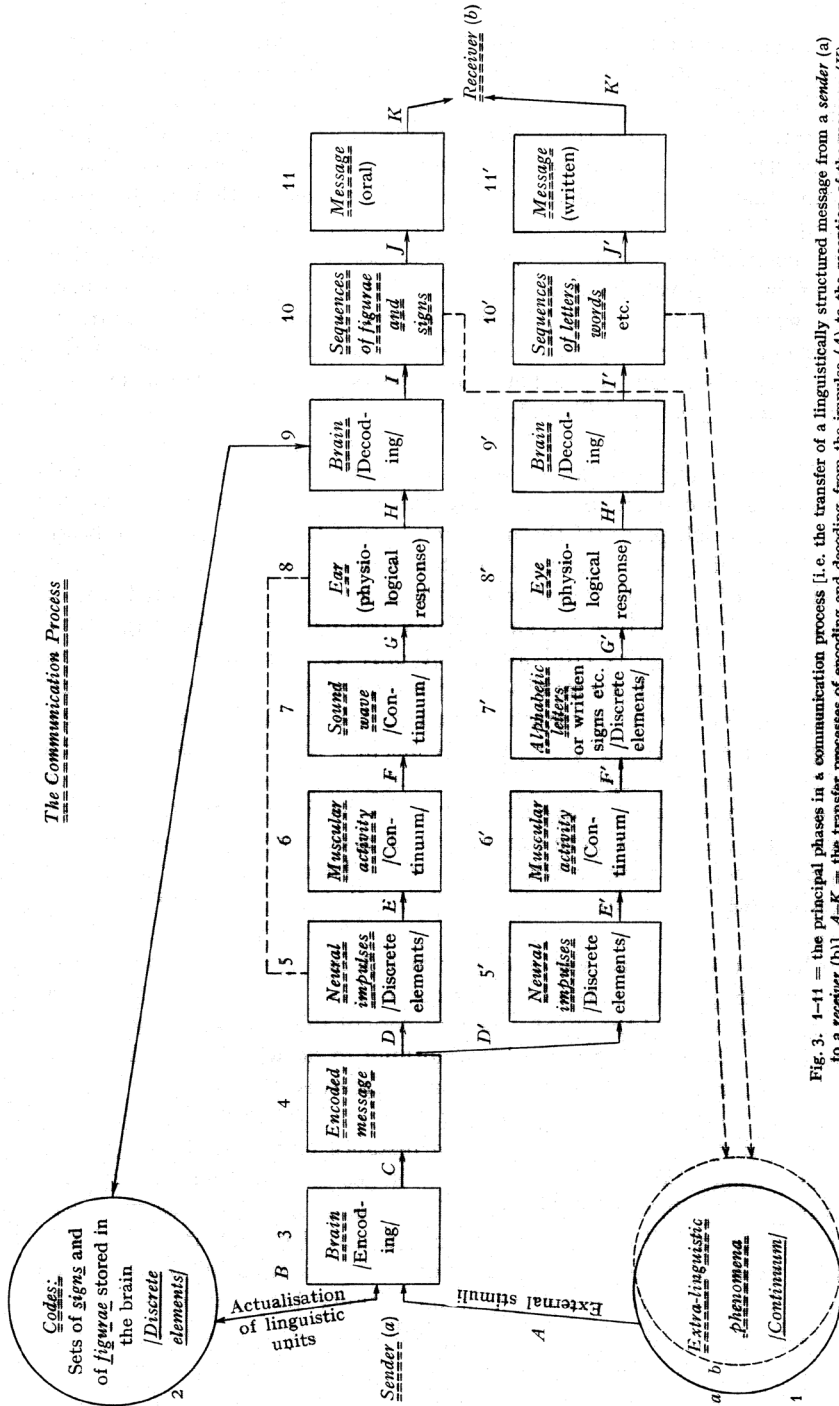


Fig. 3. 1-11 = the principal phases in a communication process [i.e. the transfer of a linguistically structured message from a sender (a) to a receiver (b)]. A-K = the transfer processes of encoding and decoding, from the impulse (A) to the reception of the message (K)

Abb. 29 Schema des sprachlichen Kommunikationsprozesses, aus: Bertil Malmberg, *Structural Linguistics and Human Communication* (1963), S. 26

Die Vorstellung eines solchen *matching* zwischen aktuellem Wahrnehmungsdateninput und gespeichertem Zeichenvorrat lässt sich als präzisierende Ergänzung, Fortschreibung und Revision von Saussures noch sehr viel rudimentärer ausgeprägtem Modell eines ‚Kreislaufs des Sprechens‘ (Abb. 26) ansehen. Zugleich lag darin aber auch ein Berührungspunkt mit Entwicklungen, die im Lauf der 1950er und 60er Jahre zu neuen Verfahren der computerbasierten Sprachverarbeitung führen sollten, insbesondere auf den Feldern von künstlicher Sprachsynthese und automatischer Spracherkennung, die auf heute allgegenwärtige digitale Technologien vorauswiesen.⁶⁰

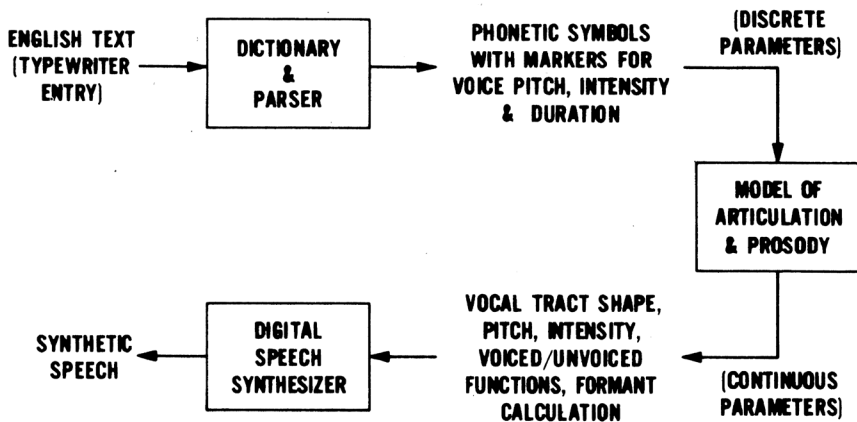


Abb. 30 Funktionsdiagramm eines Systems für die textbasierte Sprachsynthese, in: James L. Flanagan, „Computers that Talk and Listen“ (1976): 409

Ein aussagekräftiges Beispiel liefert in diesem Zusammenhang eine Maschine, die der an den Bell Labs tätige Ingenieur James Flanagan später in einem viel zitierten Artikel mit dem Titel „Computers that Talk and Listen“ (1976)

60 Zur Verbindung zwischen der in den Bell Labs entwickelten Spektrografie und Anwendungen im Bereich der Sprachsynthese vgl. z. B. Malmberg, *Structural Linguistics and Human Communication*, S. 101–105, und Delattre, „The Physiological Interpretation of Sound Spectrograms“, S. 866. Delattre bezieht sich auf Experimente mit einem unter dem Namen *Pattern Playback* entwickelten Gerät, einem „speech synthesizer that permits us to transform hand-drawn spectrograms into sound“. Die Idee, auf der Basis visueller Technologien artifizielle Sprachlaute zu generieren, findet sich – unter Bezugnahme auf den Tonfilm – auch in Jakobsons *Six leçons* (vgl. SL 331). Eine wesentliche Rolle für die Entwicklung der künstlichen Sprachsynthese spielte aber vor allem der in den 1930er Jahren an den Bell Labs konstruierte *Voder*, eine Apparatur, mit der Jakobson ebenfalls schon während seiner New Yorker Zeit in Berührung kam. Vgl. dazu Geoghegan, *Code*, S. 85–90.

beschrieb. Die dort als „digital word store“⁶¹ bezeichnete Apparatur diente dazu, schriftliche Nachrichten elektronisch in eine akustische Form zu übertragen, ohne dass an irgend einem Punkt des Prozesses menschliche Sprechhandlungen ins Spiel gekommen wären (Abb. 30). Über eine Tastatur eingegebene Wörter wurden auf der Basis eines im Computer gespeicherten Wörterbuchs zunächst in ein Skript für die artikulatorische Realisierung der ihnen entsprechenden Lautsequenzen umgewandelt. Anschließend speiste ein Programm diese digital codierten Anweisungen in einen „speech synthesizer“⁶² ein, der die elektrischen Schaltsignale in einer den Sprechorganen analogen Weise zu künstlichen Sprachlauten von unterschiedlicher Tonhöhe, Lautstärke und Klangfarbe transformierte. Der Apparat, fasste Flanagan den Ablauf zusammen,

generates speech from an information input corresponding to a typewriter rate, about 75 bits/s. In one design, the vocabulary is literally a stored pronouncing dictionary – each entry of which (just as in an ordinary dictionary) has the English word, a phonetic transcription of the word, word stress marks, and some rudimentary syntax information. The synthesis program includes a syntax analyzer which examines the English message to be generated and determines the role of each word in the sentence. Using the results of parsing by the syntax analyzer, the stored rules for prosody then calculate the sound intensity, sound duration, and voice pitch appropriate for each phoneme in the particular context [...].

At the heart of the synthesis program is a dynamic articulatory model of the human vocal tract [...]. The calculated controls cause the vocal-tract model to execute a sequence of „motions.“ [...] This system therefore generates its synthetic speech completely from stored rules and without resorting to any vestige of human-produced speech.⁶³

Diese Skizze führt vor Augen, wie sich im Anschluss an die Informationstheorie das Projekt einer computerbasierten Sprachverarbeitung herausbildete, die darauf zielte, hörbare Lautfolgen nicht nur analytisch in digitale Einheiten zerlegen, sondern aus solchen überdies technisch *erzeugen* zu können. Während Shannon auf Grundlage des Alphabets mit der stochastischen Generierung ‚künstlicher‘ Sprachen experimentiert hatte, dienten Geräte wie Flanagans *digital word store* dazu, ausgehend vom diskreten Zeichenrepertoire der Schrift auch die akustisch-kontinuierlichen Phänomene des Sprechens in

61 James L. Flanagan, „Computers that Talk and Listen“, in: *Proceedings of the IEEE* 64:4 (1976): 405–415, hier: 414.

62 Ebd., 409.

63 Ebd., 408.

einer synthetischen Form zu (re-)produzieren.⁶⁴ Hörbare Laute bildeten dabei buchstäblich den Output von maschinell prozessierten Symbolsequenzen – Ergebnisse von bestimmten formalen Berechnungsregeln, die an die Stelle der motorischen Abläufe menschlichen Sprechens rückten.

Zwar vollzog sich diese technologische Entwicklung ohne direkte Bezugnahmen auf die von Saussure begründete linguistische Tradition, sondern baute auf bestimmten Prinzipien der Informationstheorie wie z. B. Mengengbildung und binärer Codierung auf, in denen Jakobson „striking coincidences and convergences“ (LCT 570) mit den parallel entstandenen Verfahren seiner strukturalen Sprachanalysen ausmachen sollte. Doch lässt sich die künstliche Sprachsynthese durchaus als Konsequenz einer Logik ansehen, die in ihren Grundzügen bis zum *Cours* zurückreicht und in der sich die digitale Konzeption und Verarbeitung sprachlicher Zeichen mit deren *Ablösung* von den körperlichen Prozessen der artikulatorischen Lautbildung verband. Saussure hatte die *langue* als ein ‚Depot‘ von (weitgehend) immateriellen mentalen Lautbildern beschrieben – gleichsam als eine Art *digital word store*, dessen Einheiten einen idealisierten, protoschriftlichen Charakter aufweisen und den kontingenten Phonationen der *parole* systematisch vor- und übergeordnet sind. Jakobson wiederum hatte zwar die Trennung zwischen der systemischen und der lautlich-materiellen Seite der Sprache aufgehoben, doch von artikulatorischen Vollzügen seinerseits (weitgehend) abgesehen, um stattdessen aus den akustischen Eigenschaften des Lautmaterials einen binären Code phonematischer Oppositionen zu extrahieren, der als strukturelle Vorbedingung aller möglichen Lautbildungen gelten sollte. Die computerbasierte Sprachsynthese schließlich ging dazu über, durch die digitale Prozessierung von Schriftzeichen lautliche Effekte zu generieren, die ohne alle Spuren von Körperlichkeit – vermittelt allein durch die programmgesteuerten, auf elektrischen Schaltzuständen beruhenden Operationen von Rechenmaschinen – zustande kamen.

Auf diese Weise wird ein übergreifender Trend erkennbar, der sich von der Grundlegung eines theoretisch-digitalen Sprachverständnisses um 1900 bis zu den Anfängen einer technologisch-digitalen Sprachverarbeitung in den Nachkriegsjahrzehnten erstreckt. Doch stellte die betriebene Ausklammerung, Nachordnung und zuletzt Ersetzung der physisch-motorischen Dimension sprachlicher Äußerungen weder eine systematisch zwangsläufige noch eine alternativlose Entwicklungslogik dar. Vielmehr lässt sich ausgehend von

64 Vgl. dazu auch die umfassende Darstellung in James L. Flanagan, *Speech Analysis, Synthesis and Perception*, Berlin/Heidelberg: Springer, 1965.

Einflüssen der Informationstheorie verfolgen, wie das Verhältnis von Digitalität und natürlicher Sprache auch in Form neu geknüpfter Verbindungen zwischen (Maschinen-)Schrift und artikulatorischer Körpergestik konzipiert wurde. Das nachfolgende Kapitel zeigt auf, dass solche Zusammenhänge ab den späten 1950er Jahren gerade auf dem Gebiet ästhetischer Programme Gestalt annahmen und dass diese Programme auf einem ganzen Ensemble verschiedener Medientechniken aufbauten, um mit elementaren lautlichen und grafischen Spracheinheiten zu experimentieren. Die dabei eingesetzten Strategien werden den Blick einerseits noch einmal auf die visuellen Untersuchungsverfahren der Phonetik zu Beginn des 20. Jahrhunderts, insbesondere auf die von Saussure kritisierte Praxis einer ‚Fotografie des Sprechens‘, zurücklenken. Andererseits bieten sie Ansatzpunkte, um einen Bogen von den nach dem Zweiten Weltkrieg entworfenen Modellen eines „speech typewriter“⁶⁵ bis zu den Anfängen des *personal computing* in den 1980er Jahren und den damit aufkommenden Möglichkeiten zur digitalen Integration von fotografischen, schriftlichen und akustischen Sprachdaten zu schlagen.

65 Flanagan, „Computers that Talk and Listen“, 414.

Buchstaben in Bewegung

Visuelle Poetik zwischen Maschinenschrift und Körpergestik

3.1 Repertoire, Selektion, Text

In den 1950er Jahren war mit den Überschneidungen zwischen strukturaler Sprachanalyse und Informationstheorie ein Punkt erreicht, an dem sich schriftliche und mündliche Kommunikationsprozesse gleichermaßen auf eine repertoirebasierte Selektion und Kombination von diskreten Einheiten zurückführen ließen. Unter Bezugnahme auf die Saussure'sche Semiologie und die von Jakobson vertretene Phonologie – sowie unter Inanspruchnahme von Shannons Arbeiten als „eine[r] Art ‚trading zone‘“¹ zwischen Nachrichtentechnik und Linguistik – konnten kybernetisch orientierte Sprachtheoretiker wie Benoît Mandelbrot nun feststellen, „that the essential codings [of language, TW] are digital“.² Diese diskursive Entwicklung ging mit den ersten Ansätzen zur elektronischen Verarbeitung von natürlicher Sprache einher, wobei insbesondere zwei übergreifende Trends in Erscheinung traten. Zum einen konzentrierten sich die Bemühungen darauf, maschinelle Verfahren zur *Übersetzung* von Text in gesprochene Sprache und von gesprochener Sprache in Text zu konzipieren – mit dem Ziel, ausgehend von akustischen oder schriftförmigen Dateninputs „einen Wechsel der Sinnesmodalität ohne Informationsverlust“³ möglich zu machen. Zum anderen richtete sich das Interesse zusehends auf die technische Automatisierung von Prozessen der Sprachproduktion, also auf die nicht-organische Erzeugung von Lauten im Rahmen der Sprachsynthese sowie auf den Einsatz von Rechenmaschinen zur ‚künstlichen‘ Generierung von Texten. Im Fall der schon im letzten Kapitel erwähnten, von Bell-Labs-Ingenieur James Flanagan als ‚sprechender Computer‘ vorgestellten Apparatur sollten beide Prinzipien – Übersetzung und Automatisierung – in einer Weise verschmelzen, die bis in heute allgegenwärtige Technologien wie sprachgesteuerte Informationssysteme und automatische Spracherkennungsprogramme fortwirkt. Im Kontext der Nachkriegsjahrzehnte allerdings

-
- 1 Bernhard Siegert, „Die Geburt der Literatur aus dem Rauschen der Kanäle: Zur Poetik der phatischen Funktion“, in: *Electric Laokoon: Zeichen und Medien, von der Lochkarte bis zur Grammatologie*, hg. v. Michael Franz u. a., Berlin: Akademie-Verlag, 2007, S. 5–41, hier: S. 6.
 - 2 Mandelbrot, „An Informational Theory of the Statistical Structure of Language“, S. 490.
 - 3 Meyer-Eppler, *Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie*, S. 5.

waren es neben der Antizipation solcher praktisch-ökonomischen Nutzanwendungen gerade auch ästhetisch motivierte Experimente, die an der Ausbildung jener Verfahren entscheidenden Anteil hatten und das Potenzial einer technisch digitalisierbaren Sprache zu erschließen halfen.

Zwei Projekte dienen hier als Anknüpfungspunkte, um diese Zusammenhänge in den Blick zu rücken. In beiden Fällen ging es um die Entwicklung eines maschinellen Schreibens, das an die linguistischen und informationstheoretischen Sprachmodelle der 1950er Jahre anschloss und deren analytische Konsequenzen in Gestalt einer jeweils spezifischen apparativen Anordnung umsetzte. Das erste dieser Projekte – seinerzeit unter einer Reihe variierender Bezeichnungen wie „speech typewriter“⁴, „phonetic typewriter“⁵ oder „mechanical speech recognizer“⁶ diskutiert – entstand im Rahmen der am MIT geführten Debatten und baute auf denselben spektrografischen Methoden der Lautanalyse auf, die sich auch Jakobson für seine phonologischen Forschungen zunutze machte. Wie William N. Locke, Direktor des Modern Languages Department des MIT und Initiator der dort angesiedelten Linguistics Group, in einem 1955 publizierten Aufsatz schrieb, bestand das zentrale Prinzip der geplanten Maschine darin, gesprochene Laute anhand ihrer jeweiligen Frequenzmuster zu identifizieren und dadurch – wie es schon im Fall des Spektrografen und seiner Aufnahmen praktiziert worden war – als „a series of discrete symbols“⁷ unterscheidbar und visuell darstellbar zu machen. Zu diesem Zweck war, wie zur selben Zeit auch an anderen US-Laboren tätige Ingenieure festhielten, ein zweistufiger Prozess erforderlich: Zunächst galt es, auf der Basis statistisch ausgewerteter Messdaten die jeweils relevanten Lautmerkmale – „the parameters that carry the phonetic information in speech“⁸ – zu definieren und mit ihrer Hilfe das akustische Kontinuum gesprochener Äußerungen in die darin enthaltenen differenzierbaren Elemente aufzugliedern. Anschließend ging es darum, die so identifizierten Einheiten in ihnen entsprechende grafische Zeichen umzuwandeln, also den Lautstrom mittels eines elektrisch-mechanischen Verfahrens direkt und ohne weitere (händische) Interventionen in lesbaren Text – „into the corresponding

4 Fano, „The Information Theory Point of View in Speech Communication“, 695.

5 Harry F. Olson und Herbert Belar, „Phonetic Typewriter“, in: *The Journal of the Acoustical Society of America* 28:6 (1956): 1072–1081.

6 P[eter] Denes, „The Design and Operation of the Mechanical Speech Recognizer at University College London“, in: *Journal of the British Institution of Radio Engineers* 19:4 (1959): 219–229.

7 W[illiam] N[ash] Locke, „Speech Typewriters and Translating Machines“, in: *PMLA* 70:2 (1955): 23–32, hier: 27.

8 Olson und Belar, „Phonetic Typewriter“, 1074.

words typed on a page of paper“⁹ – zu konvertieren. Umgesetzt wurde dieser Prozess durch eine aufwendig konstruierte Anlage, die eine ganze Reihe verschiedener technischer Geräte miteinander verkoppelte (Abb. 31–32): darunter ein Mikrofon, in das die mündlichen Äußerungen eingesprochen wurden; ein elektronischer Frequenzanalysator, der diesen akustischen Input phonetisch zu decodieren half; ein so genannter Silbenspeicher, der es ermöglichte, die gewonnenen lautlichen Daten mit einer korrespondierenden ‚Buchstabenmatrix‘ abzugleichen; sowie schließlich ein Auslösemechanismus, der die derart festgestellten Äquivalenzen mittels elektrischer Impulse auf die Tastatur einer konventionellen (mechanischen) Schreibmaschine übertrug und damit das Gesprochene in typografischer Form ‚auszudrucken‘ erlaubte.¹⁰

Zwar gelangte diese frühe Spielart von *Speech-to-Text*-Technologie letztlich nicht über das Stadium einzelner Prototypen hinaus und entfaltete, entgegen der Voraussagen mancher Entwickler, niemals das ihr anfangs zugeschriebene ‚enorme‘¹¹ Anwendungspotenzial. Doch mit ihrem funktionalen Grundprinzip – „the use of speech sounds to actuate machinery in accordance with the information carried by speech“¹² – reiht sich die beschriebene Apparatur in ein rasch expandierendes Experimentierfeld ein, aus dem schon bald sehr viel erfolgreichere Verfahren zur digitalen Verarbeitung und Übertragung von akustischen Sprachsignalen hervorgehen sollten.¹³ Überdies bezeugt das relativ kurzlebige Projekt des *phonetic typewriter* noch etwas anderes, das in Bezug auf die ästhetischen Sprachexperimente der Nachkriegsjahrzehnte von zentraler Bedeutung ist: Wie am Bau dieser Maschine deutlich wird, rückte nun auch das Schriftsystem der schon im 19. Jahrhundert erfundenen (klassischen) Schreibmaschine unter digitalen Gesichtspunkten neu in den Blick; denn gerade im technisch bedingten Charakter ihres typografischen Outputs ließ sich die angestrebte „[r]eduction of speech to [...] discrete symbols“¹⁴ realisieren und darstellen. Oder anders ausgedrückt: An der hybriden Konstruktion des *phonetic typewriter* – einer Kombination aus elektronischen und mechanischen Bestandteilen – wird ablesbar, wie sich unter den Vorzeichen des anbrechenden Informationszeitalters auch die Wahrnehmung für die

9 Ebd., 1076.

10 Für eine detaillierte Beschreibung dieses Funktionsablaufs vgl. ebd., 1076–1079.

11 Vgl. Locke, „Speech Typewriters and Translating Machines“, 27.

12 Olson und Belar, „Phonetic Typewriter“, 1072.

13 Für eine entsprechende Einordnung des „voice typewriter“ vgl. auch Flanagan, „Computers that Talk and Listen“, 414, mit dem daran anschließenden Resümee: „[C]ommunication system designs move more toward digital coding and transmission of speech“.

14 Locke, „Speech Typewriters and Translating Machines“, 27.

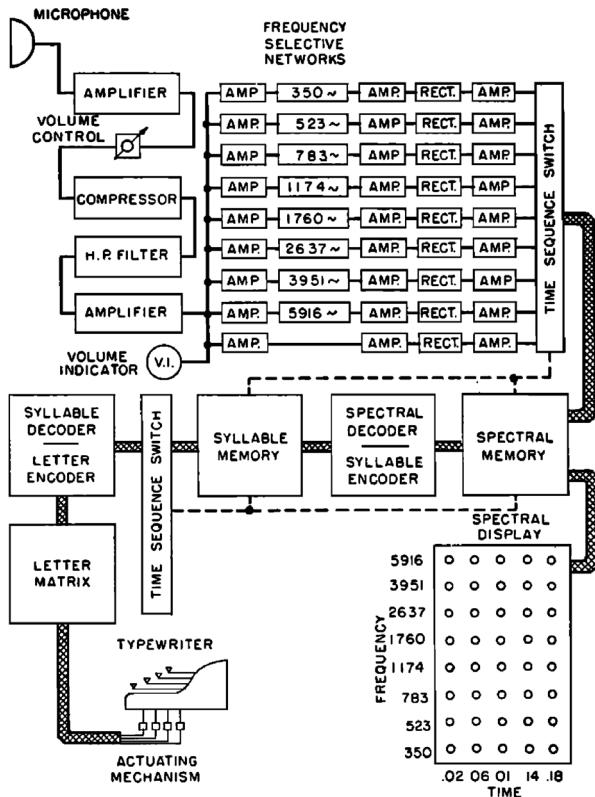


Abb. 31 Funktionsdiagramm eines *phonetic typewriter*, in: Harry F. Olson und Herbert Belar, „Phonetic Typewriter“ (1956): 1076

digitalen Aspekte bzw. die digitale Nutzbarkeit älterer Medientechniken zu schärfen begann.

Unter medienhistorischen Gesichtspunkten hat – sehr viel später – Friedrich Kittler auf den Zusammenhang zwischen Schreibmaschine und (anderen) digitalen Technologien hingewiesen und bereits in den konventionellen, händisch bedienten *typewriters* des 19. und frühen 20. Jahrhunderts die Entwicklung eines „digitalen Prototyps“¹⁵ erkannt, der sich im Funktionsprinzip von Alan Turings „diskreter Maschine“¹⁶ und den auf dieser aufbauenden

15 Kittler, *Grammophon Film Typewriter*, S. 366.

16 Vgl. Alan M. Turing, „On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem“, in: *Proceedings of the London Mathematical Society* 42:2 (1937): 230–265. Zum Zusammenhang von *computability* und maschineller (Auf-)Schreibbarkeit vgl. dort vor allem 230–232, sowie zur Rolle der Schreibmaschine für Turings (theoretisches) Modell eines Computers auch Kittler, *Grammophon Film Typewriter*, S. 30–33.

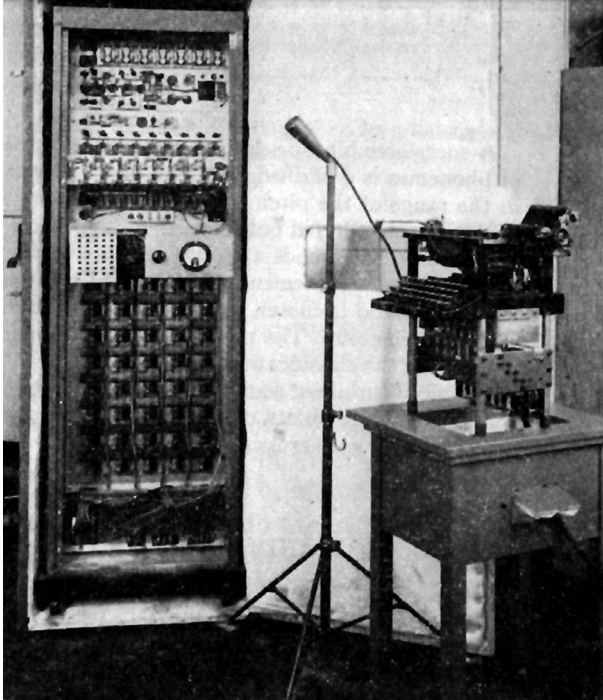


Abb. 32 Außenansicht eines *phonetic typewriter*, in: Harry F. Olson und Herbert Belar, „Phonetic Typewriter“ (1956): 1081

elektronischen Computern der zweiten Jahrhunderthälfte weiterbilden würde. Entscheidend für diese Kontinuität ist in Kittlers Perspektive, dass die Tastatur der Schreibmaschine Sprache auf ein begrenztes Repertoire von Symbolen reduziert und diese Zeichen „in ihrer Materialität und Technizität“¹⁷ vor Augen stellt:

Sie bilden, heißt das, als Buchstaben und Ziffern eine endliche Menge, ohne daß die philosophisch erträumte Unendlichkeit von Bedeutung irgend in Anschlag käme. Was zählt, sind nur die Differenzen oder (um es in Schreibmaschinensprache zu sagen) die Spatien zwischen den Elementen eines Systems.¹⁸

Entsprechend gelte: „Schreiben unter Bedingungen der Schreibmaschine und ihres ruckweisen Papiertransports wird Selektion aus einem Vorrat, der

17 Kittler, *Grammophon Film Typewriter*, S. 27–28.

18 Ebd., S. 28.

abzählbar und verräumlicht ist.“¹⁹ Die protodigitale Funktionsweise des *typewriter* leitet sich für Kittler demnach aus zwei miteinander verschränkten Faktoren ab: Zum einen soll in der Schriftproduktion einer jeden mechanischen Schreibmaschine die entsprechend diskontinuierliche Arbeitsweise von Turings Apparatur präfiguriert sein; denn Letztere rechnet und schreibt ihrerseits mithilfe eines je stückweise bewegten Papier-Analogons („tape“)²⁰, das mit einer Sequenz diskreter Symbole ‚bedruckt‘ wird.²¹ Zum anderen hallt in Kittlers Entgegensetzung von rein differenzieller „Schreibmaschinensprache“ und sinnorientierter Hermeneutik die Shannon’sche Auffassung wider, dass Fragen der Semantik unter dem Aspekt einer informationstheoretisch modellierten Nachrichtenübertragung als irrelevant zu vernachlässigen seien; denn was in ihrem Kontext zählt, ist nur mehr das quantifizierbare Verhältnis zwischen einer zugrunde liegenden Menge von Elementen und den auf dieser Basis getroffenen Auswahlentscheidungen: „The significant aspect is that the actual message is one *selected from a set* of possible messages.“ (MTC 379) Und wie Turingmaschine und Informationstheorie für Kittler auf das um 1900 entstehende medientechnische Aufschreibesystem zurückverweisen, sieht er auch den zur selben Zeit in Erscheinung tretenden Strukturalismus im „historische[n] Apriori“²² des *typewriter* und seiner diskreten Zeichenordnung verankert; denn als Theorie der Sprache „buchstabier[e]“ jener letztlich „nur nach, was seit der Jahrhundertwende an Daten über die Nachrichtenkanäle läuft“.²³ Die Zusammenführung von strukturaler Sprachanalyse und Informationstheorie, wie man sie nach dem Zweiten Weltkrieg vor allem am MIT betrieb, war in der Logik dieses genealogischen Narrativs also allein deshalb möglich, weil Sprache in beiden Kontexten nach digitalen Prinzipien modelliert wurde, die sich zuvor bereits im materiellen Schriftsystem der Schreibmaschine manifestiert hatten.

Hier dagegen wird – wie schon unter Bezug auf das *phonetic-typewriter*-Projekt angedeutet – eine gegenläufige Blickrichtung eingenommen. Anstatt in einer Technologie wie der Schreibmaschine schlicht die (unbewusste) technische Voraussetzung für diskursive Entwicklungen bis zur Jahrhundertmitte zu sehen, soll umgekehrt deutlich gemacht werden, wie diese diskursiven Entwicklungen neue *Aneignungen* solcher früheren Technologien ermöglichten,

19 Friedrich A. Kittler, *Aufschreibesysteme 1800 · 1900*, München: Fink, 1985, S. 244.

20 Vgl. Turing, „On Computable Numbers“, 231.

21 Zu Turings auch biografisch belegtem Interesse an der technischen Konstruktion von Schreibmaschinen vgl. die Hinweise in Andrew Hodges, *Alan Turing, Enigma*, Berlin: Kammerer & Unverzagt, 1989, S. 113–114.

22 Kittler, *Grammophon Film Typewriter*, S. 28.

23 Ebd.

genauer: wie es gerade unter den veränderten theoretischen Vorzeichen der Nachkriegszeit dazu kommen konnte, dass das Schriftsystem des *typewriter* in seinen digitalen Funktions- und Verwendungsweisen reflektiert und konzeptualisiert wurde. Diese digitalen Funktions- und Verwendungsweisen wurden also nicht schon zur Zeit der Jahrhundertwende und ebenso wenig erst in Kittlers Arbeiten der 1980er Jahre vollends erkannt oder expliziert, sondern rückten parallel zur Entstehung elektronischer Kommunikationssysteme und Computer in den 1950er Jahren in den Blick. Am deutlichsten und umfassendsten ist dieser Prozess an den Schreibverfahren der (bei Kittler geflissentlich übergangenen) Konkreten Dichtung zu beobachten.²⁴ An ihren Strategien lässt sich nicht nur ablesen, wie die Bildung von Zeichenrepertoires und die regelgeleitete Selektion von Symbolen zu den Grundprinzipien von literarischer Textproduktion avancierten, sprich: wie das auf zählbaren, räumlich differenzierten Einheiten beruhende System der von Kittler so genannten „Schreibmaschinensprache“ zum erklärten Ausgangspunkt sowie zum primären Gegenstand von (ästhetischer) Kommunikation erhoben wurde. Zu beobachten ist ferner, dass im Kontext der Konkreten Poesie immer wieder auch mit medialen Übersetzungsprozessen jener Art experimentiert wurde, wie man sie zur selben Zeit im Rahmen wissenschaftlicher Projekte wie etwa des *phonetic typewriter* zu realisieren versuchte.

Um den Bogen zu diesen Entwicklungen zu schlagen, ist zunächst aber noch auf ein zweites Beispiel der in den 1950er Jahren einsetzenden elektronisch-digitalen Verarbeitung von natürlicher Sprache einzugehen, das überdies häufig als historischer Auftakt zur Entstehung einer „Maschinenpoesie“²⁵ im Sinne automatisierter Texterzeugung angesehen worden ist. Anders als die an US-Laboren durchgeführten Experimente mit frühen *Speech-to-Text*-Technologien ging dieses Projekt aus einem deutschen Universitätskontext, der Technischen Hochschule Stuttgart, hervor, wo der Philosoph und Kybernetiker Max Bense seit 1950 als Professor für Wissenschaftstheorie lehrte. Bense, der neben dem Kommunikationsforscher Werner Meyer-Eppler maßgeblich für den Import der Informationstheorie aus den USA nach Deutschland verantwortlich war, hatte sich seit Ende des Zweiten Weltkriegs vor allem technikphilosophischen Fragen zugewandt und diese in einschlägigen Arbeiten wie

24 Eine einzige beiläufige Erwähnung findet sie – ihrer einschlägigen Charakterisierung als „rein[e] Schreibmaschinenlyrik“ zum Trotz – ebd., S. 331.

25 Vgl. dazu David Link, *Poesiemaschinen. Maschinenpoesie: Zur Frühgeschichte computerisierter Texterzeugung und generativer Systeme*, München: Fink, 2006. Für eine Einordnung in die frühe Medienarchäologie einer ‚digitalen‘ Literatur vgl. auch C. T. Funkhouser, *Pre-historic Digital Poetry: An Archeology of Forms 1959–1995*, Tuscaloosa: The University of Alabama Press, 2007.

„Der geistige Mensch und die Technik“ (1946) und *Technische Existenz* (1949) erörtert.²⁶ Ab den frühen 1950er Jahren galt sein Interesse insbesondere der Entwicklung elektronischer Rechenmaschinen nach dem Vorbild des ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer), der 1945 an der University of Pennsylvania in Betrieb genommen worden war, und den von „cybernetischen Konstrukteur[en]“ wie John von Neumann im Atombombenzentrum von Los Alamos durchgeführten Forschungen an „automatischen Rechnern“, die auf der Basis des Binärcodes von 0 und 1 operierten.²⁷ Im Zuge seiner intensiven Auseinandersetzung mit den Arbeiten Claude Shannons entwickelte Bense wenig später die Idee, „gewisse Begriffe und Vorstellungen der Informationstheorie [...] auszunützen, um die weiteren Grundlagen einer neuzeitlichen Ästhetik zu entwickeln“²⁸ und das Prinzip einer quantifizierenden Messung von Informationswerten über die praktischen Zwecke der Nachrichtentechnik hinaus auf die Modellierung traditionell geisteswissenschaftlicher Forschungsgegenstände auszuweiten.²⁹ Diesen Ansatz, der sich in den Folgejahren zu einem groß angelegten Unterfangen mit verschiedenen Spielarten und Anwendungsgebieten auswachsen sollte, bezeichnete Bense mit einem ab 1956 gebrauchten Ausdruck kurz als „Informationsästhetik“.³⁰

26 Vgl. Max Bense, „Der geistige Mensch und die Technik“, in: *Über Leibniz: Leibniz und seine Ideologie. Der geistige Mensch und die Technik*, Jena: Rauch, 1946, S. 26–48, und *Technische Existenz: Essays*, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1949, darin vor allem den gleichnamigen Essay S. 191–231. Für Benses beginnende Auseinandersetzung mit Literaturästhetik im ‚technischen Zeitalter‘ vgl. ferner Max Bense, *Literaturmetaphysik: Der Schriftsteller in der technischen Welt*, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1950. Zu Benses frühen Arbeiten auf dem Gebiet der Technik- und Geistesphilosophie vgl. Eva Geulen, „Selbstregulierung und Geistesgeschichte: Max Benses Strategie“, in: *Modern Language Notes* 123:3 (2008): 591–612, und Hans-Christian von Herrmann, „Technische Welt: Max Benses Moderne“, in: *Archiv für Mediengeschichte* 4 (2004): 175–184. Der schon 1960 verstorbene Werner Meyer-Eppler – in Bonn zunächst Assistent und ab 1957 Nachfolger des Phonetikers Paul Menzerath – machte die amerikanischen Fortschritte in Bereichen wie künstlicher Sprachsynthese und *Visible-Speech*-Technologie in Deutschland bekannt. Vgl. dazu die ausführlichen Darstellungen in seinem Hauptwerk *Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie*.

27 Vgl. Max Bense, „Über die spirituelle Reinheit der Technik“, in: *Plakatwelt: Vier Essays*, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1952, S. 63–89, hier: S. 69 und 83.

28 Max Bense, *Aesthetische Information: Aesthetica II*, Krefeld/Baden-Baden: Agis, 1956, S. 9.

29 Zu dieser Intervention im Feld der etablierten geisteswissenschaftlichen Forschung vgl. exemplarisch Bense, „Klassifikation in der Literaturtheorie“, sowie das programmatische Profil der 1960 von Bense mitbegründeten Zeitschrift *Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft*, die sich ihrem Untertitel gemäß als Organ für „Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften“ begriff.

30 Bense, *Aesthetische Information*, S. 9.

Obwohl sich Benses Vorhaben einer Umgestaltung der Ästhetik zur „technisch[en] Wissenschaft“³¹ keineswegs auf sprachliche Analyseobjekte beschränkte, fungierten Texte als primärer Untersuchungsbereich sowie zugleich als konstituierendes „Medium“³² seines Programms. In einer Vielzahl von Arbeiten formulierte er seine auf dem Shannon'schen Informationsbegriff und statistischen Methoden basierende „Theorie der Texte“³³ aus und machte sich in diesem Zusammenhang auch die kybernetische Unterscheidung von „digital“ vs. „analog“³⁴ samt ihrer von Benoît Mandelbrot eingeführten Verwendung zu eigen:

Mandelbrot hat in „An Informational Theory of the Statistical Structure of Language“ von der analog arbeitenden imitativen Sprache und der digital arbeitenden symbolisierenden Sprache gesprochen. Er fügte hinzu, daß nur die digital aus einem Elementenvorrat sich entwickelnde Sprache den Forderungen der Zivilisation entsprechen könnte. [...] Tatsächlich kann man deutlich eine Zunahme digitaler geistiger Vorgänge im Rahmen unserer Zivilisation auf Kosten der analogen beobachten. Was indessen die Texte angeht, so ist leicht zu erkennen, daß die klassische fonction fabulatrice oder die écriture automatique Analog-Funktionen darstellen, während z. B. konkrete oder materiale Texte, serielle oder stochastische Texte [...] vor allem digital arbeiten.³⁵

Das grundlegende Merkmal eines genuin „digitalen“ Sprachgebrauchs lag für Bense darin, Wörter nicht in Anbetracht ihrer Bedeutungen, sondern allein nach bestimmten formalen Regeln der Selektion und Kombination zu längeren Sequenzen zu verbinden. Je deutlicher diese verbalen Sequenzen von den (semantisch gesteuerten) Wortverteilungen eines alltäglichen Schreibens und Sprechens abwichen, desto mehr nahm der resultierende Text in seiner Perspektive einen genuin ästhetischen Informationscharakter an. In einem Essay mit dem Titel „Textästhetik“ (1960) bemerkte er dazu:

31 Max Bense, „Der Begriff Text“, in: *Augenblick: Zeitschrift für Tendenz und Experiment* 3:3 (1958): 27–31, hier: 30.

32 Ebd.

33 Vgl. Max Bense, „Allgemeine Texttheorie“, in: *Augenblick: Zeitschrift für Tendenz und Experiment* 3:5 (1958): 35–41; Bense, „Der Begriff Text“; sowie die zusammenfassende Darstellung in Max Bense, *Theorie der Texte: Eine Einführung in neuere Auffassungen und Methoden*, Köln: Kiepenheuer & Witsch, 1962.

34 Für Benses früheste Rückgriffe auf diese Terminologie vgl. Max Bense, *Asthetik und Zivilisation, Theorie der ästhetischen Kommunikation: Aesthetica III*, Krefeld/Baden-Baden: Agis, 1958, S. 57–58, und Bense, „Klassifikation in der Literaturtheorie“, 9.

35 Max Bense, *Programmierung des Schönen: Allgemeine Texttheorie und Textästhetik (aesthetica IV)*, Krefeld/Baden-Baden: Agis, 1960, S. 100–101.

Ein Text ist also im Prinzip in dem Maße ein sprachliches Kunstwerk als er ästhetische Information verwirklicht und vermittelt und er verwirklicht und vermittelt sie schon, insofern er überhaupt auf einem statistisch beschreibbaren Anordnungsgrad, auf einer selektierten Komplexität bzw. auf einer Häufigkeit angewendeter Elemente bzw. Klassen von Elementen beruht. [...]

Jedenfalls beruht das sprachliche Kunstwerk auf der Tatsache, daß [...] der statistische Zustand mehr oder weniger *unwahrscheinlicher* Häufigkeitsverteilung in der apperzipierbaren Textphänomenalität erhalten werden kann.³⁶

Damit war eine avantgardistische Position markiert, die sich nicht im Rekurs auf literarische Traditionen, sondern durch die Übernahme quantitativer Methoden aus anderen Wissensfeldern begründete. Nicht frühere poetische Realisierungen eines ‚automatischen Schreibens‘ wie etwa im Kontext des Surrealismus, sondern die von Shannon auf statistischer Basis erzeugten „artificial languages“ (MTC 387) stellten sich in Benses Augen als „der klassische Fall experimenteller Texte“³⁷ dar; und in ihnen sah er entsprechend auch das gleichsam kanonische Vorbild für eine „methodische Dichtung“³⁸ neuer Art – eine Dichtung, die nicht länger dem Prinzip schöpferischer Intuition, sondern einer Logik der künstlichen „Programmierung“³⁹ von Texten folgen würde.

Im Zuge der Ausarbeitung seiner Informationsästhetik fasste Bense gegen Ende der 1950er Jahre den Plan, ein digitales, auf Mengenbildung und Selektion beruhendes Schreiben mittels „programmgesteuerter elektronischer Rechenanlagen“⁴⁰ umzusetzen, und betraute einen Stuttgarter Studenten, den Informatiker Theo Lutz, mit der Ausführung dieses Vorhabens. Im Zuge seiner technischen Ausführung des Projekts definierte Lutz zunächst ein auf der Basis von Franz Kafkas Roman *Das Schloss* (1926) gebildetes Zeichenrepertoire, bestehend aus insgesamt 39 Worteinheiten sowie einem als Satzschlusszeichen

36 Max Bense, „Textästhetik“, in: *Augenblick: Zeitschrift für Tendenz und Experiment* 4:2 (1960): 5–15, hier: 5–6. Hervorhebung TW. Zum Zusammenhang zwischen „zunehmender Unwahrscheinlichkeit“ der Zeichenverteilung und ästhetischem Informationscharakter vgl. auch Bense, *Aesthetische Information*, S. 46.

37 Bense, „Klassifikation in der Literaturtheorie“, 15.

38 Bense, „Allgemeine Texttheorie“, 35.

39 Bense, „Klassifikation in der Literaturtheorie“, 15. In Analogie zu der zunächst von Shannon etablierten Unterscheidung zwischen ‚natürlichen‘ und ‚künstlichen‘ Sprachen formulierte Bense eine begriffliche Gegenüberstellung von „natürlicher“ und „künstlicher“ Poesie aus, wobei er erstere als ontologische „Fortsetzung“ eines personalen Bewusstseins, letztere hingegen als eine von Subjekt- und Weltbezügen gelöste „selektive Realisierung“ von Information definierte. Vgl. dazu den Abschnitt „Über natürliche und künstliche Poesie“ in Bense, *Theorie der Texte*, S. 143–147.

40 Bense, *Theorie der Texte*, S. 145.



Fernschreiber 100
im Standgehäuse, mit Anbau-Locher
und Anbau-Lochstreifensender



Fernschreiber 100
im Tischgehäuse, mit Anbau-Locher
und Anbau-Lochstreifensender

Abb. 33 Fernschreiber T100 der Marke Siemens als Stand- und Tischgerät, in: Anonym, *Fernschreiber 100*, (1964), S. 34

dienenden Punkt.⁴¹ Anschließend wurden alle 40 Elemente mithilfe der Dualzahlen 0 und 1 verschlüsselt und in dieser binären Codierung in einen Computer vom Typ Zuse Z22 eingespeichert, ehe Lutz einen von ihm selbst

41 Dies geschah in Zusammenarbeit mit einem anderen Studenten Benses, dem Mathematiker Rul Gunzenhäuser. Die Wahl der Textgrundlage dürfte sich vor allem daraus erklären, dass Kafka für Bense zusammen mit Gertrude Stein, James Joyce, E. E. Cummings und Francis Ponge zu jenen Autor:innen der literarischen Moderne zählte, die durch die „Logik“ ihrer Schreibverfahren bereits bestimmte „Möglichkeiten programmierter Textsynthese“ vorweggenommen oder vorgebildet hatten. Vgl. Bense, „Klassifikation in der Literaturtheorie“, 6, und Bense, *Programmierung des Schönen*, S. 24 und 52.

programmierten Zufallsalgorithmus verwendete, um durch eine Serie automatischer Selektionen aus dem Repertoire syntaktische Wortsequenzen eines gleichbleibenden elementaren Musters zu erzeugen. Diese Sequenzen – durch Satzpunkte voneinander getrennt oder mittels der Konjunktionen „und“, „oder“ und „so gilt“ zu Paaren verknüpft – formten bei fortlaufender Anwendung des Programms eine sukzessiv länger werdende (und prinzipiell unendliche) Kette von Symbolen, die Lutz mit einem auch von Bense gebrauchten Begriff als „stochastische Texte“⁴² bezeichnete.

Um diese Texte überhaupt als solche lesbar zu machen, bedurfte es allerdings noch eines weiteren Verfahrensschritts und einer zweiten (Schreib-) Maschine. Die vom Computer generierten Symbolsequenzen mussten zunächst aus ihrer rein numerischen in eine alphabetische Form zurückübersetzt und dabei zugleich in materiell-sichtbarer Weise *aufgeschrieben* werden.⁴³ Da die Z22 noch nicht über einen eigenen Monitor zur Datenausgabe verfügte, wurden die errechneten Zahlenreihen daher in eine andere, ursprünglich aus der Telegrafentechnik stammende Apparatur namens Fernschreiber eingelesen (Abb. 33). Dieses Gerät setzte die numerische Information in die mechanischen Bewegungen eines Systems von Typenhebeln um und erlaubte es dadurch, die empfangenen Ziffernfolgen in Gestalt einer ihnen

42 Im Jahr 1959 veröffentlichte Lutz einen Auszug seiner „Stochastischen Texte“ in der von Bense herausgegebenen Zeitschrift *Augenblick* und erläuterte den Prozess ihrer Generierung in einem begleitenden Essay. Vgl. Theo Lutz, „Stochastische Texte“, in: *Augenblick: Zeitschrift für Tendenz und Experiment* 41 (1959): 3–9.

43 Dieser Umstand hat in wissenschafts- und literaturhistorischen Erörterungen des Lutz'schen Experiments bislang relativ wenig Beachtung gefunden. Meist konzentrieren sich Diskussionen der „Stochastischen Texte“ ganz auf den Prozess ihrer algorithmischen Produktion im Computer, ohne die materiellen Bedingungen ihrer schriftlichen Übertragung und Speicherung auf Papier zu thematisieren. Vgl. z. B. Anna Katharina Schaffner, „From Concrete to Digital: The Reconceptualization of Poetic Space“, in: *Beyond the Screen: Transformations of Literary Structures, Interfaces and Genres*, hg. v. Jörgen Schäfer und Peter Gendolla, Bielefeld: transcript, 2010, S. 179–198; Bärbel Bohr, „Experimente mit der Programmierung des Schönen: Von Max Bense zur digitalen Poesie“, in: *Es ist ein Laboratorium, ein Laboratorium für Worte: Experiment und Literatur 1890–2010*, hg. v. Michael Bies und Michael Gamper, Göttingen: Wallstein, 2011, S. 446–461; Florian Cramer, *Exe.cut[up]able Statements: Poetische Kalküle und Phantasmen des selbstaufführenden Texts*, München: Fink, 2011, S. 188–191; Kurt Beals, „Do the new poets think? It's possible: Computer Poetry and Cyborg Subjectivity“, in: *Configurations* 26 (2018): 149–177. Als jüngere Ausnahmen vgl. Toni Bernhart, „Beiwerk als Werk: Stochastische Texte von Theo Lutz“, in: *editio* 341 (2020): 180–206, und Johannes Leitgeb, „Der Code des Autors: Transformationen generativer Literatur in Reimplementierung und Emulation“, in: *Textpraxis: Digitales Journal für Philologie*, Sonderheft Nr. 8: *Generative Literatur: Produktion und Rezeption im Zeichen des Codes* (2024), hg. v. Stephanie Catani, Marlene Meuer und Niels Penke, <https://www.textpraxis.net/johannes-leitgeb-der-code-des-autors> (01.09.2025).

entsprechenden verbalen Zeichensequenz auszudrucken (Abb. 34).⁴⁴ Der Apparat agierte dabei als eine Art automatischer, ohne händische Steuerung arbeitender *typewriter*, der eine Niederschrift der algorithmisch erzeugten „Elementarsätze“ anzufertigen erlaubte und sie somit allererst als Texte in natürlicher Sprache „erschein[en]“⁴⁵ ließ. Während im Fall des kurz zuvor entwickelten *phonetic typewriter* digital prozessierte Sprachlaute dazu dienten, die Tastatur einer konventionellen Schreibmaschine direkt, d. h. ohne (weitere) menschliche Beteiligung zu aktivieren, machte sich im Rahmen des Lutz'schen Experiments eine ebenso parallele wie erweiterte Funktionslogik geltend. Denn auch hier wurde das diskrete Schriftsystem des Ausgabegeräts durch maschinell-automatische Abläufe und mithilfe eines digitalisierten Dateninputs gesteuert, übertrug dabei aber Sätze in eine typografische Form, die anders als die im *phonetic typewriter* visualisierten Silbenfolgen (wie z. B. „I – can – see – you – type – this – now“)⁴⁶ von keinem sprechenden Subjekt, sondern allein durch die formalen Rechenoperationen eines Computers hervorgebracht worden waren.⁴⁷

Für Bense wiederum lieferte das von Theo Lutz entwickelte und ausgeführte Programm den praktischen Nachweis, dass sich die Produktion experimentell-literarischer Texte gleichermaßen „durch menschliches oder maschinelles Schreiben (Selektieren)“⁴⁸ realisieren ließ. Entscheidend war dabei, dass die vom Computer zufällig generierten Sätze auf einer jeweils gleich wahrscheinlichen Verwendung der im Repertoire enthaltenen Substantive, Adjektive, Pronomen und Konjunktionen beruhten und sich dadurch – wie später oft zitierte Sequenzen wie „NICHT JEDER BLICK IST NAH UND KEIN DORF IST SPAET“ deutlich machen – von den gängigen Wortverteilungsmustern einer semantisch ‚normierten‘ Kommunikation erkennbar unterschieden; denn gerade aufgrund dieser Diskrepanz konnten sie (nach Benses Auffassung) als Ausdruck einer artifiziiellen Sprachverwendung in der Nachfolge Shannons und somit als avantgardistische Sondierungen eines neuen, genuin informations-ästhetischen Terrains verstanden werden. Zwar räsionierte Lutz durchaus auch über die Entwicklung lernfähiger Algorithmen, die es Maschinen künftig

44 Vgl. Lutz, „Stochastische Texte“, 5.

45 Ebd.

46 Olson und Belar, „Phonetic Typewriter“, 1080.

47 Für die Publikation seiner „Stochastischen Texte“ in Benses Zeitschrift griff Lutz allerdings redigierend in die Textgestalt der computergenerierten Sätze ein, indem er Druckfehler beseitigte, bestimmte Zeilen ausließ und an einigen Stellen sogar einzelne Wörter händisch durch andere ersetzte. Vgl. dazu Bernhart, „Beiwerk als Werk“, 188–193, sowie zur Frage von Lutz' Autorschaft allgemein auch Beals, „Do the new poets think?“, S. 162–164.

48 Bense, *Theorie der Texte*, S. 145.

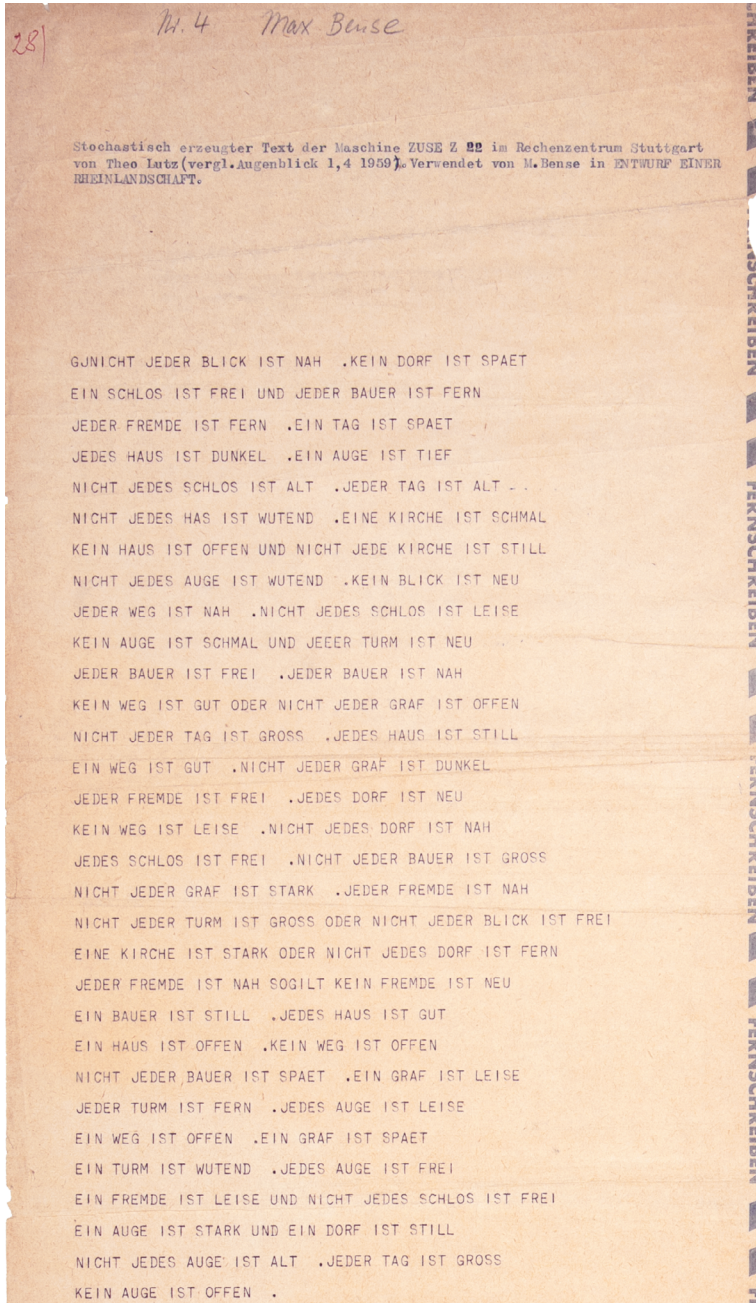


Abb. 34a Theo Lutz, „Stochastischer Text“, Fernschreiberausdruck, ca. 80 x 20 cm, Technische Hochschule Stuttgart, 1959; © Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe/Heike Lutz

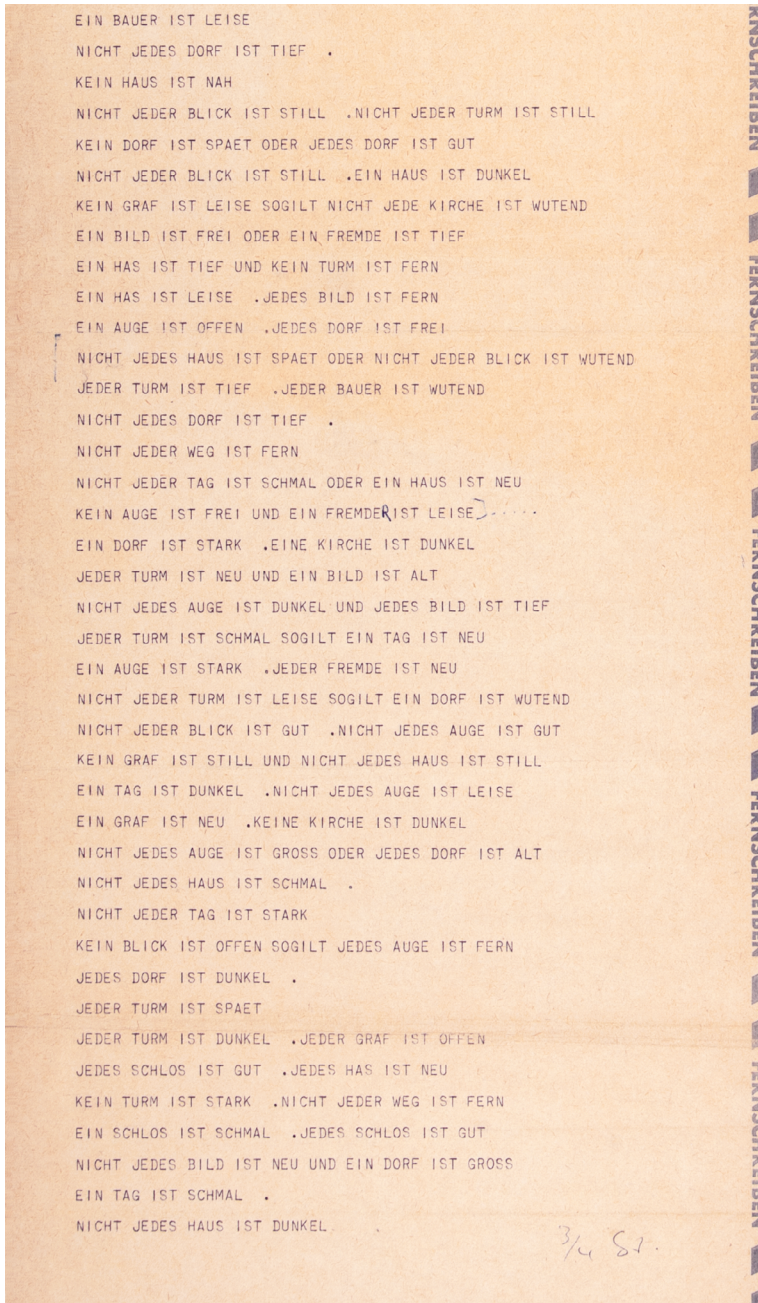


Abb. 34b Theo Lutz, „Stochastischer Text“, Fernschreiberausdruck, ca. 80 x 20 cm, Technische Hochschule Stuttgart, 1959; © Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe/Heike Lutz

erlauben würden, zunehmend „sinnvoll[e]“⁴⁹ Texte im Sinne konventioneller lexikalischer Verknüpfungen hervorzubringen; doch insistierte Bense immer wieder, dass „die künstliche erzeugung von einer norm *abweichender* wahr-scheinlichkeiten“⁵⁰ das Ziel aller statistisch-technisch basierten „generativen“⁵¹ Verfahrensweisen im Bereich der Literatur und Kunst zu bleiben habe.

Die Ausgabe automatisch produzierter Sätze durch einen selbsttätig operierenden Aufschreibearrat, von Theo Lutz an der Technischen Hochschule Stuttgart mittels Rechenmaschine und Fernschreiber erstmals umgesetzt, markierte einerseits den Auftakt zu einer literarischen Entwicklung, die sich in den 1960er Jahren unter neuen Genrebegriffen wie ‚Computer-Texte‘ oder ‚Computer-Lyrik‘ weiter etablieren sollte.⁵² Andererseits machen die diskursiven Rahmungen dieser Experimente klar, dass solche Formen von maschineller Dichtung seinerzeit lediglich als *ein* Teilbereich der technisch informierten „logisch[en] Programmierung“⁵³ von Texten aufgefasst und innerhalb eines größeren Spektrums von „nichtklassischen“⁵⁴ Schreibverfahren situiert wurden. Wie man die Möglichkeit und den ästhetischen Anspruch einer „Poesie aus dem Elektronenrechner“⁵⁵ darin begründet sah, dass sich natürliche Sprache algorithmisch nicht nur modellieren, sondern ebenso – in statistischer Hinsicht – gezielt manipulieren ließ, so wurde Entsprechendes auch in der zeitgleich entstehenden Konkreten Dichtung und ihren regelgeleiteten Techniken der Zeichenverwendung realisiert. Für programmatische (Selbst-) Beschreibungen dieser neo-avantgardistischen Formation gewann die Auffassung von Text als Produkt mengenbasierter Wahlvorgänge eine zentrale, ja konstitutive Bedeutung; und das Spiel mit der Häufigkeitsverteilung und den

49 Lutz, „Stochastische Texte“, 7.

50 Max Bense, „projekte generativer ästhetik“, in: *rot 19: computer-grafik*, hg. v. Max Bense und Elisabeth Walther, Stuttgart: hansjörg mayer, 1965, S. 11–13, hier: S. 13. Hervorhebung TW.

51 Bense machte sich diesen Begriff Mitte der 1960er Jahre und unter Rekurs auf Noam Chomskys am MIT entwickelte Transformationsgrammatik zu eigen: „generative ästhetik ist also in dem sinne ein analogon zur generativen grammatik, als sie, wie diese, sätze eines grammatischen schemas, realisationen einer ästhetischen struktur liefert.“ (Ebd., S. 11.)

52 Vgl. z. B. Manfred Krause und Götz F. Schaudt, *Computer-Lyrik: Poesie aus dem Elektronenrechner*, Düsseldorf: Droste, 1967, sowie Bense, „Die Gedichte der Maschine“. Zur Entwicklung dieser ‚Computer-Dichtkunst‘ vgl. auch Bernhard Dotzler, *Diskurs und Medium III. Philologische Untersuchungen: Medien und Wissen in literaturgeschichtlichen Beispielen*, München: Fink, 2001, S. 303–327.

53 Bense, „Klassifikation in der Literaturtheorie“, S. 13.

54 Bense, *Programmierung des Schönen*, S. 115.

55 Krause und Schaudt, *Computer-Lyrik*, S. 1.

Übergangswahrscheinlichkeiten von Buchstaben und Wörtern wurde fortan als primäres Verfahren ihrer „kommunikativen Codierungen“⁵⁶ angesehen, die ästhetische Botschaften – nach Benses Begriffen – in erster Linie „digital, durch eine Folge von Entscheidungen“⁵⁷ erzeugten.

Bense begann Mitte der 1950er Jahre damit, sich parallel zur Ausarbeitung seiner Informationsästhetik intensiv mit der in ihren Anfängen befindlichen Konkreten Poesie zu befassen und avancierte in der Folgezeit zu einem ihrer wichtigsten Förderer und Vertreter im deutschen Sprachraum (und darüber hinaus).⁵⁸ Schon vor ihrer sukzessiven Aneignung und Beeinflussung durch Benses Programm allerdings hatten verschiedene Autoren damit begonnen, konkrete Schreibweisen unter Bezugnahmen auf Kybernetik, Informationstheorie und Nachrichtentechnik zu definieren: Der Schweizer Autor Eugen Gomringer situierte sie etwa im Horizont eines übergreifenden historischen Trends zur „formalen vereinfachung“⁵⁹ von sprachlicher Kommunikation, während der brasilianische Dichter Haroldo de Campos konstatierte, grundlegend für die Zeichenordnungen der *poesia concreta* sei „a codification of the

56 Bense, *Programmierung des Schönen*, S. 112.

57 Ebd., S. 100.

58 Im Rahmen einer Gastprofessur an der Hochschule für Gestaltung in Ulm lernte Bense 1954 den Schweizer Autor Eugen Gomringer kennen, der zu jener Zeit als Sekretär des Hochschuldirektors Max Bill tätig war. Gomringer – einer der Pioniere und Namensgeber der Konkreten Dichtung – publizierte im Folgejahr sein erstes einschlägiges Manifest in der von Bense begründeten Zeitschrift *Augenblick*. Vgl. Eugen Gomringer, „vom vers zur konstellation: zweck und form einer neuen dichtung“, in: *Augenblick: Aesthetica, Philosophica, Polemica* 1:2 (1955): 14–22. Ebenfalls in Ulm traf Bense mit Décio Pignatari, einem Mitglied der brasilianischen *Noigandres*-Gruppe, zusammen, mit der er später in enger und vielfältiger Weise kooperieren sollte. Vgl. dazu *rot 7: noigandres/konkrete texte*, hg. v. Max Bense und Elisabeth Walther, Stuttgart: hansjörg mayer, 1962; Max Bense, *Brasilianische Intelligenz: Eine cartesianische Reflexion*, Wiesbaden: Limes, 1965; Elisabeth Walther, „Die Beziehung von Haroldo de Campos zur deutschen konkreten Poesie, insbesondere zu Max Bense“, Vortrag vom 10.09.1994, <https://www.stuttgarter-schule.de/campos.html> (01.09.2025); sowie den Überblick in Bettina Thiers, „Max Bense, Dichter einer technisierten Welt? Über konkrete Poesie, computergenerierte Textexperimente und die ‚Programmierung des Schönen‘“, in: *Max Bense: Werk – Kontext – Wirkung*, hg. v. Andrea Albrecht u. a., Stuttgart: Metzler, 2019, S. 257–272. Zu Benses eigener Gestaltungspraxis auf dem Gebiet der Konkreten Dichtung vgl. Tobias Wilke, „Verbi-voco-visual Explorations: Information and the Object of Poetry between McLuhan and Bense“, in: *Culture, Theory and Critique* 64 (2024): 1–17, hier: 11–15. <https://doi.org/10.1080/14735784.2025.2506993> (01.09.2025), und Tobias Wilke, „Konkrete Texte/diskrete Zeichen: Poetische Einsätze digitaler Schreibverfahren in den 1960er Jahren“, in: *Wie postdigital schreiben? Neue Verfahren der Gegenwartsliteratur*, hg. v. Hanna Hamel und Eva Stubenrauch, Bielefeld: transcript, 2023, S. 95–127, hier: S. 106–116.

59 Gomringer, „vom vers zur konstellation“, 15.

digital kind, whose main examples are the phonetic alphabet and the numerical system“.⁶⁰ Die Vorstellung, dass Texte unter Anwendung bestimmter (quantitativer) Regeln nicht allein in ihrem Informationswert zu berechnen seien, wie von Shannon dargelegt, sondern überdies nach ästhetischen Maßstäben operationalisiert und aufgebaut werden könnten – diese Vorstellung war literarisch somit bereits wirksam geworden, bevor Bense sich explizit zu einem international tätigen Cheftheoretiker der Konkreten Poesie sowie zum Kopf eines ihrer lokalen Zentren in Deutschland, der später so genannten Stuttgarter Gruppe aufschwang.

3.2 Analog/digital: Jandls *phonetic typewriter*

Zu den Autoren, die sich dem um Bense gebildeten Kreis aus Wissenschaftler:innen, Künstlern und Schriftstellern anschlossen, zählte auch der österreichische Dichter Ernst Jandl. Dieser war in den frühen 1950er Jahren zunächst im Milieu der Wiener Nachkriegsavantgarde in Erscheinung getreten und hatte in ihrem Organ, den von Andreas Okopenko herausgegebenen *publikationen einer wiener gruppe junger autoren* (1951–1953), seine ersten literarischen Arbeiten veröffentlicht. Wenig später löste der Abdruck einiger von Jandl so genannter „Sprechgedichte“⁶¹ in der Kulturzeitschrift *Neue Wege* einen veritablen Skandal aus. Infolge empörter Publikumsreaktionen auf diese experimentellen Texte verlor nicht nur der zuständige Redakteur seine Stellung; vielmehr erlebte auch Jandl selbst eine Art inoffiziellen Ausschlusses aus dem österreichischen Literaturbetrieb, der ihn auf Jahre hinaus aller weiteren Auftritts- und Publikationsgelegenheiten in seinem Heimatland berauben sollte. Infolgedessen versuchte er, sich in der Bundesrepublik ein Publikum zu erschließen, wo er indes gleichfalls auf Ablehnung durch etablierte Institutionen wie z. B. den Suhrkamp Verlag stieß. Seine Situation änderte sich erst, als seine Bekanntschaft mit Reinhard Döhl, einem Stuttgarter Doktoranden

60 Haroldo de Campos, „Concrete Poetry – Language – Communication“, übers. v. Antonio Sergio Bessa, in: *Novas: Selected Writings*, hg. v. Antonio Sergio Bessa und Odile Cisneros, Evanston: Northwestern University Press, 2007, S. 235–245, hier: S. 244. Zur Auffassung des phonetischen Alphabets als digitales Zeichensystem vgl. auch das 1958 als Teil einer Gedichtmappe publizierte Manifest der Gruppe: Augusto de Campos, Haroldo de Campos und Décio Pignatari, „pilot plan for concrete poetry“, in: *Noigandres* 4 (1958): o. S.

61 Vgl. Ernst Jandl, „sprechgedichte“, in: *Neue Wege: Kulturzeitschrift junger Menschen* 12:123 (1957): 11, sowie den späteren Selbstkommentar zu den Folgen dieser Veröffentlichung in Ernst Jandl, *Das Öffnen und Schließen des Mundes: Frankfurter Poetik-Vorlesungen*, Darmstadt/Neuwied: Luchterhand, 1985, S. 14.

der Germanistik und Mitarbeiter Benses, zu seiner allmählichen Integration in das Netzwerk und die Aktivitäten der dortigen Autorengruppe führte.⁶² In Stuttgart fand Jandl ab 1964 – dem Jahr, in dem er Bense auch persönlich kennenlernte – neue Möglichkeiten zur Veröffentlichung seiner Texte sowie einen Mentor, der ihn bald zu „einem der führenden experimentell, phonetisch und konkret arbeitenden Dichter“⁶³ seiner Generation erklären würde. Schon nach kurzer Zeit brachte Bense eine Auswahl von Jandls Gedichten in seiner Publikationsreihe *rot* heraus und lud ihn zur Teilnahme an der 1965 in der Studiengalerie der Technischen Hochschule veranstalteten Ausstellung *konkrete poesie internationale* ein.⁶⁴ Im folgenden Jahr publizierte Bense in der Literaturzeitschrift *manuskripte* einen exklusiv Jandls Dichtung gewidmeten Essay – „Die pantomimische Funktion der Sprache“⁶⁵ – und damit die früheste theoretisch ambitionierte Auseinandersetzung mit dessen literarischer Arbeit überhaupt.

Bemerkenswert an diesem Text ist vor allem, dass Bense darin erneut auf die Unterscheidung zwischen analogem und digitalem Sprachgebrauch zurückkam, um das Werk des österreichischen Autors zu charakterisieren und im Spektrum der seinerzeitigen Dichtungsexperimente zu verorten. Nachdem er diesen begrifflichen Gegensatz zehn Jahre zuvor aus der kybernetischen Sprachtheorie Benoît Mandelbrots übernommen hatte, führte er ihn nun mit den Konzepten *icon* und *symbol* der von Charles Sanders Peirce entwickelten Semiotik zusammen, woraus sich eine Bestimmung des Analogen im Sinne einer auf Ähnlichkeit zielenden „abbildend[en] Funktion“⁶⁶ ergab.

62 Vgl. die Darstellung in Ernst Jandl, „Wie kommt man zu einem Verlag?“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 11: *Autor in Gesellschaft/Reden und Aufsätze*, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1999, S. 194–197, hier: S. 194.

63 Max Bense, „Nachwort“, in: Friederike Mayröcker, *Minimonsters Traumlexikon: Texte in Prosa*, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 1968, S. 85–91, hier: S. 86.

64 Vgl. *rot* 16: *ernst jandl, lange gedichte*, hg. v. Max Bense und Elisabeth Walther, Stuttgart: hansjörg mayer, 1964, und *rot* 21: *konkrete poesie internationale*, hg. v. Max Bense und Elisabeth Walther, Stuttgart: hansjörg mayer, 1965. Zu Jandls Aufstieg und Rolle im Kontext der Stuttgarter Gruppe vgl. auch die detaillierte Diskussion in Bettina Thiers, „Ernst Jandl und die Stuttgarter Gruppe“, in: *Études Germaniques* 69:2 (2014), S. 273–287, sowie die Eigendarstellung in Reinhard Döhl, „Wie konkret sind Ernst Jandls Texte oder Ernst Jandl und Stuttgart“, <https://www.stuttgarter-schule.de/jandlstu.htm> (01.09.2025).

65 Max Bense, „Die pantomimische Funktion der Sprache“, in: *manuskripte* 18 (1966/67): 33–34.

66 Ebd., 34. Zu dieser Engführung von Kybernetik und Semiotik vgl. auch den Abschnitt „Analoge und digitale Sprache“ in Max Bense, *Einführung in die informationstheoretische Ästhetik: Grundlegung und Anwendung in der Texttheorie*, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 1969, S. 96–97: „Die imitative oder analoge sprachliche Repräsentation arbeitet natürlich mit abbildenden Iconen; die nicht-imitative oder nicht-analoge Darstellung ist auf

Schon der Titel von Benses Essay gibt dabei zu verstehen, auf welcher Seite der so etablierten (Doppel-)Unterscheidung ikonisch/analog vs. symbolisch/digital er jene Gedichte und „Sprechspiele“⁶⁷ situierte, mit denen der Wiener Dichter in den 1950er Jahren zunächst hervorgetreten war. Der „pantomimische“ Charakter von Jandls Texten, so argumentierte Bense, sei primär durch ihre Bindung an die Lautdimension der Sprache und deren körperliche Realisation im Prozess des Artikulierens bedingt. Ihren Gegenstand bildeten „linguistische Gesten“,⁶⁸ die einerseits auf eine performative Umsetzung im akustischen Vortrag zielten, andererseits aber auch in der schriftlichen Form der Gedichte mimetisch abgebildet seien. Die „pantomimische Funktion“ von Jandls Dichtung bestand in Benses Augen also nicht allein darin, das Material für theatralische Aufführungen jener Art zu liefern, wie Jandl sie etwa 1965 im Rahmen einer spektakulären Performance in der Londoner Royal Albert Hall vor mehr als 7000 Zuhörern inszenierte.⁶⁹ Vielmehr sah Bense jene Funktion ebenso dadurch bezeugt, dass Jandls Texte schon in ihrer Eigenschaft als (vor-)lesbare Skripte bestimmte Sprechhandlungen und einen je spezifischen „Bewegungszustand“⁷⁰ des artikulierenden Körpers repräsentierten. Und gerade in dieser Hinsicht standen sie für Bense – ihren weitreichenden Abweichungen von der Semantik eines konventionellen Lexikons zum Trotz – in einer ikonischen Abbildungsrelation zur physischen Wirklichkeit: „Zweifellos gehört [...] die gesamte imitative und pantomimische Sprachfunktion, die Ernst Jandl szenarisch entwickelt hat, dem analogen Sprachtyp an, und zwar in hoher Vollendung.“⁷¹

Bense brachte in seinem Essay somit ein letztlich ambivalentes Verhältnis zu Jandls frühen poetischen Arbeiten zum Ausdruck: Auf der einen Seite erkannte er ihre experimentellen Verfahren zur Reduktion von Sprache auf „linguistische

kodierende Symbole angewiesen, und diese Symbole, etwa die Buchstaben des Alphabets oder die Wörter des Wörterbuchs [...] werden in der Weise gesetzmäßig [...] benutzt, daß für jedes einzelne entschieden werden muß, ob es verwendet werden darf oder nicht.“

67 Bense, „Die pantomimische Funktion der Sprache“, 33.

68 Ebd. Für die Fortschreibung dieser Lesart in der neueren Jandl-Forschung vgl. Katja Stuckatz, „Atemschrift: Ernst Jandl's Experimental Poetics of Affirmation“, in: *Journal of Austrian Studies* 1–2 (2012): 31–49, und Katja Stuckatz, *Ernst Jandl und die internationale Avantgarde: Über einen Beitrag zur modernen Weltichtung*, Berlin: de Gruyter, 2016, S. 249–259.

69 Dokumentiert ist Jandls Londoner Auftritt in dem seinerseits legendären Kurzfilm *Wholly Communion* (1965) des britischen Regisseurs Peter Whitehead, der heute auch als Youtube-Video abrufbar ist: https://www.youtube.com/watch?v=ujnT5m_zO5s (01.09.2025).

70 Bense, „Die pantomimische Funktion der Sprache“, 33.

71 Ebd., 34.

Elemente⁷² wie Silben, Morpheme und Buchstaben dezidiert an, machte auf der anderen Seite jedoch ebenso geltend, dass Jandls „Sprechspiele“ aufgrund ihrer Bindung an körperlich-gestische Vollzüge in einer gewissen Asynchronität zum Vordringen digitaler Formen der Zeichenverwendung in Nachrichtentechnik, Informationsverarbeitung, Wissenschaft und ‚progressiver‘ Dichtung standen. Neben der öffentlichen Würdigung Jandls lässt sich in Benses Text daher auch ein Versuch erkennen, den neuen Protegé der Stuttgarter Gruppe stärker auf die dort diskutierten und praktizierten Prinzipien einer im informationsästhetischen Sinne avancierten Textproduktion zu verpflichten. Und tatsächlich entstanden schon kurz nach Jandls erstem Zusammentreffen mit Bense Kompositionen wie das Buchstabengedicht „eö“⁷³ (Abb. 35), das weniger einen Bezug auf motorische Artikulationsprozesse als eine durch Mengenbildung und Selektionsentscheidungen geprägte Logik des Zeichengebrauchs ausstellt und den visuellen Charakter einer Konkreten Poesie *par excellence* an den Tag legt. Gewisse Einflüsse des Stuttgarter Zirkels auf Jandls literarische Produktion werden auch durch andere Texte der späteren 1960er Jahre bezeugt. Und wenngleich Jandl in der für ihn typischen Weise wiederholt ironische Distanzen zu Benses Gruppe markierte – exemplarisch etwa durch das Widmungsgedicht „i love concrete“,⁷⁴ das er 1969 anlässlich einer Lesung in Stuttgart an Reinhard Döhl richtete –, teilte er doch ausdrücklich ihr programmatisches Bekenntnis zu einer „Dichtung mit den Elementen der Sprache“.⁷⁵

Hervorzuheben ist allerdings auch, dass eine solche ‚konkrete‘ Tendenz in Jandls Dichtung schon deutlich früher eingesetzt und sich dabei durch sehr spezifische *Verknüpfungen* von pantomimischer Körpergestik mit diskreten Zeichenrepertoires realisiert hatte. Noch ehe Bense ihn für seine Gruppe rekrutierte und auf deren Schreibverfahren zu verpflichten suchte, hatte Jandl

72 Ebd., 33.

73 Jandl schrieb den Text am 16.01.1964, nur wenige Tage nachdem er Bense bei einer Lesung in Stuttgart persönlich kennengelernt hatte. Andere einschlägige Beispiele aus demselben Zeitraum umfassen die Gedichte „buchstabiermonolog“ (datiert auf den 14.01.1964) und „film“ (datiert auf den 25.01.1964).

74 Vgl. Ernst Jandl, „i love concrete“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 4: *Der künstliche Baum/Flöda und der Schwan*, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1997, S. 92. Das Autograf dieses Gedichts, das Jandl ursprünglich in ein Exemplar seines Gedichtbandes *sprechblasen* (1968) schrieb, ist einsehbar unter <https://www.stuttgarter-schule.de/jandlwidmung.gif> (01.09.2025). Zu Jandls Konkreter Dichtung der 1960er Jahre und ihrem Verhältnis zu Benses informationsästhetischer Texttheorie vgl. ausführlich Wilke, „Konkrete Texte/diskrete Zeichen“, S. 116–126.

75 Ernst Jandl, „Voraussetzungen, Beispiele und Ziele einer poetischen Arbeitsweise: Ein Vortrag“, in: *Theoretische Positionen zur Konkreten Poesie: Texte und Bibliographie*, hg. v. Thomas Kopfermann, Tübingen: Niemeyer, 1974, S. 41–59, hier: S. 47.

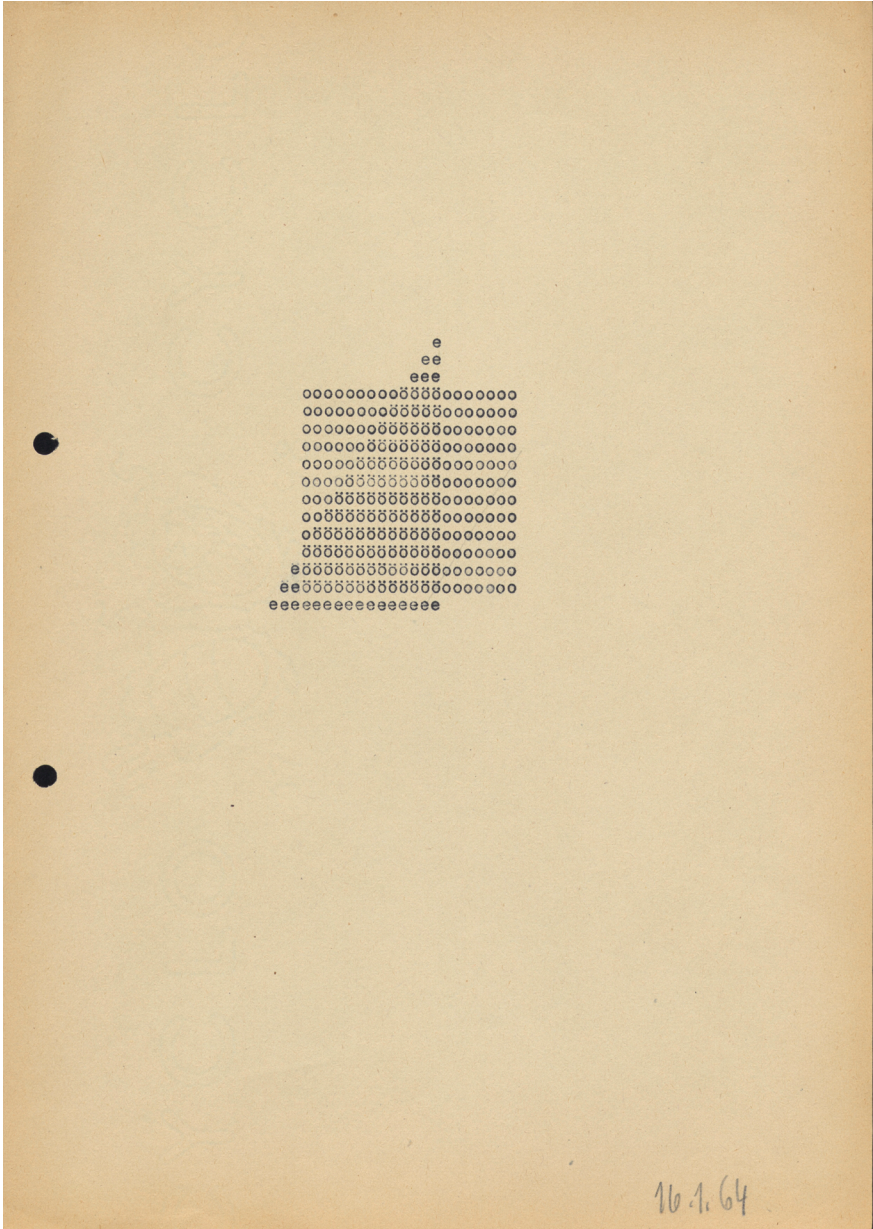


Abb. 35 Ernst Jandl, „eöo“, Typoskript (datiert 16.01.1964); Literaturarchiv der Österreichischen Nationalbibliothek Wien, Nachlass Ernst Jandl, Inv.-Nr. ÖLA 139/W 107; © ÖNB/Luchterhand Literaturverlag, Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH

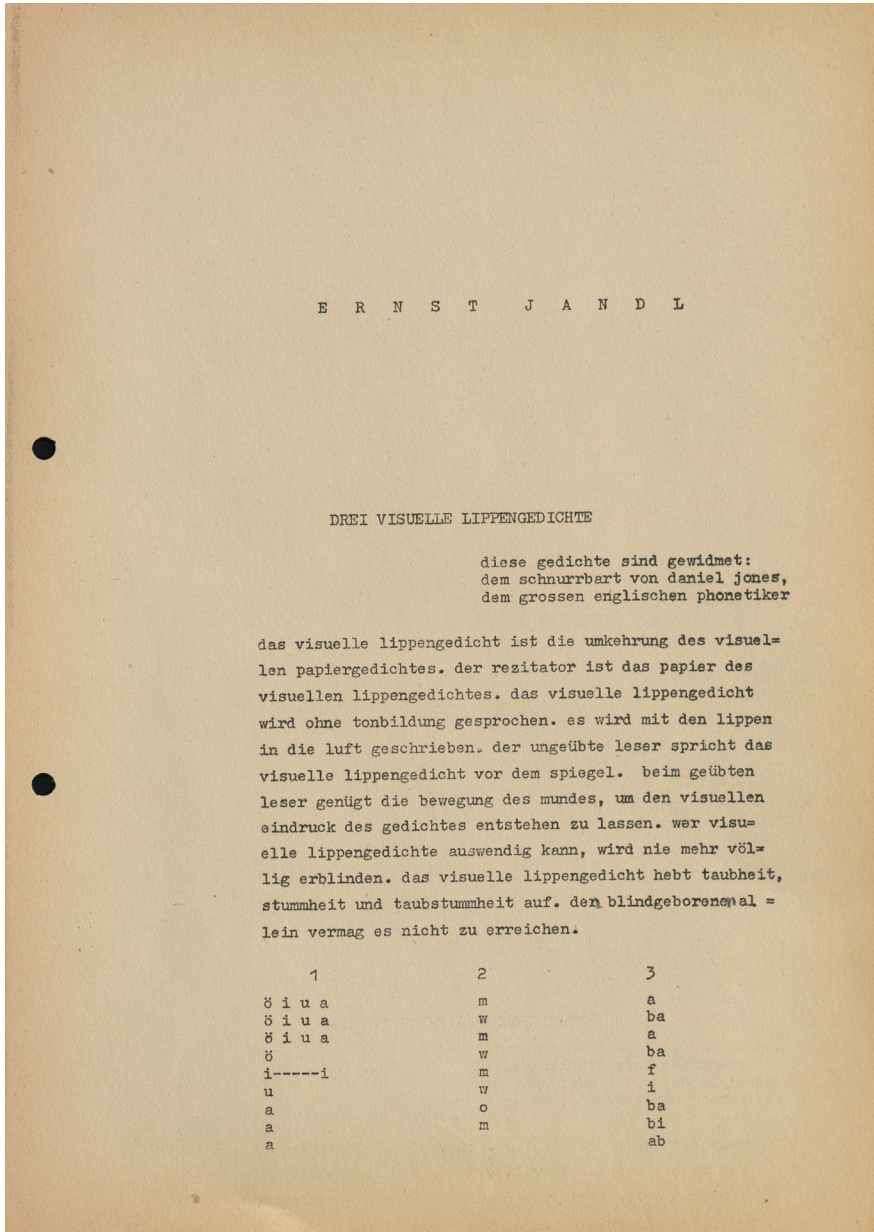


Abb. 36 Ernst Jandl, „DREI VISUELLE LIPPENGEDICHTE“, Matrizenabzug der Veröffentlichung in *publikationen 2* (Juni 1957); Literaturarchiv der Österreichischen Nationalbibliothek Wien, Nachlass Ernst Jandl, Inv.-Nr. ÖLA 139/88; © ÖNB/Luchterhand Literaturverlag, Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH

damit begonnen, die Relation zwischen motorischen Sprechprozessen und dem materiellen Schriftsystem der Schreibmaschine experimentell auszuloten, und somit *Übersetzungen* zwischen analogen und digitalen Sprachformen in den Fokus seiner Arbeit gerückt. Anders als Bense mit seiner begrifflichen Gegenüberstellung ging Jandl also den poetischen Möglichkeiten nach, die sich aus einer konzeptuellen und performativen Verschränkung beider sprachlichen Register – und insbesondere durch eine Verortung des Digitalen *im* Analogen – ergaben. Unter Rückgriff auf ein ganzes Ensemble von Medientechniken, poetologischen Konzepten sowie Schreib- und Ausführungspraktiken entstand so ein semiotisch und ästhetisch überaus komplexer Zusammenhang, der das von Bense konstatierte Eindringen einer „zunehmenden Digitalität der Sprache“⁷⁶ in die Nachkriegsliteratur auf sehr eigene Weise gestaltete und reflektierte.

Verdeutlichen lässt sich dies an einer Gruppe von Texten, die Jandl bereits im Jahr 1957 unter dem Titel „drei visuelle lippengedichte“ in der für kurze Zeit wiederbelebten Zeitschrift *publikationen* der Wiener Gruppe veröffentlicht hatte (Abb. 36).⁷⁷ Auf den ersten Blick scheint dieses Ensemble zunächst zwar ganz auf eine Inszenierung „linguistischer Gesten“ im Sinne von Benses späterer Charakterisierung ausgerichtet zu sein; denn sowohl der Titel wie auch die zusätzliche paratextuelle Rahmung durch eine erläuternde Vorbemerkung unterstreichen explizit, dass es sich um Skripte für den sichtbaren Vollzug von (stummen) Sprechbewegungen handelt: „der rezitator ist das papier des visuellen lippengedichts. das visuelle lippengedicht wird ohne tonbildung gesprochen. es wird mit den lippen in die luft geschrieben.“⁷⁸ Doch macht Jandls Konzeption dieser besonderen Spielart von visueller Poesie zugleich deutlich, dass es in diesen Texten weniger um eine imitative Abbildung von Prozessen der Lautproduktion als vielmehr umgekehrt um eine *buchstäbliche*

76 Bense, *Einführung in die informationstheoretische Ästhetik*, S. 97.

77 Nach ihrer Einstellung im Jahr 1953 wurden die *publikationen* von H. C. Artmann für zwei Ausgaben im März und Juni 1957 neu aufgenommen. Neben den „drei visuellen lippengedichten“ erschien darin auch erstmals Jandls Gedicht „bestiarium“, das später seine Bearbeitung in Eku Wands Computeranimation *Gedichte von Ernst Jandl* finden sollte. Vgl. Ernst Jandl, „bestiarium“, in: *publikationen* 2 (März 1957): 23–26.

78 Für eine spätere Druckfassung, in der allerdings die ursprüngliche Materialität der Komposition als Schreibmaschinentext gerade nicht reproduziert ist, vgl. Ernst Jandl, „drei visuelle lippengedichte“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 2: *Laut und Luise/Verstreute Gedichte* 2, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1997, S. 102. Zum Begriff des „Schreibmaschinentextes“ und dem allgemeinen Problem seiner „formgetreu[en] Nachbildung“ im Satzbild des Buchdrucks vgl. Jandl, „Voraussetzungen, Beispiele und Ziele einer poetischen Arbeitsweise“, S. 49.

Neuorganisation des körperlichen Sprechens mittels der Symbole einer typografischen Schrift geht.

Deutlich wird an der Textgestalt der drei Lippengedichte zunächst, dass diese auf – jeweils unterschiedlichen – Selektionen aus dem alphanumerischen Zeichenrepertoire der Schreibmaschinentastatur beruhen. Diese aus vier (Nr. 1), drei (Nr. 2) und nochmals vier (Nr. 3) Buchstaben gebildeten Teilmengen sind nach bestimmten Wiederholungs- und Variationsregeln zu spalten- bzw. listenförmigen Gruppierungen angeordnet, wobei der diskrete Charakter der ausgewählten Symbole mithilfe von typografischen Ordnungseinheiten wie Zeilen, Leerzeichen und weiteren, nicht-alphabetischen Elementen (wie z. B. Zahlen und Bindestrichen) zusätzlich unterstrichen wird. Genau diese später von Kittler apostrophierte „Materialität und Technizität“ der *typewriter*-Schrift avanciert jedoch zur Grundlage und zum Inhalt motorisch-gestischer Abläufe, wenn gemäß Jandls Vorstellungen „das visuelle Gedicht auf Papier, das in der Konkreten Poesie eine so außerordentliche Rolle spielt, [...] vom Papier weg auf den Körper transponiert [wird]“.⁷⁹ Während das nach konkreten Prinzipien gestaltete „visuelle papiergedicht“⁸⁰ auf die Erzeugung grafisch wirksamer Strukturen, Muster und Formen zielt, soll das Lippengedicht im Zuge seiner performativen Realisierung solche Buchstabenarrangements in Bewegungsabläufe übertragen. Die dabei anvisierte „umkehrung“⁸¹ bedeutet dabei gerade keinen einfachen Medienwechsel von der (sichtbaren) Schrift hin zur (hörbaren) Stimme und gerade keine Aufhebung von (digitalen) Symbolsequenzen im (analogen) Phänomen einer ihnen entsprechenden Lautproduktion.⁸² Jandls erklärtes Interesse gilt vielmehr einer Vermittlung zwischen *zwei* visuellen Zeichensystemen mit verschiedenen materiellen Trägern: Der Körper des Rezitierenden soll hier selbst zu einer Art von (zweiter) Schreibmaschine avancieren, indem er das vorzutragende Typoskript in einer papier-analogen Weise auf sich abbildet. Was in diesem Übersetzungsprozess mittels tonloser Sprechweisen pantomimisch-imitativ in Szene gesetzt wird, ist daher – zumindest dem programmatischen Anspruch nach – genau jene Art von Digitalität, von der Bense die frühen „Sprechspiele“ Jandls dezidiert abgrenzen würde. Oder anders gesagt: Jandls poetische Praxis unterläuft (oder überbrückt) den von Bense etablierten Gegensatz zwischen analogen und

79 Jandl, *Das Öffnen und Schließen des Mundes*, S. 9.

80 Jandl, „drei visuelle lippengedichte“.

81 Ebd.

82 Auch die bei lautem Vortrag noch herstellbaren akustisch-semantischen Assoziationen zwischen den Buchstabenfolgen der Lippengedichte und den verbalen Einheiten eines konventionellen Lexikons (wie z. B. „a/ba“ – „aber“ oder „f/i/ba“ – „Fieber“) werden durch den Verzicht auf stimmliche Tonbildung weitgehend außer Kraft gesetzt.



Abb. 37–40 Ernst Jandl, Vortrag der „drei visuellen lippengedichte“ im Rahmen der 1. Poetikvorlesung an der Universität Frankfurt (08.12.1984), Standbilder der Fernsehaufzeichnung; © Hessischer Rundfunk

digitalen Sprachformen, indem sie das diskrete Schriftsystem des *typewriter* gleichsam in physisch artikulierten ‚Text‘ überträgt.

Gewiss ist im Fall dieser „mit den lippen in die luft geschrieben[en]“ Gedichte – wie bei Jandls literarischen Experimenten überhaupt – von einem gehörigen Anteil an parodistisch-subversiver Orientierung auszugehen.⁸³ Nichtsdestotrotz aber bringen die Texte mitsamt ihrer poetologischen Rahmung zugleich ein ernst zu nehmendes Anliegen zum Ausdruck. Nicht von ungefähr sollte Jandl noch 30 Jahre später, zum Auftakt seiner an der Universität Frankfurt gehaltenen Poetikvorlesungen im Wintersemester 1984, auf diese provokativen Anfänge seiner poetischen Produktion zurückkommen und sie zu einer ausführlich kommentierten Wiederaufführung bringen. Sein erster, auf Video dokumentierter Auftritt in Frankfurt macht dabei deutlich,

83 Nach Jandls späterem Selbstkommentar fanden die „drei visuellen lippengedichte“ eine entsprechend kritische Resonanz auch bei den Mitgliedern der Wiener Gruppe, die in diesen Texten eine „sträfliche Parodie“ ihrer eigenen Prinzipien von visueller Dichtung sahen. Vgl. Jandl, *Das Öffnen und Schließen des Mundes*, S. 11.

worum es im Zusammenspiel von Typoskript und körperlicher Performanz, schriftlichem Text und mündlicher Vortragspraxis ging: nicht bloß um ein literarisch inszeniertes „Öffnen und Schließen des Mundes“, wie er es schon im Titel seiner Vorlesung als sprachliche Grundoperation und poetisches „Generalthema“⁸⁴ seiner Arbeit eingeführt hatte, sondern spezifischer um die demonstrative Durchführung einer skriptbasierten *Analyse* dieses Prozesses. Während für Max Bense ein Kennzeichen der symbolisch-digital operierenden Sprache darin bestand, dass sie „keinen kontinuierlichen Sprachfluß zuläßt“,⁸⁵ führt Jandls Vortrag gerade mit gestischen Mitteln eine buchstäbliche Stillstellung des gesprochenen Lautkontinuums vor. Denn nicht nur, dass in der Rezitation der „drei visuellen lippengedichte“ dezidiert auf jede Tonbildung verzichtet und jeder artikulierte Laut dadurch auf ein rein sichtbares „lautbild“⁸⁶ reduziert wurde. Darüber hinaus arretierte Jandl die Artikulationsbewegung(en) jedes gesprochenen Vokals oder Konsonanten auch in einer Art von statischer Momentaufnahme und stellte sie somit als isolierbare, diskontinuierliche Einheiten aus (Abb. 37–40).

In Forschungskommentaren zu Jandls Werk ist gelegentlich darauf hingewiesen worden, dass der ostentative Einsatz von Typoskripten eine zentrale Rolle in seiner Aufführungspraxis spielte.⁸⁷ Auch fotografische Zeugnisse von seinen Auftritten wie eine vielfach reproduzierte Aufnahme vom International Sound Poetry Festival in Glasgow im Jahr 1978 belegen dies (Abb. 41): Jandl ist darauf in einer pantomimischen Vortragspose abgebildet, die über das augenfällig erhobene Skript und den indexikalisch eingesetzten Zeigefinger (*digitus*) eine buchstäblich digitale Verbindung zwischen (maschinen-) schriftlichem Text und mündlicher Sprechgeste stiftet. Nicht näher beachtet wurden bislang allerdings die semiotischen Implikationen und die medienhistorischen Kontexte der so dokumentierten materiellen Übersetzungs- und Aufführungspraxis. Dabei lässt sich, was Jandl in den 1950er Jahren zu konzipieren und zu inszenieren begann, nicht nur aufgrund seiner zeitlichen Nähe

84 Ebd., S. 6.

85 Bense, „Nachwort“, S. 89.

86 Jandl gebraucht diesen Ausdruck in der Sprechweisung für sein 1969 entstandenes Gedicht „der mund“, das er gleichfalls zu Beginn seiner ersten Frankfurter Poetikvorlesung vortrug. Vgl. Ernst Jandl, „der mund“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 4: *Der künstliche Baum/Flöda und der Schwan*, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1997, S. 97.

87 Vgl. Monika Schmitz-Emans, „Oralität und Schriftlichkeit, Zeitlichkeit und Performanz im Spiegel Frankfurter Poetikvorlesungen“, in: *Textgerede: Interferenzen von Mündlichkeit und Schriftlichkeit in der Gegenwartsliteratur*, hg. v. David-Christopher Assmann und Nicola Menzel, Paderborn: Fink, 2018, S. 227–248, hier: S. 230–235.

zu den wissenschaftlichen Anfängen von *Speech-to-Text*-Technologien als eine eigene Variante (der Idee) eines *phonetic typewriter* beschreiben. Während es bei den in US-Laboren entwickelten Maschinen dieser Art allerdings darum ging, akustische Sprachsignale in lesbaren Text umzuwandeln, läuft das in den „drei visuellen lippengedichten“ verkörperte Projekt auf einen umgekehrten Wechsel der Sinnesmodalität hinaus: Wie Jandl beim Vortrag dieser Texte auch durch die demonstrative Rahmung einzelner Lippenpositionen als statisch-visuelle Zeichen unterstrich, ging es hier darum, die diskrete Struktur der „Schreibmaschinensprache“ auf experimentell-spielerische Weise im Prozess des Sprechens abzubilden. Das phonetische Lautkontinuum wurde zu diesem Zweck ebenso gezielt unterbrochen und in klar differenzierte Einheiten segmentiert, wie einst die *typewriter*-Schrift – Friedrich Kittlers historischem Befund zufolge – das kontinuierliche Fließen der Handschrift in einzelne Buchstaben „zerlegt“ hatte.⁸⁸

Für eine solche Lesart spricht ferner, dass Jandls Präsentation der Lippengedichte noch eine weitere medientechnische Entwicklung und eine weitere wissenschaftsgeschichtliche Praxis als Referenzrahmen aufruft, um Sprechbewegungen sowohl konzeptuell wie performativ als Schriftzeichen zu verstehen. Einen ersten Hinweis darauf gibt bereits die erläuternde Vorbemerkung, die Jandl mit den durchaus nicht (nur) humorigen Worten beschließt: „das visuelle lippengedicht hebt taubheit, stummheit und taubstummheit auf den blindgeborenen allein vermag es nicht zu erreichen.“⁸⁹ Derartige physische Handicaps zu kompensieren, war Jahrzehnte zuvor das erklärte Ziel der ‚Taubstummen‘-Pädagogik gewesen, die Gehörlose in der Praxis des Lippens lesens zu instruieren versuchte und sich ab dem späten 19. Jahrhundert auch fotografische Aufzeichnungsverfahren zunutze machte. Wie im ersten Kapitel gezeigt, projektierten Forscher wie Georges Demeny, Hector Marichelle und Hermann Gutzmann eine ‚Fotografie des Sprechens‘, die sich nicht nur aus Motiven sozialpolitischer Fürsorge, sondern ebenso aus weitreichenden experimentalwissenschaftlichen Ansprüchen speiste. Die Ambition, das Phänomen der mündlichen Rede mittels fotografischer Lautbilder auf alphabet-analoge Systeme von typischen Lippenpositionen zurückzuführen, zeigte sich dabei insbesondere in entsprechend zusammengestellten Überblickstafeln, auf denen (statische) Mundstellungen und Buchstaben einander in einem

88 Vgl. Kittler, *Aufschreibesysteme 1800 · 1900*, S. 244, und Kittler, *Grammophon Film Typewriter*, S. 268.

89 Jandl, „drei visuelle lippengedichte“.

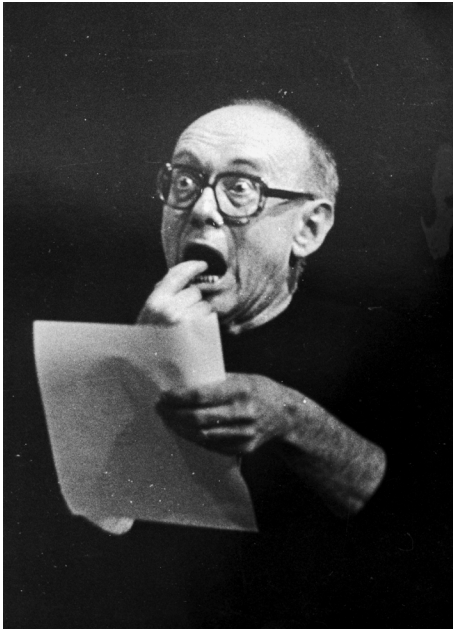


Abb. 41
Ernst Jandl, Auftritt beim International Sound Poetry Festival in Glasgow (06.05.1978); Literaturarchiv der Österreichischen Nationalbibliothek, Nachlass Ernst Jandl, Inv.-Nr. ÖLA 139/L381/2; © ÖNB/George Oliver

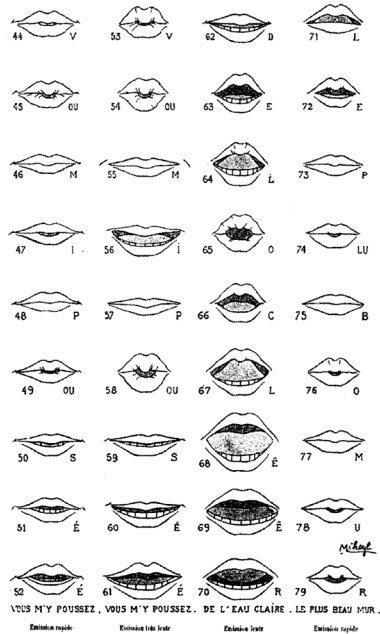


Abb. 42
Hector Marichelle, Vergleichende Darstellung von Lippenstellungen auf der Basis fotografischer Aufnahmen, in: *La chronophotographie de la parole* (1902), o. S.

1:1-Verhältnis zugeordnet sind (Abb. 42). Diese Dokumentations- und Analysestrategien stellten das Öffnen und Schließen des Mundes in Serien von unterscheid- und abzählbaren Phasenbildern dar – mit dem Ziel, das Sprechkontinuum der aufgezeichneten Äußerungen (wie z. B. „Vous m’y poussez“) in Form eines visuellen Codes aus körperlich artikulierten Einzelsymbolen lesbar zu machen.

Auch wenn der pädagogische Elan des Unternehmens nach der Jahrhundertwende zusehends schwand, setzte sich der Gebrauch solcher fotografischen Aufnahmen im disziplinären Kontext der experimentellen Phonetik weiter fort. Einer ihrer wichtigsten Vertreter im frühen 20. Jahrhundert war der britische Wissenschaftler Daniel Jones, der bis 1949 am University College in London lehrte und auf den Jandl in der paratextuellen Rahmung seiner Lippengedichte wiederholt Bezug nahm. Schon das ihnen 1957 vorangestellte

Epigrafi – „diese gedichte sind gewidmet: / dem schnurrbart von daniel jones, / dem großen englischen phonetiker“⁹⁰ (Abb. 36) – etablierte diese Verbindung, und noch in seinen Frankfurter Poetikvorlesungen kam Jandl auf das wissenschaftliche Vorbild für sein eigenes literarisches Experiment zurück:

Zur Widmung sei noch gesagt, daß jemand, der Englisch studierte, wie ich, unweigerlich mit dem Lehrbuch der englischen Phonetik von Daniel Jones in Berührung kam, worin dieser jeden einzelnen englischen Laut nicht nur aufs genaueste beschrieb, sondern auch die Lippenstellung für jeden Laut durch in den Text eingestreute Photographien seines eigenen Mundes bei der Bildung jedes einzelnen Lautes anschaulich darstellte, ohne sich für diesen Zweck seines stattlichen Schnurrbartes zu begeben. Was er zeigte, war meinen stummen Lippengedichten sehr ähnlich. Sein Schnurrbart, allerdings, made all the difference.⁹¹

In seinem Kompendium *An Outline of English Phonetics*, im Jahr 1918 erstmals publiziert und 1932 in einer grundlegend überarbeiteten Ausgabe neu aufgelegt, hatte Jones die Ergebnisse seiner eigenen universitären Lehrpraxis zusammengefasst und einen Leitfaden für die Aussprache der englischen Sprachlaute entwickelt. Um seine Studierenden in der korrekten Bildung der Phoneme zu instruieren, erläuterte er die relevanten Artikulationsmechanismen unter Zuhilfenahme einer Vielzahl von visuellen Mitteln, darunter auch jene Fotografien, auf die Jandl sich später berief (Abb. 43).⁹² Dabei machte Jones, in einer seit Demenÿ gängigen Doppelrolle von Forscher und Versuchsperson agierend, sein eigenes medial reproduziertes Sprechorgan zum Schauplatz vorbildlicher Lautgebungsprozesse. Was er durch die fotografischen Aufnahmen seines Mundes zu dokumentieren suchte, war in erster Linie „a set of fixed vowel-sounds having known acoustic properties and known tongue and lip positions“,⁹³ sprich: ein Repertoire an Lauten, die sich in ihren artikulatorischen Eigenschaften genau bestimmen und von (allen) anderen phonetischen Einheiten präzise abgrenzen ließen. Mehr noch: Das System dieser von Jones auch

90 Ebd.

91 Jandl, *Das Öffnen und Schließen des Mundes*, S. 11.

92 Vgl. die Erläuterung in Daniel Jones, *An Outline of English Phonetics*, New York: Dutton & Co., 4th 1934, S. III. Die erste Ausgabe des Bandes im Jahr 1918 umfasst etwa 20 fotografische Aufnahmen, die nach Jones' Angaben vom Mund seines Bruders Arnold angefertigt worden waren. Ab der dritten Ausgabe 1932 kam ein Dutzend weiterer Fotografien hinzu, die Jones' eigenes Sprechorgan (samt Schnurrbart) zeigen. Darüber hinaus umfasst das Buch zahlreiche Zeichnungen, Diagramme und Röntgenaufnahmen, wie Jones sie in den Publikationen anderer Forscher wie Ernst A. Meyer und Hermann Gutzmann jun. kennengelernt hatte. Vgl. dazu ebd., S. 31.

93 Ebd., S. 28. Hervorhebung TW.

als „Cardinal Vowels“⁹⁴ bezeichneten idealtypischen Phoneme – bis heute als sein wissenschaftliches Vermächtnis anerkannt – war als ein Referenzrahmen konzipiert, um grundlegende phonetische Einheiten nicht nur des Englischen, sondern prinzipiell jeder natürlichen Sprache einordnen und beschreiben zu können. Verstanden als „a convenient basis for describing the vowels of any language“,⁹⁵ sollten die fotografisch aufgezeichneten Mundstellungen letztlich nicht (nur) die kontingenten Artikulationen eines individuellen Sprechers, sondern eine Art universellen Code abbilden – eine visuelle Matrix, die entsprechend auch in die sprachübergreifenden Symbole eines „international phonetic alphabet“⁹⁶ übersetzt werden kann.

Jandl, der in den Jahren 1946–1949 an der Universität Wien Germanistik und Anglistik studiert hatte, mag durch Jones' Fotografien zu seinen „drei visuellen lippengedichten“ inspiriert worden sein; jedenfalls stellte er diesen 1957 – in Gestalt der zitierten Widmung – eine metonymische Referenz auf die wissenschaftliche Dokumentationspraxis des „großen englischen phonetiker[s]“ voran. Der später gegebene Hinweis allerdings, Jones' markanter Schnurrbart kennzeichne zugleich einen elementaren Unterschied – „all the difference“⁹⁷ – zwischen dessen fotografischen Lautbildern und Jandls eigenen stummen Sprechgedichten, lässt sich auch als ironische Markierung eines anders gerichteten Interesses verstehen: Während die in Jones' Lehrbuch publizierten Aufnahmen von der leiblichen Partikularität des dokumentierten Sprechereignisses abstrahieren und idealisierte Phonationen darstellen sollten, bestand Jandls poetisch-performatives Vorgehen umgekehrt darin, solche fotografisch

94 Ebd.

95 Ebd.

96 Ebd. Jones, der bis zu seinem Tod im Jahr 1967 der International Phonetic Association vorstand, war maßgeblich an der Entwicklung des internationalen phonetischen Alphabets (IPA) beteiligt, das im frühen 20. Jahrhundert konzipiert wurde und in modifizierter Fassung bis heute verwendet wird.

97 Es liegt nahe, in dieser Formulierung einen Anklang an den zeitgenössischen Diskurs der Kybernetik zu sehen. Einer ihrer wichtigsten Vertreter, der Anthropologe Gregory Bateson, der in den 1940er Jahren zu den Gründungsmitgliedern der richtungweisenden Macy Conferences zählte, schlug in verschiedenen Vorträgen und Aufsätzen der späten 1960er und frühen 70er Jahre eine Definition von Information als „difference which makes a difference“ vor. Vgl. Gregory Bateson, „The Cybernetics of ‚Self‘: A Theory of Alcoholism“, in: *Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*, Northvale/London: Jason Aronson, 1972, S. 315–346, hier: S. 321. Ein solches Interesse an (digitalen) Differenzbildungen – Bateson bezeichnete jede Unterscheidung, die innerhalb eines Systems einen bestimmten Effekt produziert, als ein elementares „bit“ of information“ (ebd.) – liegt auch Jandls „drei visuellen lippengedichten“ zugrunde.

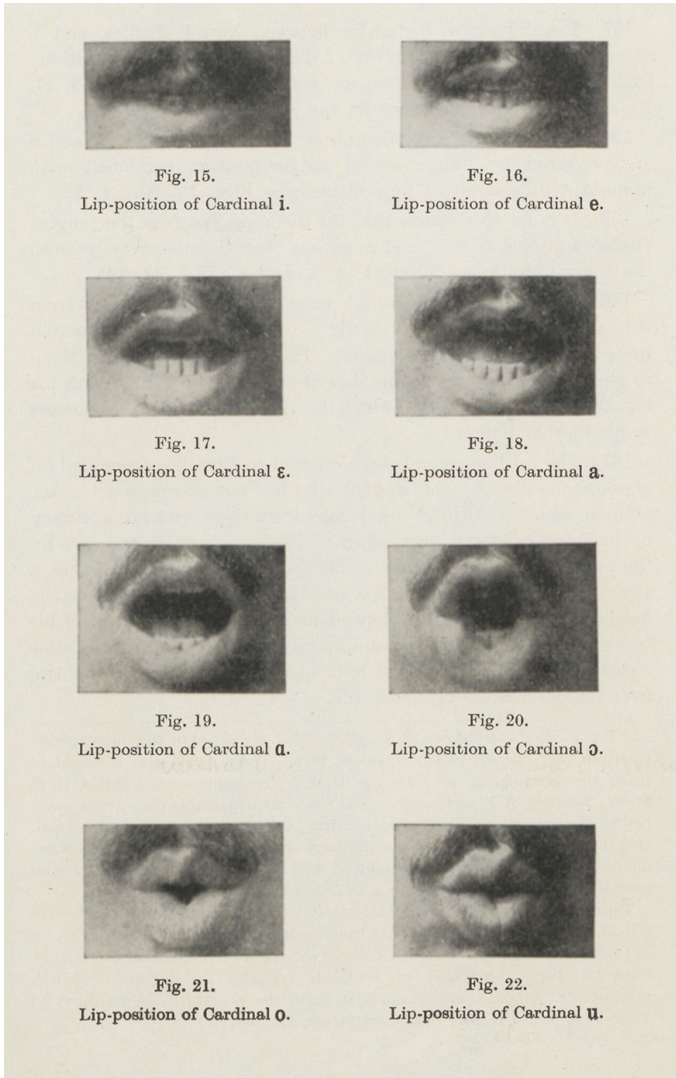


Abb. 43 Fotografische Aufnahmen der acht „Cardinal Vowels“ mit Jones als Sprecher, in: Daniel Jones, *An Outline of English Phonetics* (1934), S. 33

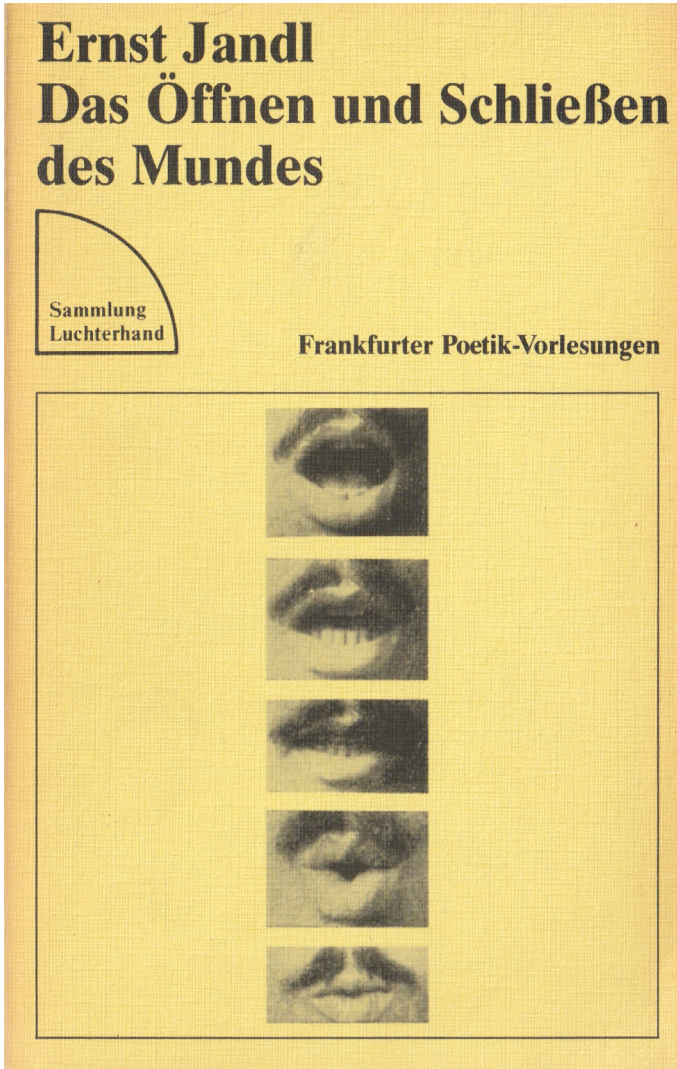


Abb. 44 Ernst Jandl, *Das Öffnen und Schließen des Mundes*, Cover der Erstausgabe (1985); © Luchterhand Literaturverlag, Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH

isolierbaren, typischen Lippenpositionen wieder in die irreduzibel ‚konkreten‘ Vollzüge (s)eines artikulierenden Körpers zu überführen.

Als im Jahr 1985 die erste Ausgabe seiner Frankfurter Poetikvorlesungen im Druck erschien, machten Jandl und der zuständige Buchgestalter die Anknüpfung an Jones und die Aufzeichnungsverfahren der Phonetik in der paratextuellen Rahmung des Bandes nochmals explizit. Auf dem Umschlag wird die titelgebende Formulierung *Das Öffnen und Schließen des Mundes* durch eine Montage aus fünf Fotografien illustriert, die dem von Jones angelegten Repertoire der Kardinalvokale entnommen, zugleich aber in einer veränderten (vertikalen) Sequenz angeordnet sind (Abb. 44). Diese Abfolge integriert die einzelnen Laute visuell in den Zusammenhang eines sukzessiven Übergangs von größter Öffnung hin zu fast vollständiger Schließung der Lippen, ohne dabei jedoch einen kontinuierlichen motorischen Ablauf zu suggerieren. Vielmehr stellt das Arrangement die so konstruierte ‚Bewegung‘ als eine Serie von disjunkten Phasen bzw. Einheiten aus – und entspricht darin genau jener diskreten Organisation der drei Lippengedichte, wie Jandl sie beim programmatischen Auftakt seiner Auftritte in Frankfurt vorgeführt hatte. Tatsächlich kann die Covermontage als eine weitere, mit fotografischen Mitteln erzeugte Variante eines solchen visuellen Lippengedichts verstanden werden – als ‚Skript‘ für die Hervorbringung jener Art von sprachlichen Gesten, die für Bense den ikonisch-analogen Charakter von Jandls Dichtung begründet hatten, in der hier verfolgten Perspektive aber gerade im Sinne einer symbolisch-digitalen Zusammensetzung des Sprechens *lesbar* sind. Für eine solche Lesbarkeit spricht auch, dass die Montage der fünf verwendeten Aufnahmen einer dezidiert alphabetischen Ordnung gehorcht; denn anders als Jones arrangiert Jandl die fotografisch abgebildeten Phoneme in einer von A zu U führenden Sequenz, die der konventionellen Reihenfolge der ihnen korrespondierenden Buchstaben im (lateinischen) Alphabet entspricht.⁹⁸

Auf diese Weise wird noch einmal erkennbar, wie sehr Jandl im Rahmen seiner Poetik an einem schriftbasierten, ja *schriftartigen* Einsatz körperlicher Artikulationsvorgänge gelegen war. Während er einerseits das Schriftsystem der Schreibmaschine zur Grundlage seiner Texte und ihrer mündlichen Auf führungen machte, schloss er andererseits wiederholt an die fotografischen Lautbilder des früheren 20. Jahrhunderts und die Vorstellung ihres alphabet-analogen Charakters an. Von den 1950er bis zu den 80er Jahren kam er damit immer wieder auf einen historisch-technischen Zusammenhang von Fotografie und Schrift zurück, der fast zeitgleich zu seinen Frankfurter Vorlesungen

98 Die fünf von Jandl ausgewählten Fotografien zeigen die englischen Vokale a (wie in „bath“), ε (wie in „bed“), e (wie in „may“) , o (wie in „yawn“) und u (wie in „rule“).

auch medienwissenschaftlich in den Blick genommen und explizit in der (Vor-)Geschichte des Digitalen verortet wurde. So diagnostizierte 1986 Friedrich Kittler – unter Bezugnahme auf protofilmische Aufnahmen wie George Demeny's „Je vous aime“ (Abb. 15) – einen um 1900 emergierenden „Medienverbund von Stummfilm und Schreibmaschine“,⁹⁹ der von der Tendenz zur Segmentierung des sprachlichen Kontinuums in eindeutig unterscheidbare Elemente gekennzeichnet gewesen sei. Dass Chronofotografie und *typewriter* in diesem Sinne als „solidarisch“¹⁰⁰ erkennbar wurden, bedingte sich in Kittlers genealogischer Perspektive durch das Aufkommen eines anderen „Medienverbund[s] auf Digitalbasis“,¹⁰¹ der gegen Ende des 20. Jahrhunderts die Integration von Bild-, Schrift- und Audiodaten möglich machte. Denn mit diesem fortgeschrittenen Stadium einer „allgemeinen Digitalisierung“¹⁰² war für Kittler eine historische Situation entstanden, in der sich – retrospektiv – auch frühere, nicht-elektronische Medien wie der klassische *typewriter* als Vorläufer bzw. „Prototypen“ eines digitalen Zeichengebrauchs identifizieren ließen.¹⁰³

Wie am Werk eines Autors wie Ernst Jandl erkennbar wird, hatten solche Reflexionen zuvor allerdings schon in einem zwischen Informationsästhetik und Konkreter Dichtung eröffneten literarischen Experimentierfeld der Nachkriegsjahrzehnte Gestalt angenommen. Das Interesse an diskreten Symbolrepertoires und ihren poetischen Anwendungspotenzialen – in Schreibmaschinentexten wie den „drei visuellen lippengedichten“ exemplarisch realisiert – arbeitete so gesehen Einsichten vor, wie sie vor dem Hintergrund des aufkommenden *personal computing* und der damit verbundenen Expansion der maschinellen Sprachverarbeitung (erneut) artikuliert werden sollten. Dies wiederum zeigt sich nicht nur an der Medienarchäologie Kittler'scher Prägung, sondern ebenso im Kontext einer zeitgleich entstandenen digital basierten Medienkunst. Wie die schon einleitend diskutierte Animation *Gedichte von Ernst Jandl* dokumentiert, wurde das ästhetische Potenzial einer

99 Kittler, *Grammophon Film Typewriter*, S. 268.

100 Ebd.

101 Ebd., S. 8.

102 Ebd.

103 Als entscheidende Verbindungsfigur zwischen dem um 1900 entstandenen Aufschreibesystem und dem Computerzeitalter der 1980er Jahre fungiert in Kittlers Narrativ der „Schreibmaschinist“ Alan Turing. Nachdem dieser schon vor dem Zweiten Weltkrieg seine Version einer „ungemein primitive[n]“ Schreibmaschine entworfen hatte, die in Gestalt der Ziffern 0 und 1 „binäre Information“ zu prozessieren vermochte, sei die Operationslogik dieser Maschine in der Nachkriegszeit zum Grundprinzip eines „jede[n] Computer[s]“ geworden. Dieser Aufstieg der „Universalen Diskreten Maschine“ wiederum schaffte für Kittler die Voraussetzung, um das analoge „Medienzeitalter“ von seinem (postulierten) Ende her genealogisch in den Blick nehmen zu können. (Ebd., S. 32–33.)

digital konzipierten Sprache nun auch im elektronischen Medium des Personalcomputers neu erschlossen, wobei die Idee eines fotografisch gebildeten ‚Alphabets‘ aus buchstabenartigen Lautbildern eine nochmalige Fort- und Umschreibung fand.

3.3 Lippengedichte im Computer

Vier Jahre nach Ernst Jandls Poetikvorlesungen in Frankfurt widmete sich an einer anderen deutschen Universität, der Hochschule der Künste in West-Berlin, ein Student des Fachbereichs für Visuelle Kommunikation dem Unterfangen, das Werk des österreichischen Dichters im Rahmen einer „grafischen textinterpretation mit computergrafik und animation“ (Abb. 1–4) zu reinszenieren. Die so bezeichnete Arbeit baute auf insgesamt acht Texten Jandls auf – darunter das eingangs behandelte Gedicht „bestiarium“ und die „visuellen lippengedichte“ aus dem Jahr 1957 – und setzte diese in einer Reihe visueller und akustischer Effekte um, die teils unter Einsatz analoger Medien wie Schallplatte und Videoband, teils mithilfe eines der seinerzeit neuesten und leistungsfähigsten PC-Modelle, eines Amiga 2000, kreierte und reproduziert wurden.¹⁰⁴ Im Wintersemester 1989/90 zur Begutachtung eingereicht, stellt die Komposition *Gedichte von Ernst Jandl* somit das Produkt eines hybriden Technologieensembles dar, das Kittlers Vision einer Aufhebung *aller* Medien im Computer offensichtlich noch nicht (völlig) entsprach. Ebenso wie diese Vision zeugt Eku Wands Arbeit jedoch von einer historischen Schwellensituation, in der einerseits erste Vorausblicke auf das anbrechende Digitalzeitalter unserer Tage, andererseits neue Rückgriffe auf die Medien(-geschichte) des 20. Jahrhunderts möglich wurden.

Als Ausgangspunkt und Grundlage für seine „grafische textinterpretation“ wählte Wand die Idee einer fotografisch basierten „lippentypographie“ (Abb. 45), wie er sie auf dem Cover von Jandls Poetikvorlesungen vorgebildet fand. In Anlehnung an die dort montierten Aufnahmen von fünf (englischen) Vokalen erstellte er sein eigenes Repertoire solcher Lautbilder, indem er sich selbst bei der Artikulation der (deutschen) Vokale A, E, I, O und U sowie mit geschlossenem Mund fotografierte, diese sechs Bilder anschließend

¹⁰⁴ Neben einem knapp neun Minuten langen Video umfasste das Projekt, das im Wintersemester 1989/90 als Diplomarbeit eingereicht wurde, auch eine erläuternde schriftliche Darstellung. Vgl. Eku Wand, *gedichte von ernst jandl: grafische textinterpretation mit computergrafik und computeranimation*, Berlin: Hochschule der Künste, 1989 (unveröffentlicht).

digitalisierte und mittels des Grafikprogramms *Deluxe Paint* – einer eigens für den Amiga entwickelten Software, die vor allem in der Entwicklung von Videospiele zum Einsatz kam – bearbeitete. Der erste Abschnitt der Animation präsentiert das Repertoire dieser Aufnahmen in statischer Ansicht und in Zuordnung zu den ihnen entsprechenden Buchstaben, wobei ihre Platzierung in quadratischen Frames den diskreten Charakter der miteinander korrelierten Elemente noch zusätzlich unterstreicht (Abb. 46). In den folgenden Teilen der Arbeit werden auf der Basis dieses ‚typografischen‘ Systems zunehmend längere Bewegungsabläufe generiert, die von einer partiellen Rezitation des Alphabets (Abb. 47) über die Artikulation einzelner Wörter (Abb. 48) bis hin zur visuellen Umsetzung vollständiger Gedichttexte führen.

Das Ende der Animation bildet ein Abschnitt mit dem Titel „visuelles lippen-gedicht“ (Abb. 49), der das zugrunde liegende Bildrepertoire zur Inszenierung einer gleichsam wörtlich verstandenen ‚Gymnastik der Sprechorgane‘¹⁰⁵ nutzt: Ein sich (lautlos) öffnender und schließender Mund springt hier wiederholt vor dem grafischen Hintergrund auf und ab, um zuletzt zusammen mit den – gleichfalls in Bewegung versetzten – Schriftzeichen von der Bildfläche zu verschwinden (Abb. 50). Als eine dynamisierte Variante von Jandls fotografischer Covermontage – sowie als Echo einer Mediengeschichte, die bis zu Demenÿs Phonoskop und den damit verbundenen Anfängen des Stummfilms zurückreicht – überführt der Schlussteil von Wands Arbeit seine literarische Textvorlage aus dem Jahr 1957 in eine neue, technisch erzeugte Sequenz sprachlicher Gesten, die vor allem unter zwei Gesichtspunkten aufschlussreich ist. Zum einen stellt der dargestellte Bewegungsablauf (der im Übrigen nicht die spezifischen Lautfolgen der Jandl’schen Lippengedichte, sondern lediglich das nochmals reduzierte Set von Wands eigenen Mundpositionen durchspielt) das Produkt einer Serie einzeln abgespeicherter Bilddateien dar, die im Grafik- bzw. „Malprogramm“ des Computers aus digitalisierten Fotografien und Buchstaben „komponiert“ wurden.¹⁰⁶ Zum anderen erwecken die auf dieser Basis gestalteten Animationseffekte weder einen sonderlich natürlichen Eindruck

105 Jones, *An Outline of English Phonetics*, S. 4.

106 Vgl. erläuternd dazu Wand, *gedichte von ernst jandl*, S. 53: „Mit Hilfe eines ‚Malprogramms‘ (DPaint) können Zeichnungen, Grafiken und Texte erzeugt und bearbeitet werden. Genauso werden von Hand angefertigte Zeichnungen, Fotografien oder Videostandbilder mit Hilfe einer Kamera und dem Digitizer in den Computer eingelesen, die dann ebenfalls im ‚Malprogramm‘ zur Bearbeitung zur Verfügung stehen. [...] Alle genannten Text- und Bildvorlagen können zunächst kompositorisch umgearbeitet werden. Danach erfolgt die Animation, d. h. das ‚Malprogramm‘ verfügt über eine Art elektronisches Daumenkino, in dem alle erzeugten Kompositionen Bild für Bild hintereinander angeordnet sind und in einem begrenzten Umfang auch abgespielt werden können.“

noch bilden sie irgendwelche tatsächlich zusammenhängenden Sprechhandlungen ab. Im Gegenteil: Die aus diskreten Elementen synthetisierten Artikulationsbewegungen geben sich hier als ein ganz und gar *künstliches* Kontinuum zu erkennen, das erst im elektronisch-digitalen Medium als solches hergestellt wird.

Hatte Demeny mit seinem Phonoskop 100 Jahre zuvor darauf abgezielt, das Phänomen der mündlichen Rede auf der Grundlage fotografischer Phasenbilder wieder ‚zum Leben [zu] erwecken‘¹⁰⁷ und die aufgezeichneten Sprechereignisse in einer ihnen analogen Weise zu reproduzieren, verfährt Wands Arbeit – bei aller ikonografischen Kontinuität zu jener frühen ‚Fotografie des Sprechens‘ – nach einer konträren Logik. Die in *Gedichte von Ernst Jandl* gestalteten Artikulationsprozesse (die im visuellen Ablauf der Animation überdies größtenteils ruckhaft und diskontinuierlich wirken) werden hier als nachträgliche *Effekte* eines technisch-medialen Verfahrens kenntlich gemacht, das die Konsequenzen von strukturaler Sprachanalyse, Informationstheorie und Konkreter Poesie in ästhetisch verdichteter Form zusammen- und vor Augen führt.

Dies lässt sich mit Blick auf einen anderen Abschnitt der Arbeit noch weiter verdeutlichen. Während die „lippentypographie“ als Auftakt und Grundlage und der Abschnitt „visuelles lippengedicht“ als Schluss und Metakommentar der gesamten Animation fungieren, adaptiert Wand im Mittelteil seiner Komposition das in programmatischer Hinsicht ebenso einschlägige Gedicht „signal“. Jandl hatte diesen Text im Jahr 1968 mit unverkennbarem Bezug auf informationstheoretische Konzepte und die in Benses Stuttgarter Gruppe geführten Debatten verfasst (Abb. 51).¹⁰⁸ Schon der Titel ruft den nachrichtentechnischen Diskurs als Referenzrahmen auf, und der Aufbau des Typoskripts aus zwei alternierenden Buchstabenclustern – „bll“ und „ood“ – setzt diese explizite Orientierung an Fragen der Codierung und Übertragung sprachlicher Botschaften mit den grafischen Mitteln der „Schreibmaschinensprache“ um. „bll“ und „ood“ formen dabei nicht nur einen symbolischen Gegensatz, der durch das räumliche Arrangement des Textes zusätzlich visualisiert wird; als gleichsam ‚verzerrte‘ Signale aufgefasst, lassen sie sich auch auf ein ganzes Spektrum möglicher Wörter und Wortbedeutungen wie z. B. ‚blau‘ und ‚rot‘

107 Demeny, „Les photographies parlantes“, 314.

108 Publiziert wurde das Gedicht als Teil einer Gruppe von „visuellen Texten“ in der Sammlung *Der künstliche Baum* (1970), die sehr weitgehend den typografischen Gestaltungsprinzipien der Konkreten Poesie verpflichtet sind. Vgl. Ernst Jandl, „signal“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 4: *Der künstliche Baum/Flöda und der Schwan*, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1997, S. 20.



Abb. 45

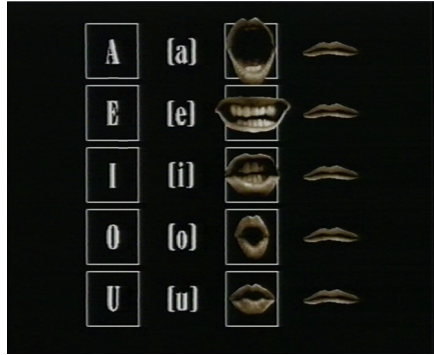


Abb. 46

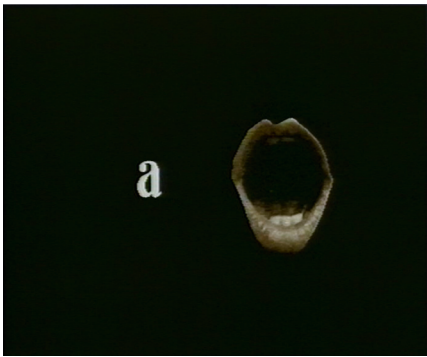


Abb. 47



Abb. 48

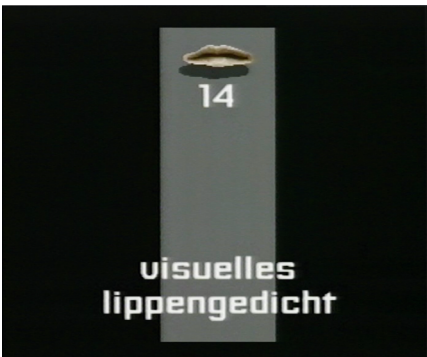


Abb. 49

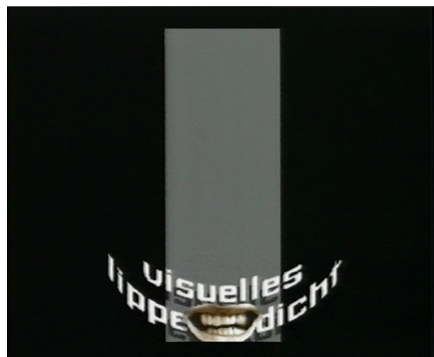


Abb. 50

Abb. 45–50 Eku Wand, *Gedichte von Ernst Jandl* (Originalversion), Computeranimation, Berlin 1989; © Eku Wand

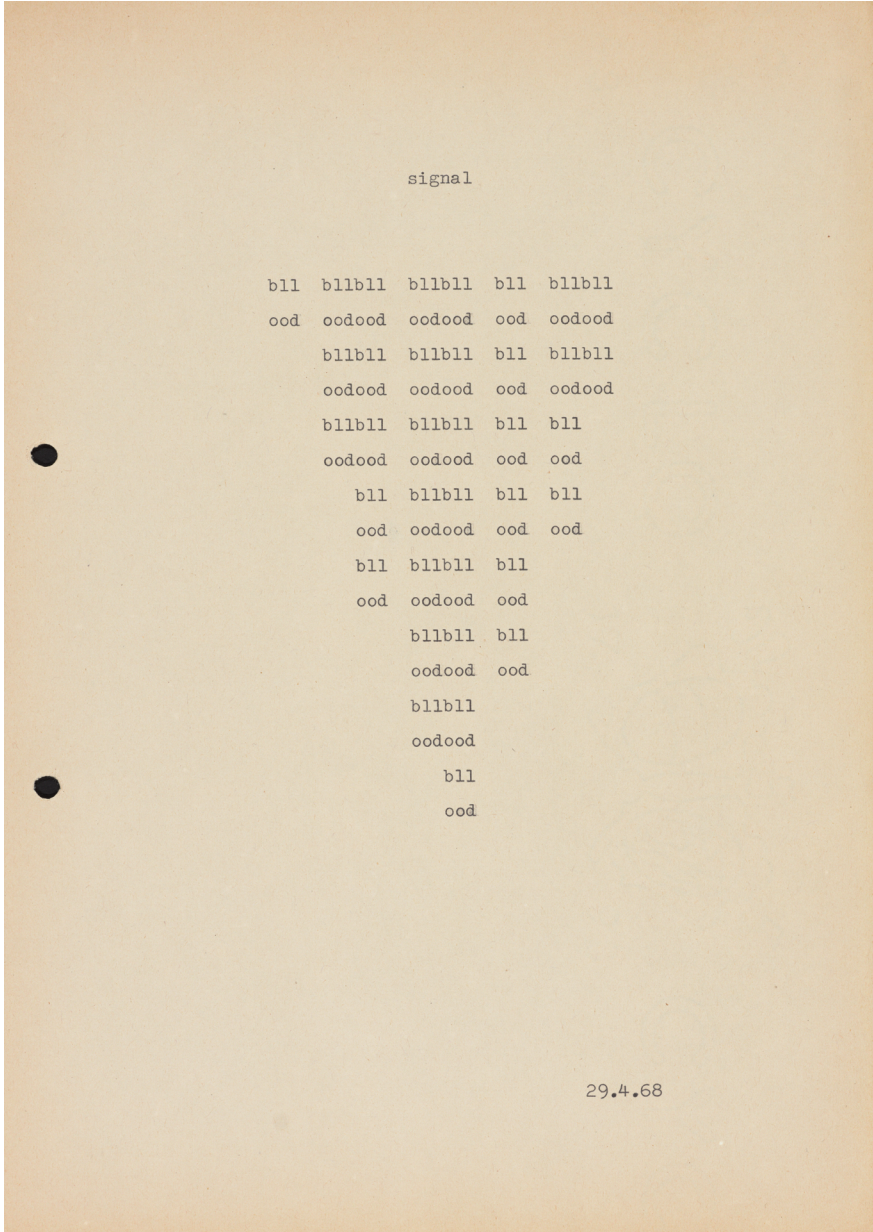


Abb. 51 Ernst Jandl, „signal“, Typoskript (datiert 29.04.1968); Literaturarchiv der Österreichischen Nationalbibliothek Wien, Nachlass Ernst Jandl, Inv.-Nr. ÖLA 139/W 122; © ÖNB/Luchterhand Literaturverlag, Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH

oder ‚blatt‘ und ‚code‘ beziehen, die hier grafisch-phonemisch evoziert werden. Doch verhandelt Jandls Gedicht auf diese Weise nicht allein das Verhältnis zwischen (materiellem) Signal und (semantisch decodierbarem) Zeichen sowie das Phänomen eines ‚Rauschens‘, wie es im Prozess der Nachrichtenübertragung als medial bedingter Störfaktor auftreten kann. Vielmehr wendet der Text zugleich das Prinzip einer unwahrscheinlichen Verteilung bzw. Häufung sprachlicher Elemente an, das Bense zu den grundlegenden Verfahren einer informationsästhetisch fundierten, experimentellen Dichtung erklärt hatte. Als visuelle Inszenierung einer immer wieder abbrechenden und von beständigen Echos überlagerten Signalübermittlung fügt sich Jandls Gedicht in eine – aus Shannons ‚künstlichen Sprachen‘ abgeleitete – Poetik der Abweichung von semantisch normierter Kommunikation ein; überdies antizipiert es damit die epistemische Logik einer *glitch art* jüngerer Datums, die sich technische Störungen für eine gezielte Exponierung medialer Funktionsprozesse zunutze macht.¹⁰⁹

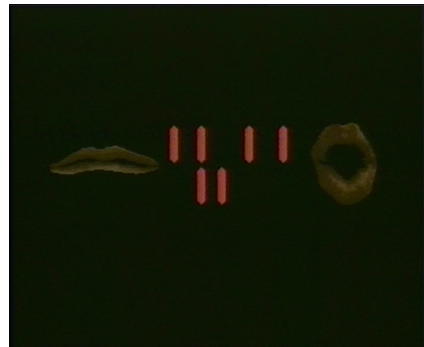
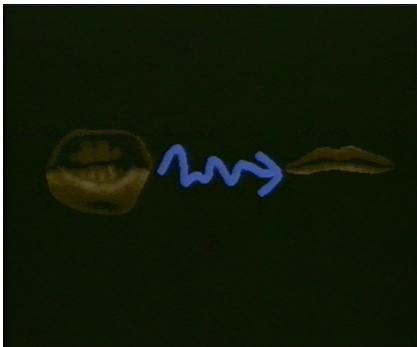


Abb. 52–53 Eku Wand, *Gedichte von Ernst Jandl* (Originalversion), Computeranimation, Berlin 1989; © Eku Wand

109 Mit Shannons Begriffen gesprochen, setzt sich Jandls Text aus Buchstaben-, Trigrammen‘ zusammen, die als solche gerade nicht die Übergangswahrscheinlichkeiten der (deutschen) Sprache abbilden, sondern lediglich eine bestimmte Stufe der ‚Approximation‘ an ihre ‚gewöhnlichen‘ Buchstabenabfolgen darstellen (vgl. MTC 387–388). Ein weiteres Beispiel für Jandls Interesse an poetischen *glitch*-Inszenierungen ist das auf den 25.01.1964 datierte Gedicht „film“, das kurz nach seinem ersten Zusammentreffen mit Bense entstand. Vgl. Ernst Jandl, „film“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 3: *Sprechblasen/Verstreute Gedichte 3*, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1997, S. 94, sowie ausführlich zu diesem Text Wilke, „Konkrete Texte/diskrete Zeichen“, S. 116–125. Zum *glitch*-Konzept und seiner Bedeutung für eine ‚post-digitale‘ Ästhetik neuerer Provenienz vgl. Kim Cascone, „The Aesthetics of Failure: ‚Post-Digital‘ Tendencies in Contemporary Computer Music“, in: *Computer Music Journal* 24:4 (2000): 12–18, sowie darauf Bezug nehmend Cramer, „What is ‚Post-digital‘?“, S. 16–17.

Eku Wands Animation des Gedichts „signal“ stellt den temporal-räumlichen Prozess der Signalübertragung als Interaktion zweier im Wechsel artikulierender, digitalisierter Körperorgane dar (Abb. 52–53). Eine von Wand selbst auf Tonband gesprochene und im Anschluss elektronisch gesampelte Aufnahme des Textes wird dabei mit grafisch erzeugten Bewegungen der beiden Münders synchronisiert, wobei deren Platzierung in der Bildfläche des Computermonitors sowohl die Struktur von Shannons Sender-Empfänger-Modell (Abb. 25)¹¹⁰ als auch den in Saussures *Cours* abgebildeten ‚Kreislauf des Sprechens‘ (Abb. 26) in Erinnerung ruft. Zusätzlich wird der Kontrast der Signale „bll“ und „ood“ durch ihnen zugeordnete, farblich codierte Zeichenelemente unterstrichen: von links nach rechts verlaufende blaue (Pfeil-)Linien, in denen sich – ikonisch – die kontinuierliche Wellenform analoger akustischer Daten andeutet (Abb. 52); sowie von rechts nach links gesendete Patterns aus „roten Digitalcodes“¹¹¹ (Abb. 53), wie sie vor allem auf frühen Computer-Interfaces zum Aufbau alphanumerischer Symbole dienten.¹¹² So gesehen weist *Gedichte von Ernst Jandl* auf theoretisch-diskursive Kontexte der Nachkriegszeit zurück, denen sich nicht nur die (von Bense so genannten) „künstlichen“ Schreibweisen der Konkreten Poesie, sondern auch die Entwicklung der (von Shannon so genannten) „computing machines“ und somit die technologischen Voraussetzungen für Wands eigene Gestaltungspraxis am PC verdanken. Oder spezifischer ausgedrückt: Wands Umsetzung des Textes „signal“ in ein per Grafiksoftware animiertes Lippengedicht *reflektiert* diese Zusammenhänge, indem sie die diskret-binäre Zeichenordnung der literarischen Vorlage zum Gegenstand einer elektronisch-digitalen Bearbeitung audiovisueller Sprachdaten macht.

Vor allem aber kommt dabei nochmals die Auffassung zum Tragen, dass natürliche Sprache auf eine endliche Menge klar differenzierter, abzählbarer Einheiten reduziert und nach bestimmten Kombinationsregeln aus diesen zusammengesetzt werden kann – und dass gerade nicht nur die alphabetische Schrift, sondern auch das Sprechen nach solchen strukturellen Prinzipien modellierbar ist. Die im Computer generierten ‚körperlichen‘ Artikulationen

110 Für Wands explizite Bezugnahme auf das „Sender-Code-Empfänger-Prinzip“ in diesem Teil seiner Arbeit vgl. Wand, *gedichte von ernst jandl*, S. 79.

111 Ebd., S. 80.

112 Im Verlauf der Gedichtrezitation werden Tempo und Wechsel der Artikulationen zusehends beschleunigt, bis es zu einer stakkatoartigen Überlagerung der Signale in nahezu simultanen, akustisch-visuellen Daten-Outputs beider Münders kommt. Im medialen Übertragungsprozess zwischen den zwei ‚Sendern‘ wird somit genau jenes Störphänomen eines „noise in the channel“ (MTC 379) in Szene gesetzt, das Shannon zum Ausgangspunkt seiner Informationstheorie gemacht hatte.

realisieren hier – als eine im fortgeschrittenen Informationszeitalter möglich gewordene synthetische Form von *parole* – eine genuin digitale Codierungslogik, wie Saussure sie zuerst anhand der schriftartigen Lautbilder des (mental) Sprachsystems expliziert hatte. Für Saussure stellte dieser „code de la langue“ (CLG 31) das Gegenmodell zum motorisch-akustischen Kontinuum der mündlichen Rede und der um 1900 praktizierten ‚Fotografie des Sprechens‘ dar, die von Forschern wie Hermann Gutzmann, wenngleich letzten Endes vergeblich, zur Isolierung buchstaben-analoger „Typen“ von Lippenpositionen eingesetzt worden war. In *Gedichte von Ernst Jandl* hingegen bildet das auf sechs Elemente reduzierte Repertoire einer solchen „lippentypographie“ die Grundlage, um gesprochene Sprache in einem Buchstaben, Fotografien und Laute integrierenden Prozess neu zu generieren – einem Prozess, wie er erst unter den technischen Bedingungen eines schrift-, bild- und tonverarbeitenden Mediums auf digitaler Grundlage möglich wurde.

Nach Friedrich Kittlers kurz zuvor formulierter Diagnose war die (zukünftige) Integration aller Medien wie Grammophon, Film und Typewriter im Computer nicht nur als Konsequenz einer von Shannon ermöglichten „allgemeinen Digitalisierung von Nachrichten und Kanälen“,¹¹³ sondern zugleich als aufhebende Vollendung einer von McLuhan beschriebenen medienhistorischen Entwicklungslogik anzusehen. In seinen Publikationen der 1960er Jahre hatte McLuhan die weitreichende These ausgearbeitet, dass jede neue Medientechnik eine ihr vorausgegangene ältere zum ‚Inhalt‘ habe (so seien z. B. das phonetische Alphabet im Buchdruck und die Druckerpresse in der Schreibmaschine inbegriffen und fortgeführt).¹¹⁴ Die spezifischen medialen Umgebungen des im 20. Jahrhundert entstehenden Informationszeitalters sah McLuhan dabei zum einen durch ein Regime der aufs Äußerste beschleunigten, ‚instantanen‘ Datenverarbeitung und -übertragung gekennzeichnet.¹¹⁵ Zum anderen aber machte er geltend, dass auch die im Zeichen von Informationstheorie und elektronischen Technologien auftretenden Formen von symbolischer ‚Codierung‘ als eine Art Wiederholung und Fortsetzung eines schon mit der alphabetischen Schrift begonnenen Prozesses zu verstehen seien:

113 Kittler, *Grammophon Film Typewriter*, S. 7.

114 Vgl. dazu die Abschnitte „The Printed Word: Architect of Nationalism“ und „The Typewriter: Into the Age of the Iron Whim“, in: McLuhan, *Understanding Media*, S. 231–242 und 345–354.

115 Vgl. dazu die u. a. auf Kybernetik und frühe Computertechnologie bezogenen Überlegungen des abschließenden Kapitels „Automation: Learning a Living“, in: McLuhan, *Understanding Media*, S. 457–473.

Writing, especially that most abstract kind arising from phonetic alphabet, is an extremely abstract form of technology. The sound and letter elements of such writing have first to be divorced from all meaning. We are beginning this process anew today, with the Shannon-type of codification in the Bell laboratories. This time the word itself is the unit to be deprived of meaning for the purpose of codification.¹¹⁶

Shannons Ansatz zur Berechnung des Informationswerts von Nachrichten, der von jeder Semantik unabhängig ist, sowie die damit verbundenen stochastischen Experimente mit den Buchstaben- und Wortverteilungen ‚künstlicher‘ Sprachen standen für McLuhan also ihrerseits in einer Kontinuität mit der Schrift und ihrer kulturellen Vorherrschaft im Zeitalter der ‚Gutenberg-Galaxis‘.¹¹⁷ Anders gesagt: Das von Shannon begründete Prinzip einer Quantifizierung sprachlicher Botschaften in ‚bits‘ beruhte in McLuhans genealogischer Perspektive auf der Voraussetzung, dass bereits mit dem phonetischen Alphabet die Möglichkeit etabliert worden war, zwischen Symbolen und Bedeutungen zu trennen.

Zwar begriff McLuhan den Computer noch nicht als das Universalmedium, als welches dieser 20 Jahre später von Kittler aufgefasst werden sollte. Doch weist die Diagnose eines Zusammenhangs zwischen alphabetischer Literalität und digitaler Codierung à la Shannon zugleich über die 1980er Jahre und bis in die Gegenwart voraus. McLuhan hätte in heute möglich gewordenen Formen von maschineller Sprachverarbeitung einen (weiteren) Beleg dafür gesehen, dass sprachliche Zeichensysteme schon lange vor ihrer Prozessierung im Computer durch (proto-)digitale Prinzipien geprägt wurden – und dass sie sich gerade deshalb dazu eigneten, auf informationstheoretischer Basis zum Inhalt noch stärker formalisierender, ‚abstrakter‘ Codes gemacht zu werden. Die vorangegangenen Kapitel haben die Geschichte dieser Einsicht über einen Zeitraum von knapp 100 Jahren, anhand von strukturalen Sprachanalysen, Informationsästhetik und experimenteller Dichtung sowie im Rekurs auf Medientechniken wie Fotografie, Spektrograf und Schreibmaschine skizziert. Einige Konsequenzen dieser Geschichte für aktuell geführte Theoriedebatten sind allerdings erst noch zu ziehen.

116 McLuhan, *Counterblast*, S. 63.

117 Vgl. Marshall McLuhan, *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man*, Toronto: Toronto University Press, 1962.

Nachwort

„Werden wir“, so überlegte der Schriftsteller Italo Calvino in einem 1968 publizierten Essay mit dem Titel „Kybernetik und Gespenster“,

eine Maschine haben, die den Dichter und den Schriftsteller ersetzen kann? Wie wir bereits Maschinen haben, die lesen, die eine linguistische Analyse literarischer Texte vornehmen, Maschinen, die übersetzen, und Maschinen, die zusammenfassen – werden wir auch Maschinen haben, die imstande sind, Gedichte und Romane zu erdenken und zu komponieren?¹

Knapp sechs Jahrzehnte später, im Zeitalter von Chatbots, KI-assistiertem Schreiben und umfangreichen Experimenten mit (nahezu) vollständig computergenerierter Literatur,² scheint die von Calvino imaginierte Zukunft eingetreten oder zumindest in greifbare Nähe gerückt zu sein – mit allen grundlegenden Konsequenzen, die sich daraus für Konzepte wie Autorschaft, Text, Bedeutung und Interpretation ergeben (werden).³ Allerdings brachte Calvinos Frage schon zum Zeitpunkt ihrer Formulierung weniger offene Spekulation als vielmehr eine konkrete Erwartung zum Ausdruck. Denn zwar stellte die Arbeit an und mit literarisch produktiven Maschinen am Ende der 1960er Jahre noch ein Randphänomen im Feld der technologisch-kulturellen Entwicklungen dar; doch zeichnete sich in Calvinos Augen bereits ab, dass – bei allen vorläufigen Beschränkungen in der ästhetischen Praxis – die „theoretische Realisierbarkeit“⁴ eines nicht nur mechanisch-reproduktiv, sondern wahrhaft schöpferisch tätigen Literatur-Automaten nicht länger von der Hand zu weisen war.

- 1 Italo Calvino, „Kybernetik und Gespenster“, in: *Kybernetik und Gespenster: Überlegungen zu Literatur und Gesellschaft*, übers. v. Susanne Schoop, München: Hanser, 1984, S. 7–26, hier: S. 14. Der auf verschiedenen Vorträgen beruhende Text erschien erstmals als „Cibernetica e fantasma“, in: *Le conferenze dell'Associazione Culturale Italiana* 11 (13. April 1968): 9–23.
- 2 Vgl. z. B. Aidane Marchine, *Death of an Author*, o. O.: Pushkin Industries, 2023, ein weitgehend KI-generiertes Romanexperiment des kanadischen Journalisten Stephen Marche, das in der *New York Times* als „the first halfway readable AI-novel“ bezeichnet wurde. Vgl. Dwight Garner, „A Human Wrote this Book Review. A.I. Wrote the Book“, in: *The New York Times*, 02.05.2023, <https://www.nytimes.com/2023/05/01/books/aidan-marchine-death-of-an-author.html> (01.09.2025). Für ein viel beachtetes Beispiel aus dem deutschen Sprachkontext vgl. Hannes Bajohr, (*Berlin, Miami*), Berlin: Rohstoff, 2023.
- 3 Zu den Begriffen von Autorschaft und Bedeutung vgl. Hannes Bajohr, „Writing at a Distance: Notes on Authorship and Artificial Intelligence“, in: *German Studies Review* 46:1 (2024): 315–337, und Hannes Bajohr, „Dumme Bedeutung: Künstliche Intelligenz und artifizielle Semantik“, in: *Merkur* 76:882 (2022): 69–79.
- 4 Calvino, „Kybernetik und Gespenster“, S. 14.

Da die Entwicklungen der Kybernetik sich nämlich um die Maschinen drehen, welche die Fähigkeit besitzen zu lernen, das eigene Programm zu ändern, die eigene Empfindsamkeit und die eigenen Bedürfnisse fortzuentwickeln, verbietet uns nichts, uns eine literarische Maschine vorzustellen, die an einem gewissen Punkt [...] anfängt, völlig neue Verständnisformen des Schreibens zu entwerfen und ihre Codes vollkommen auf den Kopf stellt.⁵

Nur wenige Monate nach dem Erscheinen von Calvinos Essay eröffnete in London die durch Max Bense angeregte Ausstellung *Cybernetic Serendipity* in den Räumen des Institute of Contemporary Arts – eine heute legendäre Schau früher Projekte auf dem Gebiet der Computerkunst, die auch eine eigene Sektion mit dem Titel „Computer poems and texts“ enthielt.⁶ Und kurz darauf strahlte in Deutschland der Saarländische Rundfunk das gemeinsam von Bense und Ludwig Harig verantwortete Radiodrama *Der Monolog der Terry Jo* (1968) aus, in dem es zu einer „erste[n] Verwendung eines mit einer programmgesteuerten Maschine hergestellten Textes in einem Hörspiel“⁷ kam. Die im Kontext dieses Projekts entwickelten Überlegungen zum Verhältnis zwischen natürlich-menschlichem Sprechen/Schreiben und künstlich-automatisch erzeugtem „Computer-Text“ sollen hier abschließend kurz aufgegriffen werden; denn die Prinzipien einer „generativen Ästhetik“⁸ im Sinne Benses und das auch von Calvino artikulierte Interesse an künftigen Literaturmaschinen bilden einen geeigneten Anknüpfungspunkt, um – wenigstens andeutungsweise – einige

5 Ebd., S. 15. Übersetzung modifiziert.

6 Vgl. Reichardt (Hg.), *Cybernetic Serendipity*, S. 53–62. Zu den in London gezeigten Arbeiten zählte das Gedicht „Tape Mark I“, das der italienische Autor Nanni Balestrini 1961 auf dem Großrechner einer Mailänder Bank programmiert hatte. Balestrini, der im Jahr 1966 auch den am Computer generierten, kombinatorisch erzeugten Liebesroman *Tristano* konzipierte, lieferte maßgebliche Anstöße für Calvinos Überlegungen, wenngleich dieser auch kritisch einwandte, dass solche avantgardistischen Werke noch weitgehend menschlichen Gestaltungsabsichten – dem Bruch mit der Konvention – geschuldet seien. Vgl. Calvino, „Kybernetik und Gespenster“, S. 14.

7 Max Bense und Ludwig Harig, „Der Monolog der Terry Jo“, in: *Neues Hörspiel: Texte, Partituren*, hg. v. Klaus Schöning, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1969, S. 57–91, hier: S. 58. Die Erstausstrahlung der Produktion im Radio erfolgte am 11.09.1968. Einige Jahre zuvor hatte Bense bereits eine erste Textfassung des „Monologs“ entworfen, die ganz nach formalen Prinzipien der Konkreten Poesie gestaltet war. Vgl. Max Bense, *rot 11: Vielleicht zunächst wirklich nur: Monolog der Terry Jo im Mercey Hospital*, Stuttgart: hansjörg mayer, 1963. Zum Verhältnis zwischen beiden Bearbeitungen des Materials vgl. Beals, „Do the new poets think?“, 164–176.

8 Vgl. dazu Benses Beitrag zur Begleitpublikation der Londoner Ausstellung, in dem er sich auch auf Balestrinis Arbeiten als exemplarische Realisierungen einer „generativen Ästhetik“ bezieht: Max Bense, „The projects of generative aesthetics“, in: *Cybernetics, Art, and Ideas*, hg. v. Jasia Reichardt, London: Studio Vista, 1971, S. 57–60.

Verbindungslinien zu gegenwärtigen Diskussionen um Künstliche Intelligenz und *Large Language Models* zu markieren.

In einem gleichfalls für das Radio verfassten Essay mit dem Titel „Gedichtmaschine und Maschinengedichte“ (1971) gab Bense über die Hintergründe des in *Der Monolog der Terry Jo* angestellten Experiments mit einer computerbasierten „Textsynthese“ ausführlich Auskunft. Wie er erläuterte, waren seine Mitarbeiter und er zunächst von einem in der Presse geschilderten Kriminalfall zu ihrem Vorgehen inspiriert worden:

Wir hatten schon seit längerem in unserem Stuttgarter Institut geplant, in einem Text, der maschinelle, automatistische, intuitive und menschliche Sprach-erzeugung zusammenfaßt, ein Beispiel für eine solche weitgespannte Textsynthese zu geben, als uns der reale Zufall ein reales Motiv zuspielte.

In der Gegend von Miami war nach Berichten amerikanischer Zeitungen ein junges Mädchen an den Strand gespült worden, das, obwohl bewußtlos, später im Mercy-Hospital, in das es eingeliefert wurde, unaufhörlich sprach, indem es Silben, Wörter und Satzstücke zu mehr oder weniger syntaktisch richtigen und semantisch verständlichen Laut- und Wortketten automatistisch aneinanderfügte. Aufmerksam geworden, erkannte man nach und nach, daß dieser automatistische Text des bewußtlosen Mädchens von seinem Repertoire her auf das Erlebnis eines furchtbaren Verbrechens, dem nur das Mädchen entkommen war, schließen ließ.

Da es uns unmöglich war, an die Aufzeichnungen, die im Hospital von dem Sprechtext des Mädchens gemacht worden war[en], heranzukommen, begannen wir einen solchen Text zu synthetisieren. Denn der Fall eines bewußtlos sprechenden Mädchens, das Laute und Wörter mehr oder weniger automatistisch zusammenbrachte, nur gelenkt und selektiert von einem furchtbaren Erlebnis, dem sich der Sprechtext in zufälligen Schritten annäherte, entsprach genau einer maschinellen, stochastischen und approximierten Textsynthese, wie wir sie geplant hatten.⁹

Bense und seine Mitarbeiter konzipierten ihr Projekt demnach als eine Simulation subjektiver Rede durch den textuellen Output eines Computers und somit als eine Art modifizierten Turing-Test. In der von Alan Turing selbst als „imitation game“¹⁰ bezeichneten, ursprünglichen Variante dieses (Gedanken-) Experiments waren zwei Gesprächspartner:innen – ein digitaler Computer und eine Frau – vor die Aufgabe gestellt worden, einen (männlichen) Versuchsleiter durch schriftliche Antworten auf seine Fragen von ihrer menschlichen

9 Max Bense, „Gedichtmaschine und Maschinengedichte: Folgerungen zur neuen Literatur“, in: *Radiotexte: Essays, Vorträge, Hörspiele*, hg. v. Caroline Walther und Elisabeth Walther, Heidelberg: Winter, 2000, S. 257–275, hier: S. 272–273.

10 Alan M. Turing, „Computing Machinery and Intelligence“, in: *Mind* 59:236 (1950): 433–460, hier: 433.

Identität zu überzeugen. Das Ziel hatte darin bestanden festzustellen, ob eine schreibende Maschine – prinzipiell – in der Lage wäre, sich fälschlicherweise und erfolgreich als ein (weibliches) Subjekt auszugeben, indem sie (scheinbar) wie ein Mensch Texte produziert.¹¹ Turing hatte das Szenario seines ‚Spiels‘ vor dem Hintergrund der allgemeineren Frage entwickelt, ob Maschinen ‚denken‘ können, und es dabei als Substitut für eine direkte Lösung dieses Problems begriffen. Sollte es dem Computer gelingen, den menschlichen Experimentator in einer hinreichend großen Anzahl von Fällen zu täuschen, argumentierte er, so würde sich diese textuelle Leistung als ein Analogon zu intellektueller Tätigkeit verbuchen lassen. Oder anders gesagt: Sofern die von der Rechenmaschine produzierten und übermittelten Nachrichten als Ausdruck eines subjektiven Bewusstseins (miss-)verstanden wurden, war es plausibel und legitim, ihr eine intelligenzartige Operationsweise zuzusprechen.

Der Aufsatz, den Turing mit diesem Gedankenspiel eröffnete, ist oft als Gründungsdokument der Diskussionen um *Artificial Intelligence* angesehen worden.¹² Entsprechend wird auch in aktuellen Debatten regelmäßig auf sein Testdesign Bezug genommen, um die jüngsten Entwicklungen im Bereich von generativer KI und LLMs einzuordnen – wobei dies entweder in die Feststellung mündet, dass mit textgenerierenden Systemen wie ChatGPT endgültig der Punkt erreicht sei, an dem Computer den Turing-Test empirisch zu ‚bestehen‘ vermögen, oder aber die weiter reichende Folgerung gezogen wird, dass die theoretischen Prämissen des Tests gerade angesichts dieser Systeme nicht länger Bestand hätten.¹³ Schon Benses Experiment aus dem Jahr 1968 allerdings koppelt die Möglichkeit einer automatischen, auf statistischen

11 Zu den gendertheoretischen Implikationen und medientechnischen Voraussetzungen des von Turing entworfenen Versuchsaufbaus vgl. näher Sarah Pourciau und Tobias Wilke, „Die Frau, das Meer, der Himmel: Elemente des Digitalen zwischen Turing und OpenAI“, in: *Das Subjekt des Schreibens*, hg. v. Hannes Bajohr und Moritz Hiller, München: edition text + kritik, 2024, S. 173–189, hier: S. 174–180. Turing stellte sich ein Szenario vor, in dem ein Teletypewriter dazu dienen würde, Nachrichten zwischen den in drei verschiedenen Räumen befindlichen Versuchsteilnehmer:innen auszutauschen. Ausdrücklich hob er dabei hervor, dass die Maschinenschrift eine zentrale Voraussetzung für die Durchführung des Experiments bildete: „In order that tones of voice may not help the interoperator the answers should be written, or better still, typewritten“ (Turing, „Computing Machinery and Intelligence“, 434).

12 Eine stärkere Formalisierung dieser Diskussionen als eigenes Forschungsfeld erfolgte allerdings erst einige Jahre später mit der Initiierung des „Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence“, an dem Claude Shannon maßgeblichen Anteil hatte.

13 Für letztere Position vgl. Leif Weatherby, „ChatGPT Broke the Turing Test“, in: *The Boston Globe*, 13.11.2023, <https://www.bostonglobe.com/2023/11/13/opinion/turing-test-ai-chatgpt/> (01.09.2025).

Daten basierenden Textproduktion dezidiert von der Frage nach einer in elektronischen „Denkmaschinen“¹⁴ verkörperten menschenähnlichen Intelligenz ab. Dass Computer zu seiner Zeit bereits faktisch in der Lage waren, Text zu schreiben bzw. zu ‚synthetisieren‘, erforderte und erlaubte es in seinen Augen gerade nicht, ihnen kognitive Fähigkeiten zu attestieren. Im Gegenteil ergab sich für ihn daraus der umgekehrte Schluss, dass natürliche Sprache weniger ein geistiges als vielmehr ein maschinenartiges Phänomen darstellt, das auf bestimmten automatisierbaren Mechanismen beruht. Wenn Bense mit Blick auf *Der Monolog der Terry Jo* auch von einer „Geburt der Poesie aus dem Geiste der Maschine“¹⁵ sprach, sollte dies entsprechend keinen Ersatz für (eine Antwort auf) die Frage darstellen, ob Computer in der Lage sind zu ‚denken‘ – oder ob sich dies zumindest in einem bestimmten, von Turing anvisierten Sinne so sagen ließe. Vielmehr sollte damit signalisiert sein, dass ihre textgenerierenden Fähigkeiten ganz unabhängig von diesem theoretischen Problem konzipiert, erprobt und vorgeführt werden konnten – und dass dies durch ein abgewandeltes Testszenario möglich war, in dem sich eine schreibende Maschine nach den Maßgaben der (männlichen) Experimentatoren sukzessive dem „automatistisch“ und somit *geistlos* erzeugten Diskurs eines (weiblichen) Subjekts annäherte.

Diese Fokussierung auf künstlichen Text anstelle und unter Absehung von künstlicher Intelligenz kommt auch in den poetischen Freiheiten zum Ausdruck, die sich Bense in der Verarbeitung des von ihm referenzierten realen „Falls“¹⁶ erlaubte. So nämlich war in der öffentlichen Berichterstattung über die im Atlantischen Ozean aufgefundene Terry Jo gerade nicht davon die Rede gewesen, dass sie in einem komatösen Zustand „Silben, Wörter und Satzstücke“ geäußert hätte – oder gar, dass ein solcher unbewusster Diskurs in ärztlichen Notizen dokumentiert worden wäre. Stattdessen geht aus den Pressedarstellungen übereinstimmend hervor, dass das Mädchen erst nach seinem Erwachen wieder zu sprechen begann und dass seine eigene Schilderung des traumatisch Erlebten nicht in quasi-automatischer Form, sondern aus einem subjektiven Mitteilungsimpuls heraus erfolgte.¹⁷ Diese Diskrepanzen zwischen Benses Darstellung und dem verwendeten Quellenmaterial machen den strategischen Charakter der zwischen Miami und Stuttgart eröffneten

14 Für Benses Bezugnahme auf diesen Begriff vgl. Max Bense, „Vorwort“, in: Louis Couffignal, *Denkmaschinen*, Stuttgart: Kilpper, 1955, S. 7–10.

15 Bense, „Gedichtmaschine und Maschinengedichte“, S. 275.

16 Bense und Harig, „Der Monolog der Terry Jo“, S. 58.

17 Vgl. als ausführliche Schilderung des Kriminalfalls und seiner Umstände z. B. Herbert Brean, „The ‚Bluebelle‘ Mystery“, in: *Life* (01. Dezember 1961): 30–39.

doppelten Schreibszenen ersichtlich: Die fiktive Annahme eines intentionslos artikulierten „Sprechtext[es]“ lässt das Mädchen selbst in die Position eines ‚schreibenden‘ Automaten rücken und erfüllt somit eine zwischen menschlicher und maschineller Textproduktion vermittelnde Funktion. Denn gerade weil Terry Jos eigener Diskurs als ein der „Unbewußtheit eines Computers“¹⁸ entsprechender Ablauf vorgestellt wird, lässt sich ihre (angebliche) Rede umgekehrt mithilfe einer „programmgesteuerten Maschine“¹⁹ – einer Apparatur, die ihrerseits ohne alle subjektiven Sprecherintentionen operiert – in einer Serie schrittweiser Annäherungen simulieren.

Als *Der Monolog der Terry Jo* im Jahr 1969 erstmals im Druck erschien, stellten die Ko-Autoren Bense und Harig ihrem Skript nicht nur eine erläuternde Vorbemerkung voran, in der sie darauf hinwiesen, dass der Text teils maschinellen, teils menschlichen Ursprungs war und dass auch in seiner akustischen Realisierung für das Radio teils Technologien aus dem Bereich der künstlichen Sprachsynthese wie ein Vocoder, teils „natürliche Stimme[n]“²⁰ zum Einsatz gekommen waren. Zugleich wurde die erste Seite des Skripts zu einer Text-Bild-Montage ausgestaltet, in der sich viele Medientechniken aus der hier verfolgten Reflexionsgeschichte digitaler Sprachmodelle – darunter Fotografie, Spektrografie und Schreibmaschinenschrift – zu einer verdichteten Konstellation versammelt finden (Abb. 54). Als Hintergrund des Arrangements dient ein vergrößerter Ausschnitt aus einer Aufnahme der Nachrichtenagentur Associated Press vom November 1961, die Terry Jo im Mercy-Hospital von Miami zeigt und jenen bewusst(seins)losen Zustand abbildet, den Bense mit der Operationsweise eines textproduzierenden Computers in Verbindung brachte.²¹ Die Fotografie des Mädchens – für den Druck in einem Halbtonraster aus grün-bläulichen Pixeln reproduziert – ist dabei zu einer Schreibfläche umfunktioniert, auf der sich die nachträglich simulierte Version ihres „automatistisch“ zusammengesetzten Monologs aufzeichnen lässt; überdies wird Terry Jo, als aus dem Meer gleichsam (wieder-)geborene Figur, auch durch die farbliche Recodierung ihres Bildes mit der traditionell weiblich konnotierten Sphäre des Ozeanischen assoziiert, die in der Theoriegeschichte des Digitalen eine lange und bis heute anhaltende figurativ-konzeptuelle Präsenz aufweist.²² Das gleichfalls auf diesen Untergrund montierte Spektrogramm ruft

18 Bense und Harig, „Der Monolog der Terry Jo“, S. 58.

19 Ebd.

20 Ebd.

21 Die originale Fassung des Pressefotos ist reproduziert bei E. Potts, „Captain Kills Himself, Now Only Child Is Left“, in: *The Miami Herald* (18. November 1961): 1.

22 Vgl. dazu ausführlich Sarah Pourciau, „On the Digital Ocean“, in: *Critical Inquiry* 48:2 (2022): 233–261.

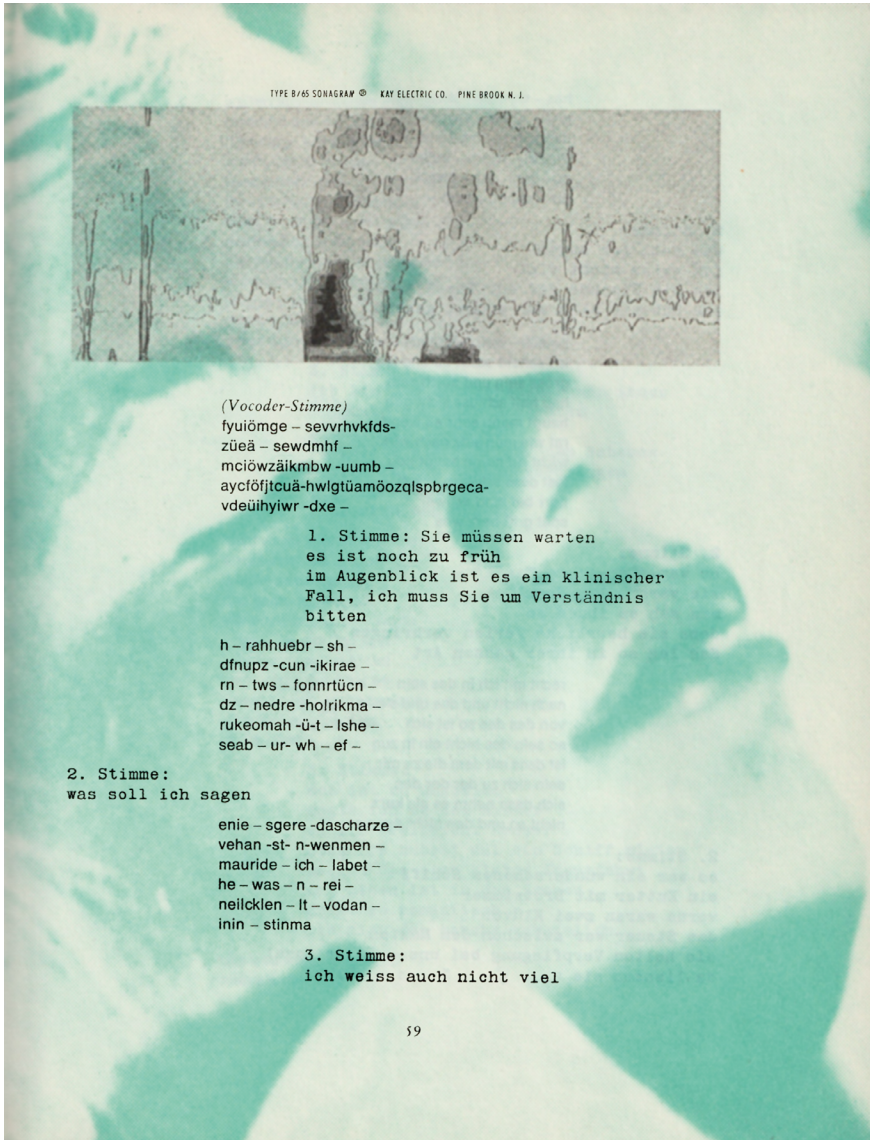


Abb. 54 Max Bense und Ludwig Harig, „Der Monolog der Terry Jo“, in: *Neues Hörspiel* (1969), S. 59

die bis zu den Bell Labs und ans MIT zurückreichende Entwicklung einer technologischen Digitalisierung von (gesprochener) Sprache auf – wobei seine Platzierung zu Beginn des Textes suggeriert, dass die nachfolgenden Skriptpassagen eine Fort- und Übersetzung des spektrografisch evozierten Redekontinuums durch die diskreten Symbole der alphabetischen Schrift darstellen

3. THE SERIES OF APPROXIMATIONS TO ENGLISH

To give a visual idea of how this series of processes approaches a language, typical sequences in the approximations to English have been constructed and are given below. In all cases we have assumed a 27-symbol "alphabet," the 26 letters and a space.

1. Zero-order approximation (symbols independent and equi-probable).
XFOML RXKHRJFFJUJ ZLPWCFWKCYJ
FFJEYVKCQSGXYD QPAAMKBZAACTBZLHJQD
2. First-order approximation (symbols independent but with frequencies of English text).
OCRO HLI RGWR NMIELWIS EU LL NBNESBYA TH EEI
ALHENHTTPA OOBTTVA NAH BRL
3. Second-order approximation (digram structure as in English).
ON IE ANTSOUTINYS ARE T INCTORE ST BE S DEAMY
ACHIN D ILONASIVE TUCOOWE AT TEASONARE FUSO
TIZIN ANDY TOBE SEACE CTISBE
4. Third-order approximation (trigram structure as in English).
IN NO IST LAT WHEY CRATICT FROURE BIRS GROCID
PONDENOME OF DEMONSTURES OF THE REPTAGIN IS
REGOACTIONA OF CRE
5. First-Order Word Approximation. Rather than continue with tetra-gram, ..., n -gram structure it is easier and better to jump at this point to word units. Here words are chosen independently but with their appropriate frequencies.
REPRESENTING AND SPEEDILY IS AN GOOD APT OR
COME CAN DIFFERENT NATURAL HERE HE THE A IN
CAME THE TO OF TO EXPERT GRAY COME TO FUR-
NISHES THE LINE MESSAGE HAD BE THESE.
6. Second-Order Word Approximation. The word transition probabilities are correct but no further structure is included.
THE HEAD AND IN FRONTAL ATTACK ON AN ENGLISH
WRITER THAT THE CHARACTER OF THIS POINT IS
THEREFORE ANOTHER METHOD FOR THE LETTERS
THAT THE TIME OF WHO EVER TOLD THE PROBLEM
FOR AN UNEXPECTED

Abb. 55 Claude Shannons stochastische ‚Approximationen‘ an die englische Sprache (MTC 388)

(sollen). Hatten sich Ingenieure der Bell Telephone Laboratories anhand der *Visible-Speech*-Technologie mit genau solchen Übersetzungsprozessen zwischen analog-akustischen und digital-grafischen Sprachdaten befasst, und hatte dasselbe Interesse in den 1950er Jahren u. a. die Arbeiten an einem *phonetic typewriter* motiviert, so weist die am Anfang von *Der Monolog der Terry Jo* gestaltete Schreibszene sehr präzise auf diese Zusammenhänge hin: Ein „synthetisch“ generierter Text tritt hier als Substitut für die (imaginierte) Rede des Mädchens in Erscheinung, indem die im Spektrografen registrierten wellenförmigen Lautsignale in das Zeichenrepertoire der „Schreibmaschinen-sprache“ überführt bzw. von dieser abgelöst werden.

Vor allem aber greift die Montage in ihren Textpassagen das von Shannon an den Bell Labs entwickelte Verfahren einer stochastischen ‚Approximation‘ an die Strukturen von „[n]atural written languages“ (MTC 385) auf (Abb. 55), um es zur Grundlage der von Terry Jos Vocoder-Stimme gesprochenen „Laut- und Wortketten“ zu machen. Wie bei Shannon beginnt der Text mit einer randomisierten Sequenz gleichwahrscheinlicher Symbole („fyoioömge“) und wird im Folgenden durch den schrittweisen Einbezug statistischer Informationen über die Buchstaben- und Worthäufigkeiten des Deutschen mehr und mehr an eine „syntaktisch richtig[e] und semantisch verständlich[e]“ Rede angenähert. Schon bei Shannon hatte die – noch nicht maschinell, sondern manuell durchgeführte – Anwendung von Verteilungs- und Übergangswahrscheinlichkeiten auf das zugrunde liegende Symbolrepertoire zu einem sukzessiven Auftauchen potenziell sinnvoller englischer Satzfragmente aus dem anfänglichen ‚Rauschen‘ der Buchstabensequenzen geführt;²³ insbesondere eines dieser Fragmente – „THE HEAD AND IN FRONTAL ATTACK ON AN ENGLISH WRITER“ (MTC 388) – hat seitdem immer wieder das Interesse der Medien- und Literaturtheorie auf sich gezogen, da es den a- oder sogar dezidiert anti-subjektiven Charakter einer solchen Textgenerierung in emblematisch-zufälliger Weise zum Ausdruck zu bringen scheint.²⁴ Bei Bense wurde diese programmatische Stoßrichtung explizit(er) artikuliert und durch die technische Ausführung des Approximationsprozesses mithilfe einer elektronischen Rechenanlage umgesetzt. Dabei ergab sich eine Serie von insgesamt „neun synthetische[n] Annäherungen an die Sprache des Mädchens“²⁵, die am Beginn des Hörspielskripts im Wechsel mit händisch erzeugten, „dokumentarische[n]“²⁶ Zeugenaussagen aus dem Kontext des Kriminalfalls reproduziert sind (Abb. 54). Gerade dieses direkte Aufeinandertreffen von „natürliche[n] Stimme[n]“ und Computer-Text ist dabei signifikant; denn es erlaubt, im Ablauf des Skripts zu demonstrieren, wie der Output einer mit entsprechenden sprachlichen Daten trainierten Maschine den Äußerungen menschlicher Sprecher:innen zunehmend angeglichen werden kann.

23 Vgl. erläuternd zu diesem Verfahren auch Shannon, „The Redundancy of English“, S. 249–250.

24 Vgl. z. B. Link, *Poesiemaschinen*, S. 106–107, und Schönthaler, *Die Automatisierung des Schreibens*, S. 186–190, sowie als Kommentar zu dieser Tendenz Beals, „Do the new poets think?“, 170.

25 Bense und Harig, „Der Monolog der Terry Jo“, S. 58. Benses Assistent, der Philosoph und Mathematiker Siegfried Maser, führte die dafür erforderliche Programmierung im Rechenzentrum der Technischen Hochschule Stuttgart durch.

26 Ebd.

Die automatisch generierten Anfangspassagen von *Der Monolog der Terry Jo* führen somit das allmähliche Emergieren eines „Sprechttext[es]“ ohne Sprecher:in vor, der – anders als die „quasi-authentisch[en]“²⁷, aus Zeitungsberichten entnommenen Aussagen der anderen Stimmen – nicht auf subjektiven Bedeutungsintentionen, sondern auf rein quantitativen Probabilitätsentscheidungen beruht und dennoch (bzw. gerade deshalb) eine adäquate Simulation von Terry Jos eigener Rede darstellen soll. Zugleich gibt sich diese maschinelle Approximation an den absichtslosen Diskurs eines weiblichen Subjekts als eine Revision klassischer poetischer Ursprungsszenen zu verstehen. Denn die unbewusst sprechende (reale) Terry Jo besetzt in der produktionsästhetischen Logik von Benses Projekt zwar immer noch die strukturelle Position einer inspirierenden Quelle, Muse oder medialen Instanz, als welche in der literarischen Tradition stets Frauen(-figuren) fungiert hatten.²⁸ Doch erfüllt sie ihre Rolle nicht dadurch, dass sie die kreative Intuition eines männlichen Dichters zum Leben erweckt, sondern indem sie es in ihrer angenommenen „automatenanaloge[n]“²⁹ Funktionsweise ermöglicht und legitimiert, unkalkulierbare schöpferische Subjektivität durch die formalisierten Rechenoperationen eines Computers zu ersetzen.

Über ebendiese Möglichkeit reflektierte zur selben Zeit auch Italo Calvino, um aus der (Annahme einer) Kontinuität zwischen poetisch-subjektiver Inspiration und maschinellen Prozessen zugleich folgenden Rückschluss auf die prozedurale Natur menschlicher Literaturproduktion zu ziehen:

Der Schriftsteller [...] ist bereits eine schreibende Maschine, das heißt, er ist es dann, wenn er gut funktioniert: das, was in der romantischen Terminologie Genius, Inspiration oder Intuition hieß, ist nichts weiter als empirisch einen Weg finden [...], wo die Maschine systematisch und gewissenhaft, wenn auch blitzschnell und simultan vielfältig vorgehen würde.³⁰

Calvino ging also nicht nur davon aus, dass die Tätigkeit des Schriftstellers künftig von schreibenden Computern übernommen werden könnte; vielmehr folgerte er aus dieser möglichen Ablösung auch, dass traditionelle Konzepte von dichterischer Einbildungskraft ihrerseits nur Decknamen für bestimmte selbstläufige – und prinzipiell automatisierbare – Vorgänge der Textproduktion

27 Ebd.

28 Vgl. näher Pourciau und Wilke, „Die Frau, das Meer, der Himmel“, S. 181–182.

29 Bense, „Gedichtmaschine und Maschinengedichte“, S. 274.

30 Calvino, „Kybernetik und Gespenster“, S. 17. Vgl. auch Bense, „Die Gedichte der Maschine“, S. 92: „Das intuitive intellektuelle Tun kann leicht als automatisches intellektuelles Tun gedeutet und als stochastisches maschinell simuliert werden.“

seien. Oder anders gesagt: Die eigentliche Provokation seiner Überlegungen zu „literarische[n] Maschine[n]“ bestand darin, dass er diesen Begriff nicht allein auf die von Bense und seinen Mitarbeitern eingesetzten programmgesteuerten Rechenanlagen, sondern ebenso auf die sprachverarbeitende Funktionsweise menschlicher Autor:innen bezog – und somit genau jene Analogie zwischen Subjekt und Computer noch weiter generalisierte, die Bense mithilfe des unbewusst operierenden ‚Automaten‘ Terry Jo herzustellen bemüht war. Nach Bense ließ sich das „real[e] Motiv“ des bewusstlos sprechenden Mädchens als empirischer Beleg dafür ansehen, dass Sprache ohne subjektive Bedeutungsintentionen produziert werden kann und daher als Material einer generativen Ästhetik in Frage kommt. Entsprechend leitete Calvino die Möglichkeit literarisch tätiger Automaten daraus ab, dass auch die Sprache selbst als eine Art von Maschine *begreifbar* geworden sei, die ohne Rekurs auf geistige Ursprünge oder Substrate „auseinanderzunehmen und wieder zusammensetzen ist“.³¹ Und diese Erkenntnis wiederum resultierte in seiner Perspektive aus einer übergreifenden Entwicklung des Informationszeitalters, die sich auf miteinander vernetzten Gebieten wie der strukturalen Linguistik, der Informationstheorie und der experimentellen Dichtung herausgebildet hatte: der Tendenz, Sprache als eine „diskrete‘ Menge“ von Elementen zu konzipieren, sie auf ein „Spiel der Gegensätze“ zurückzuführen und dadurch in Form von „Codes und Botschaften“ modellierbar zu machen, die auf einer „Kombination gewisser endlicher Quantitäten“ beruhen.³²

Bei Bense wie bei Calvino wird die Möglichkeit einer maschinellen Generierung von Literatur somit gerade durch ihre Abtrennung von jedem Versuch begründet, in den seinerzeit so genannten „Elektronengehirne[n]“³³ irgendeine Form von künstlicher Intelligenz zu lokalisieren. Und gerade angesichts dieser Herauslösung stellt sich die Frage, worin die Implikationen der hier verfolgten historischen Zusammenhänge für gegenwärtig geführte Debatten um

31 Calvino, „Kybernetik und Gespenster“, S. 13.

32 Vgl. ebd., S. 10–13. Calvino bezieht sich in diesem Kontext u. a. auf die mengenbasierten Schreibweisen der um Raymond Queneau und François Le Lionnais gebildeten französischen Avantgarde-Gruppe Oulipo, der er im Jahr 1973 selbst als offizielles Mitglied beitrug. Im gleichfalls 1973 publizierten ersten Manifest des Kreises heißt es: ‚Was bestimmte Schriftsteller auf ihre Weise durch ihr Talent (ja sogar ihr Genie) eingeführt haben [...], möchte die Werkstatt für potenzielle Literatur [*l’Ouvroir de Littérature Potentielle*] (OuLiPo) systematisch und wissenschaftlich, sowie nötigenfalls unter Rückgriff auf informationsverarbeitende Maschinen, tun.‘ (François Le Lionnais, „La LiPo (Le premier Manifeste)“, in: Oulipo, *La littérature potentielle (Créations Re-créations Récréations)*, Gallimard: Paris, 1973, S. 19–22, hier: S. 21.)

33 Calvino, „Kybernetik und Gespenster“, S. 11.

sprachverarbeitende KI-Systeme zu sehen sind. Wiederholt ist mit Blick auf diese Systeme betont worden, dass das von Shannon praktizierte Verfahren der *next word prediction* die Voraussetzungen geschaffen habe, um von einer statistischen Analyse der Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen sprachlichen *tokens* zu textproduzierenden Technologien wie den *Large Language Models* gelangen zu können, und dass folglich eine direkte Kontinuität zwischen den Anfängen der Informationstheorie und der „language machinery“³⁴ unserer Tage bestehe. Wenig bis keine Beachtung hat dabei allerdings der Umstand gefunden, dass die theoretische Grundlegung jener sprachgenerierenden Funktionen, die heute vielfach unter dem Begriff einer ‚maschinellen Intelligenz‘ verbucht und diskutiert werden, ohne Inanspruchnahme einer Semantik von Denken und Bewusstsein erfolgte. Im Gegenteil: Die konzeptuelle Fundierung (Shannon), literarische Anwendung (Bense) und literaturtheoretische Reflexion (Calvino) künstlich produzierter ‚Annäherungen‘ an natürliche Sprache und Literatur gingen dezidiert davon aus, dass artifizielle Texterzeugung ein von kognitiven Prozessen prinzipiell unabhängiges Phänomen darstellt und statt dessen aus einer elementaren, inhärent digitalen Funktionslogik der Sprache selbst zu begründen ist.

Auch mit Blick auf die aktuelle Entwicklung von generativer KI und *Large Language Models* legt die hier skizzierte Geschichte digitaler Sprachmodelle es folglich nahe, anstelle des bislang – vor allem in publizistischen Diskussionen – dominierenden Interesses an ‚denkenden‘ oder sogar ‚superintelligenten‘ Computern die Frage zu fokussieren, was sich anhand der „language machines“ unserer Gegenwart über die Operationsweisen von natürlicher Sprache erkennen und aussagen lässt.³⁵ An allen hier verfolgten Stationen von Saussure bis Kittler hat sich gezeigt, wie durch (die Auseinandersetzung mit) Medientechniken bestimmte, jeweils historisch spezifische Einsichten in die Grundfunktionen sprachlicher Zeichen(-systeme) formulierbar wurden. Die Möglichkeit eines *Natural Language Processing*

34 Vgl. dazu etwa die auf Shannon und Calvino Bezug nehmenden Überlegungen bei Richard Hughes Gibson, „Language Machinery: Who will attend to the machines' writing?“, in: *The Hedgehog Review: Critical Reflections on Contemporary Culture* 25:3 (2023): 110–125, sowie anknüpfend daran Bill Benzon, „A conceptual precursor to today's language machines [Shannon]“, <https://www.lesswrong.com/posts/Y7WP47tL9zQwkLTqZ/a-conceptual-precursor-to-today-s-language-machines-shannon> (01.09.2025).

35 Vgl. als wichtigen Beitrag dazu jüngst Leif Weatherby, *Language Machines: Cultural AI and the End of Remainder Humanism*, Minneapolis: University of Minnesota Press, 2025, sowie künftig auch die Beiträge des Themenhefts „Semiotic Machines“ der Zeitschrift *New German Critique* 53:3 (2026), hg. v. Sarah Pourciau, Leif Weatherby und Tobias Wilke (in Vorbereitung).

auf maschineller Basis rückte dabei ab den 1940er Jahren gerade im Zuge, ja infolge der linguistisch, kommunikationstheoretisch und poetisch artikulierten Auffassung in den Blick, dass die wesentlichen Codierungsprinzipien der Sprache an sich schon digitaler Natur sind. Wenn in der Architektur heutiger LLMs bisweilen die Grundzüge strukturalistischer Sprachtheorien wiedererkannt werden, so wäre erst noch näher zu untersuchen, inwiefern dieser Wiedererkennungseffekt eine historische Folge der diskursiven Bedingungen darstellt, unter denen sich die statistische Sprachanalyse nach dem Zweiten Weltkrieg formierte. Deutlich werden sollte hier jedenfalls, dass schon im Zeichenmodell des *Cours de linguistique générale* eine Logik am Werk ist, die auf einem (proto-)digitalen Verständnis der Schriftlichkeit bzw. Schreibbarkeit von sprachlich diskreten Einheiten wie Phonemen und Lautbildern beruht. Dieses mithilfe der Informationstheorie auch quantitativ erfass-, berechnen- und reproduzierbare gewordene symbolische Substrat offenzulegen war das genuin avantgardistische Programm literarischer Experimente wie *Der Monolog der Terry Jo*. Der Einsatz elektronischer Rechenanlagen zur Textgenerierung entsprang dem Anspruch, ein Digitales (in) der Sprache explizit zu machen, das den semantisch motivierten Makrostrukturen menschlichen Diskurses immer schon voraus- und zugrunde liegt, dem Bewusstsein sprechender und schreibender Subjekte aber für gewöhnlich entzogen bleibt.

Anhang

Danksagung

Das vorliegende Buch ist im Rahmen eines Forschungsprojekts entstanden, das vom Heisenberg-Programm der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wurde und von 2021 bis 2025 am Leibniz-Institut für Literatur- und Kulturforschung (ZfL) in Berlin angesiedelt war. Ich danke der DFG für die Finanzierung meiner Arbeit an diesem Projekt und dem ZfL für die vielfältige institutionelle Unterstützung bei seiner Durchführung.

Zahlreiche Kolleg:innen haben das Buch während seiner Entstehung als Leser:innen, Zuhörer:innen und Gesprächspartner:innen begleitet und durch ihre Anregungen, Fragen und Kommentare entscheidend zu seiner Genese beigetragen. Am ZfL waren dies in den vergangenen Jahren insbesondere Eva Geulen, Hanna Hamel, Eva Axer, Alexandra Heimes, Rabea Kleymann, Rob Mitchell, Dirk Naguschewski, Claude Haas, Matthias Schwartz, Georg Töpfer und Henning Trüper. Auch vielen meiner Kolleg:innen an der UNC Chapel Hill und im Carolina-Duke Graduate Program for German Studies bin ich für Diskussionen zu verschiedenen Projektteilen und für Unterstützung beim Abschluss des Vorhabens zu Dank verpflichtet: Stefani Engelstein, Dick Langston, Jakob Norberg, Inga Pollmann, Aleksandra Prica und Gabriel Trop. Ferner danke ich meinen Kolleg:innen im neu eingerichteten DFG-Netzwerk „Das Wissen der digitalen Literatur“, deren Ideen und Vorschläge mir auf der Zielgeraden des Projekts sehr behilflich waren.

Ich danke allen Institutionen und Personen, die mir im Laufe der Projektarbeit Zugang zu ihren Archiven und Materialsammlungen gewährt und für den Druck des Buches Reproduktionsvorlagen zur Verfügung gestellt und Abbildungsrechte erteilt haben. Verbunden bin ich insbesondere Eku Wand für die Bereitstellung von Videodateien und unveröffentlichten Texten sowie für zahlreiche aufschlussreiche Auskünfte zum Entstehungshintergrund und zu den technischen Aspekten seiner Diplomarbeit. Für Beratung und tatkräftige Unterstützung bei der Vorbereitung der Buchpublikation danke ich Gwendolin Engels und Judith Lippelt, für das sorgfältige Lektorat und Korrekturen des Manuskripts Clara Fischer.

Schließlich gilt mein zutiefst empfundener Dank meiner Familie: meinen Eltern für ihre Unterstützung, die mich in allen Phasen meiner wissenschaftlichen Arbeit begleitet hat; meinen beiden Söhnen Ezra und Eliah für ihre Neugier, Energie und Fröhlichkeit, die eine tägliche Inspirationsquelle sind; und meiner Frau Sarah für Ermutigung, Geduld und die Gemeinsamkeit auf allen Wegen.

Berlin, im September 2025

Zitierweise und Quellenangaben

Deutsche und englische Texte werden stets im Original zitiert, anderssprachige Quellen zugunsten besserer Lesbarkeit nach existierenden deutschen Fassungen oder – wo solche nicht vorliegen – in eigener Übersetzung. Davon ausgenommen sind einzelne Begriffe sowie einige kurze Passagen, die vorwiegend aus Gründen der terminologischen Deutlichkeit im ursprünglichen Wortlaut belassen wurden.

Quellennachweise in den Bildlegenden werden bei publizierten Materialien in der Regel per Kurztitel geführt und beziehen sich auf die bibliografischen Angaben in Fußnotenapparat und Literaturverzeichnis; bei unveröffentlichten Quellen ist jeweils die archivalische Provenienz angezeigt.

Bibliografie

Siglen

- CLG Ferdinand de Saussure, *Cours de linguistique générale*, hg. v. Charles Bally und Albert Sechehaye in Zusammenarbeit mit Albert Riedlinger, kritische Edition hg. v. Tullio de Mauro, Paris: Éditions Payot & Rivages, 1967.
- CLG/E Ferdinand de Saussure, *Cours de linguistique générale: Édition critique*, hg. v. Rudolf Engler, 4 Bände, Wiesbaden: Harrassowitz, 1967–1974.
- ELG Ferdinand de Saussure, *Écrits de linguistique générale*, hg. v. Simon Bouquet und Rudolf Engler in Zusammenarbeit mit Antoinette Weil, Paris: Éditions Gallimard, 2002.
- FL Roman Jakobson und Morris Halle, *Fundamentals of Language*, Den Haag: Mouton, 1956.
- GAS Ferdinand de Saussure, *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*, hg. v. Charles Bally und Albert Sechehaye unter Mitwirkung von Albert Riedlinger, übers. v. Herman Lommel, Berlin: de Gruyter, 1931.
- LCT Roman Jakobson, „Linguistics and Communication Theory“, in: *Selected Writings II: Word and Language*, Den Haag/Paris: Mouton, 1971, S. 570–579.
- LuS Ferdinand de Saussure, *Linguistik und Semiologie: Notizen aus dem Nachlaß. Texte, Briefe und Dokumente*, hg. v. Johannes Fehr, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1997.
- MTC Claude E. Shannon, „A Mathematical Theory of Communication“, in: *The Bell System Technical Journal* 27:3–4 (1948): 379–423 und 623–656.
- PR Roman Jakobson, Gunnar M. Fant und Morris Halle, *Preliminaries to Speech Analysis: Distinctive Features and their Correlates*, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 1952.
- SL Roman Jakobson, „Six leçons sur le son et le sens“, in: *Selected Writings VIII. Completion Volume I: Major Works 1976–1980*, hg. v. Stephen Rudy, Berlin/New York/Amsterdam: de Gruyter, 1988, S. 317–390.
- WdS Ferdinand de Saussure, *Wissenschaft der Sprache: Neue Texte aus dem Nachlaß*, hg. v. Ludwig Jäger, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2003.

Literatur

- Hans Aarsleff, „Bréal, ‚la semantique‘, and Saussure“, in: *From Locke to Saussure: Essays on the Study of Language and Intellectual History*, Minneapolis: University of Minnesota Press, 1982, S. 382–400.

- René Amacker, „Quand le phonème n'était pas le phonème (Contribution à l'histoire de la terminologie linguistique)“, in: *Cahiers Ferdinand de Saussure* 41 (1987): 7–20.
- Anonym, „La photographie de la parole“, in: *La Nature* 19:949 (8. August 1891): 158.
- , „La Photographie de la Parole“, in: *Bulletin du Photo Club de Paris* 62 (1896): 108.
- , „Said the Electrical Mouth to the Electrical Ear“, in: *The Scientific Monthly* 52:2 (1941): I.
- , „Séance du 4 Décembre 1880“, in: *Bulletin de la Société de linguistique de Paris* 5:21 (Juli 1879–Februar 1881): XXXV.
- Corey Anton, „Playing with Bateson: Denotation, Logical Types, and Analog and Digital Communication“, in: *American Journal of Semiotics* 19:1–4 (2003): 127–152.
- Hannes Bajohr, (*Berlin, Miami*), Berlin: Rohstoff, 2023.
- , „Writing at a Distance: Notes on Authorship and Artificial Intelligence“, in: *German Studies Review* 46:1 (2024): 315–337.
- , „Dumme Bedeutung: Künstliche Intelligenz und artifizielle Semantik“, in: *Merkur* 76:882 (2022): 69–79.
- Gregory Bateson, „The Cybernetics of ‚Self‘: A Theory of Alcoholism“, in: *Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*, Northvale/London: Jason Aronson, 1972, S. 315–346.
- Kurt Beals, „Do the new poets think? It's possible: Computer Poetry and Cyborg Subjectivity“, in: *Configurations* 26 (2018): 149–177.
- Max Bense, *Aesthetik und Zivilisation, Theorie der ästhetischen Kommunikation: Aesthetica III*, Krefeld/Baden-Baden: Agis, 1958.
- , *Aesthetische Information: Aesthetica II*, Krefeld/Baden-Baden: Agis, 1956.
- , „Allgemeine Texttheorie“, in: *Augenblick: Zeitschrift für Tendenz und Experiment* 3:5 (1958): 35–41.
- , *Brasilianische Intelligenz: Eine cartesianische Reflexion*, Wiesbaden: Limes, 1965.
- , „Der Begriff Text“, in: *Augenblick: Zeitschrift für Tendenz und Experiment* 3:3 (1958): 27–31.
- , „Der geistige Mensch und die Technik“, in: *Über Leibniz: Leibniz und seine Ideologie. Der geistige Mensch und die Technik*, Jena: Rauch, 1946, S. 26–48.
- , „Die Gedichte der Maschine der Maschine der Gedichte: Über Computer-Texte“, in: *Die Realität der Literatur*, Köln: Kiepenheuer & Witsch, 1971, S. 74–96.
- , „Die pantomimische Funktion der Sprache“, in: *manuskripte* 18 (1966/67): 33–34.
- , *Einführung in die informationstheoretische Ästhetik: Grundlegung und Anwendung in der Texttheorie*, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 1969.
- , „Gedichtmaschine und Maschinengedichte: Folgerungen zur neuen Literatur“, in: *Radiotexte: Essays, Vorträge, Hörspiele*, hg. v. Caroline Walther und Elisabeth Walther, Heidelberg: Winter, 2000, S. 257–275.
- , „Klassifikation in der Literaturtheorie“, in: *Augenblick: Zeitschrift für Tendenz und Experiment* 3:2 (1958): 4–16.

- , *Literaturmetaphysik: Der Schriftsteller in der technischen Welt*, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1950.
- , „Nachwort“, in: Friederike Mayröcker, *Minimonsters Traumlexikon: Texte in Prosa*, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 1968, S. 85–91.
- , *Programmierung des Schönen: Allgemeine Texttheorie und Textästhetik (aesthetica IV)*, Krefeld/Baden-Baden: Agis, 1960.
- , „projekte generativer ästhetik“, in: *rot 19: computer-grafik*, hg. v. Max Bense und Elisabeth Walther, Stuttgart: hansjörg mayer, 1965, S. 11–13.
- , *Technische Existenz: Essays*, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1949.
- , „Textästhetik“, in: *Augenblick: Zeitschrift für Tendenz und Experiment* 4:2 (1960): 5–15.
- , *Theorie der Texte: Eine Einführung in neuere Auffassungen und Methoden*, Köln: Kiepenheuer & Witsch, 1962.
- , „The projects of generative aesthetics“, in: *Cybernetics, Art, and Ideas*, hg. v. Jasia Reichardt, London: Studio Vista, 1971, S. 57–60.
- , „Über die spirituelle Reinheit der Technik“, in: *Plakatwelt: Vier Essays*, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1952, S. 63–89.
- , *rot 11: Vielleicht zunächst wirklich nur: Monolog der Terry Jo im Mercey Hospital*, Stuttgart: hansjörg mayer, 1963.
- , „Vorwort“, in: Louis Couffignal, *Denkmaschinen*, Stuttgart: Kilpper, 1955, S. 7–10.
- Max Bense und Ludwig Harig, „Der Monolog der Terry Jo“, in: *Neues Hörspiel: Texte, Partituren*, hg. v. Klaus Schöning, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1969, S. 57–91.
- Max Bense und Elisabeth Walter (Hg.), *rot 7: noigandres/konkrete texte*, Stuttgart: hansjörg mayer, 1962.
- , *rot 16: ernst jandl, lange gedichte*, Stuttgart: hansjörg mayer, 1964.
- , *rot 21: konkrete poesie international*, Stuttgart: hansjörg mayer, 1965.
- Bill Benzon, „A conceptual precursor to today’s language machines [Shannon]“, <https://www.lesswrong.com/posts/Y7WP47tL9zQwKLTqZ/a-conceptual-precursor-to-today-s-language-machines-shannon> (01.09.2025).
- Toni Bernhart, „Beiwerk als Werk: Stochastische Texte von Theo Lutz“, in: *editio* 34:1 (2020): 180–206.
- Bärbel Bohr, „Experimente mit der Programmierung des Schönen: Von Max Bense zur digitalen Poesie“, in: *„Es ist ein Laboratorium, ein Laboratorium für Worte“: Experiment und Literatur 1890–2010*, hg. v. Michael Bies und Michael Gamper, Göttingen: Wallstein, 2011, S. 446–461.
- Robert Brain, „Representation on the Line: Graphic Recording Instruments and Scientific Modernism“, in: *From Energy to Information: Representation in Science and Technology, Art, and Literature*, hg. v. Bruce Clarke und Linda Dalrymple Henderson, Stanford: Stanford University Press, 2002, S. 155–177.
- , „Standards and Semiotics“, in: *Inscribing Science: Scientific Texts and the Materiality of Communication*, hg. v. Timothy Lenoir, Stanford: Stanford University Press, 1998, S. 249–284.

- Marta Braun, *Picturing Time: The Work of Étienne-Jules Marey*, Chicago/London: University of Chicago Press, 1992.
- Michel Bréal, „Des lois phoniques: A propos de la création du laboratoire de phonétique expérimentale au Collège de France“, in: *Mémoires de la Société de linguistique de Paris* 10 (1898): 1–11.
- Herbert Brean, „The ‚Bluebelle‘ Mystery“, in: *Life* (01. Dezember 1961): 30–39.
- Italo Calvino, „Cibernetica e fantasmi“, in: *Le conferenze dell'Associazione Culturale Italiana* 11 (13. April 1968): 9–23.
- , „Kybernetik und Gespenster“, in: *Kybernetik und Gespenster: Überlegungen zu Literatur und Gesellschaft*, übers. v. Susanne Schoop, München: Hanser, 1984, S. 7–26.
- Augusto de Campos, Haroldo de Campos und Décio Pignatari, „pilot plan for concrete poetry“, in: *Noigandres* 4 (1958): o. S.
- Haroldo de Campos, „Concrete Poetry – Language – Communication“, übers. v. Antonio Sergio Bessa, in: *Novas: Selected Writings*, hg. v. Antonio Sergio Bessa und Odile Cisneros, Evanston: Northwestern University Press, 2007, S. 235–245.
- Kim Cascone, „The Aesthetics of Failure: ‚Post-Digital‘ Tendencies in Contemporary Computer Music“, in: *Computer Music Journal* 24:4 (2000): 12–18.
- Paul E. Ceruzzi, *A History of Modern Computing*, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 2012.
- E. Colin Cherry, Morris Halle und Roman Jakobson, „Toward the Logical Description of Languages in their Phonemic Aspect“, in: *Language* 29:1 (1953): 34–46.
- Harry Collins, *Artificial Experts: Social Knowledge and Intelligent Machines*, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 1990.
- Helen Cooke und Russell Maloney, „She Was Waiting“, in: *The New Yorker* (1. Februar 1936): 11.
- Florian Coulmas, *Writing Systems: An Introduction to their Linguistic Analysis*, Cambridge/New York: Cambridge University Press, 2012.
- Florian Cramer, „Digital Code and Literary Text“, in: *Dichtung Digital: Journal für Kunst und Kultur digitaler Medien* 3:6 (22. Oktober 2001): 1–8, <http://dx.doi.org/10.25969/mediarep/17493> (01.09.2025).
- , *Exe.cut[up]able Statements: Poetische Kalküle und Phantasmen des selbstaufführenden Texts*, München: Fink, 2011.
- , „Post-Digital Literary Studies“, in: *MATLIT* 4:1 (2016): 11–27.
- , „What is ‚Post-digital‘?“, in: *Postdigital Aesthetics: Art, Computation and Design*, hg. v. David M. Berry und Michael Dieter, Basingstoke/New York: Palgrave Macmillan, 2015, S. 12–26.
- Jonathan Culler, *Saussure*, Glasgow: Fontana/Collins, 1976.
- Russell Daylight, „Saussure and the Model of Communication“, in: *Semiotica* 217 (2017): 173–194.

- Pierre Delattre, „The Physiological Interpretation of Sound Spectrograms“, in: *PMLA* 66:5 (1951): 864–875.
- Georges Demeny, „La Photographie de la parole“, in: *Paris-Photographe* 1:7 (1891): 306–308.
- , „Les photographies parlantes“, in: *La Nature* 20:985 (16. April 1892): 311–315.
- P[eter] Denes, „The Design and Operation of the Mechanical Speech Recognizer at University College London“, in: *Journal of the British Institution of Radio Engineers* 19:4 (1959): 219–229.
- Jacques Derrida, *Die Schrift und die Differenz*, übers. v. Rodolphe Gasché und Ulrich Köppen, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1976.
- , *Grammatologie*, übers. v. Hans-Jörg Rheinberger und Hanns Zischler, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1974.
- Reinhard Döhl, „Wie konkret sind Ernst Jandls Texte oder Ernst Jandl und Stuttgart“, <https://www.stuttgarter-schule.de/jandlstu.htm> (01.09.2025).
- Bernhard Dotzler, *Diskurs und Medium III. Philologische Untersuchungen: Medien und Wissen in literaturgeschichtlichen Beispielen*, München: Fink, 2001.
- A[ugustin] Dubranle, „La photographie de la parole“, in: *Revue internationale de l'enseignement des sourds-muets* 7:6 (1891): 161–165.
- , „La photographie de la parole“, in: *Revue internationale de l'enseignement des sourds-muets* 8:4 (1892): 109–113.
- Rudolf Engler, „The making of the *Cours de linguistique générale*“, in: *The Cambridge Companion to Saussure*, hg. v. Carol Sanders, Cambridge/New York: Cambridge University Press, 2004, S. 47–58.
- R[obert] M[ario] Fano, „The Information Point of View in Speech Communication“, in: *The Journal of the Acoustical Society of America* 22:6 (1950): 691–697.
- D. W. Farnsworth, „High Speed Motion Pictures of Human Vocal Cords“, in: *Bell Laboratories Record* 18:7 (1940): 203–208.
- James L. Flanagan, „Computers that Talk and Listen“, in: *Proceedings of the IEEE* 64:4 (1976): 405–415.
- , *Speech Analysis, Synthesis and Perception*, Berlin/Heidelberg: Springer, 1965.
- C. T. Funkhouser, *Prehistoric Digital Poetry: An Archeology of Forms 1959–1995*, Tuscaloosa: The University of Alabama Press, 2007.
- Dwight Garner, „A Human Wrote this Book Review. A.I. Wrote the Book“, in: *The New York Times*, 02.05.2023, <https://www.nytimes.com/2023/05/01/books/aidan-marchine-death-of-an-author.html> (01.09.2025).
- Bernard Dionysius Geoghegan, *Code: From Information Theory to French Theory*, Durham/London: Duke University Press, 2023.
- Ralph W. Gerard, „Some Problems Concerning Digital Notions in the Central Nervous System“, in: *The Macy Conferences 1946–1953, Band 1: The Complete Transactions*, hg. v. Claus Pias, Zürich/Berlin: diaphanes, 2003, S. 171–202.

- Eva Geulen, „Selbstregulierung und Geistesgeschichte: Max Benses Strategie“, in: *Modern Language Notes* 123:3 (2008): 591–612.
- Tula Giannini und Jonathan P. Bowen, „Life in Code and Digits: When Shannon Met Turing“, in: *Electronic Visualization and the Arts*, 2017, <https://www.scienceopen.com/hosted-document?doi=10.14236/ewic/EVA2017.9> (01.09.2025).
- Richard Hughes Gibson, „Language Machinery: Who will attend to the machines' writing?“, in: *The Hedgehog Review: Critical Reflections on Contemporary Culture* 25:3 (2023): 110–125.
- Lisa Gitelman, *Scripts, Grooves, and Writing Machines: Representing Technology in the Edison Era*, Stanford: Stanford University Press, 1999.
- Robert Godel, *Les sources manuscrites du Cours de linguistique générale de F. de Saussure*, Genf: Droz, 1957.
- Eugen Gomringer, „vom vers zur konstellation: zweck und form einer neuen dichtung“, in: *Augenblick: Aesthetica, Philosophica, Polemica* 1:2 (1955): 14–22.
- Nelson Goodman, *Languages of Art: An Approach to the Theory of Symbols*, Indianapolis/New York/Kansas City: The Bobbs-Merrill Company, 1968.
- Fritz Graumann, „Photographie der Sprache“, in: *Photographische Mitteilungen* 28:23 (1. März 1892): 362–364.
- Tom Gunning, „In Your Face: Physiognomy, Photography, and the Gnostic Mission of Early Film“, in: *The Mind of Modernism: Medicine, Psychology, and the Cultural Arts in Europe and America, 1880–1940*, hg. v. Mark S. Micale, Stanford: Stanford University Press, 2004, S. 141–171.
- Hermann Gutzmann, „Das Ablesen des Gesprochenen vom Gesicht“, in: *Medizinisch-pädagogische Monatsschrift für die gesammte Heilkunde* 2 (1892): 102–111.
- , „Die Photographie der Sprache und ihre praktische Verwerthung“, in: *Berliner Klinische Wochenschrift* 33:19 (11. Mai 1896): 413–416.
- , *Sprachheilkunde: Vorlesungen über die Störungen der Sprache mit besonderer Berücksichtigung der Therapie*, Berlin: Fischers medizinische Buchhandlung, 1924.
- Hermann Gutzmann (jun.), „Röntgenaufnahmen von Zunge und Gaumensegel bei Vokalen und Dauerkonsonanten“, in: *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen* 41 (1930): 392–404.
- , „Röntgenfilmaufnahmen des Sprechens“, in: *Bericht über die I. Tagung der Internationalen Gesellschaft für experimentelle Phonetik in Bonn vom 10. bis 14. Juni 1930*, hg. v. Paul Menzerath, Bonn: Bonner Universitäts-Buchdruckerei Gebr. Scheur, 1930, S. 56–57.
- Thomas Haigh, Mark Priestley und Crispin Rope, *ENIAC in Action: Making and Remaking the Modern Computer*, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 2018.
- Roy Harris, *Saussure and his Interpreters*, Edinburgh: Edinburgh University Press, 2003.

- N. Katherine Hayles, *My Mother Was a Computer: Digital Subjects and Literary Texts*, Chicago/London: University of Chicago Press, 2005.
- Olivier Heral, „La phonoscopie et la chronophotographie de la parole: applications à l'étude et à l'enseignement de la lecture labiale à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e“, in: *Glossa* 110 (2011): 1–12.
- Hans-Christian von Herrmann, „Technische Welt: Max Benses Moderne“, in: *Archiv für Mediengeschichte* 4 (2004): 175–184.
- Andrew Hodges, *Alan Turing, Enigma*, Berlin: Kammerer & Unverzagt, 1989.
- Ludwig Jäger, *Ferdinand de Saussure zur Einführung*, Hamburg: Junius, 2010.
- Roman Jakobson, „Die Arbeit der sogenannten ‚Prager Schule‘“, in: *Selected Writings II: Word and Language*, Den Haag/Paris: Mouton, 1971, S. 547–550.
- , „Introduction to the Symposium on the Structure of Language and Its Mathematical Aspects“, in: *Selected Writings II: Word and Language*, Den Haag/Paris: Mouton, 1971, S. 568–569.
- , „Language in Relation to Other Communication Systems“, in: *Selected Writings II: Word and Language*, Den Haag/Paris: Mouton, 1971, S. 697–708.
- , „La théorie Saussurienne en rétrospection“, in: *Selected Writings VIII. Completion Volume I: Major Works 1976–1980*, hg. v. Stephen Rudy, Berlin/New York/Amsterdam: de Gruyter, 1988, S. 393–435.
- , *Six leçons sur le son et le sens*, Paris: Les Éditions de Minuit, 1976.
- , „Two Aspects of Language and Two Kinds of Aphasic Disturbances“, in: Roman Jakobson und Morris Halle, *Fundamentals of Language*, Den Haag: Mouton, 1956, S. 53–82.
- , „Zeichen und System der Sprache: Diskussionsbeitrag“, in: *Selected Writings II: Word and Language*, Den Haag/Paris: Mouton, 1971, S. 272–279.
- Roman Jakobson und Linda Waugh, *The Sound Shape of Language*, Berlin/New York: de Gruyter, 2002.
- Ernst Jandl, „bestiarium“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 2: *Laut und Luise/Verstreute Gedichte* 2, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1997, S. 151–155.
- , „bestiarium“, in: *publikationen* 2 (1957): 23–26.
- , *Das Öffnen und Schließen des Mundes: Frankfurter Poetik-Vorlesungen*, Darmstadt/Neuwied: Luchterhand, 1985.
- , „der mund“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 4: *Der künstliche Baum/Flöda und der Schwan*, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1997, S. 97.
- , „drei visuelle lippengedichte“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 2: *Laut und Luise/Verstreute Gedichte* 2, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1997, S. 102.

- , „film“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 3: *Sprechblasen/Verstreute Gedichte 3*, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1997, S. 94.
- , „i love concrete“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 4: *Der künstliche Baum/Flöda und der Schwan*, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1997, S. 92.
- , *Laut und Luise: Ernst Jandl liest Sprechgedichte*, Berlin: Wagenbach, 1968.
- , „signal“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 4: *Der künstliche Baum/Flöda und der Schwan*, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1997, S. 20.
- , „sprechgedichte“, in: *Neue Wege: Kulturzeitschrift junger Menschen* 12:123 (1957): 11.
- , „Voraussetzungen, Beispiele und Ziele einer poetischen Arbeitsweise: Ein Vortrag“, in: *Theoretische Positionen zur Konkreten Poesie: Texte und Bibliographie*, hg. v. Thomas Kopfermann, Tübingen: Niemeyer, 1974, S. 41–59.
- , „Wie kommt man zu einem Verlag?“, in: *Poetische Werke in 10 Bänden* [11 Bände], Band 11: *Autor in Gesellschaft/Reden und Aufsätze*, hg. v. Klaus Siblewski, München: Luchterhand, 1999, S. 194–197.
- P. Jankowski, „Versuche zur Herstellung und Prüfung von Ablesefilmen für Taubstumme und Schwerhörige“, in: *Vox: Internationales Zentralblatt für Phonetik* o. J.:1–2 (1921): 37–52.
- Daniel Jones, *An Outline of English Phonetics*, New York: Dutton & Co., 41934.
- John E. Joseph, „The Attack on Saussure in *Le Genevois*, December 1912“, in: *Cahiers Ferdinand de Saussure* 61 (2008): 251–281.
- , „The Linguistic Sign“, in: *The Cambridge Companion to Saussure*, hg. v. Carol Sanders, Cambridge/New York: Cambridge University Press, 2004, S. 59–75.
- Annette Kaudé, *Saussures letztes Wort: Deutsche Deutung und Übersetzung der Hörer-manuskripte zur dritten Genfer Vorlesung über allgemeine Sprachwissenschaft (1910–1911)*, Diss. Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, 2006, d-nb.info/981587445/34 (01.09.2025).
- Friedrich A. Kittler, *Aufschreibesysteme 1800 · 1900*, München: Fink, 1985.
- , *Grammophon Film Typewriter*, Berlin: Brinkmann & Bose, 1986.
- W. Koenig, H. K. Dunn und L. Y. Lacy, „The Sound Spectrograph“, in: *The Journal of the Acoustical Society of America* 18:1 (1946): 19–49.
- Sybille Krämer, „Der ‚Stachel des Digitalen‘ – ein Anreiz zur Selbstreflexion in den Geisteswissenschaften? Ein philosophischer Kommentar zu den Digital Humanities in neun Thesen“, in: *Digital Classics Online* 4:1 (2018): 5–11, <https://doi.org/10.11588/dco.2017.0.48490> (01.09.2025).
- Manfred Krause und Götz F. Schaudt, *Computer-Lyrik: Poesie aus dem Elektronen-rechner*, Düsseldorf: Droste, 1967.
- Felix Krueger, „Beziehungen der experimentellen Phonetik zur Psychologie“, in: *Bericht über den II. Kongreß für experimentelle Psychologie in Würzburg vom 18. bis 21. April 1906*, hg. v. Friedrich Schumann, Leipzig: Barth, 1907, S. 58–122.

- Britta Lange, „Archive, Collection, Museum: On the History of the Archiving of Voices at the Sound Archive of the Humboldt University“, in: *Journal of Sonic Studies* 13 (2007), <https://www.researchcatalogue.net/view/326465/326466> (01.09.2025).
- John Lavagnino, „Digital and Analog Texts“, in: *A Companion to Digital Literary Studies*, hg. v. Ray Siemens und Susan Schriebman, Oxford: Blackwell, 2008, https://companions.digitalhumanities.org/DLS/?chapter=content/9781405148641_chapter_22.html (01.09.2025).
- Johannes Leitgeb, „Der Code des Autors: Transformationen generativer Literatur in Reimplementierung und Emulation“, in: *Textpraxis: Digitales Journal für Philologie*, Sonderheft Nr. 8: *Generative Literatur: Produktion und Rezeption im Zeichen des Codes* (2024), hg. v. Stephanie Catani, Marlene Meuer und Niels Penke, <https://www.textpraxis.net/johannes-leitgeb-der-code-des-autors> (01.09.2025).
- François Le Lionnais, „La LiPo (Le premier Manifeste)“, in: Oulipo, *La littérature potentielle (Créations Re-créations Récréations)*, Gallimard: Paris, 1973, S. 19–22.
- Claude Lévi-Strauss, „Preface“, in: Roman Jakobson, *Six Lectures on Sound and Meaning*, übers. v. John Metham, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 1978, S. XI–XXVI.
- Markus Linda, „Kommentiertes Vorlesungsverzeichnis der Vorlesungen F. de Saussures an der Universität Genf (1891–1913)“, in: *Cahiers Ferdinand de Saussure* 49 (1995/96): 65–84.
- David Link, *Poesiemaschinen. Maschinenpoesie: Zur Frühgeschichte computerisierter Texterzeugung und generativer Systeme*, München: Fink, 2006.
- W[illiam] N[ash] Locke, „Speech Typewriters and Translating Machines“, in: *PMLA* 70:2 (1955): 23–32.
- Simone Loleit, „The Mere Digital Process of Turning over Leaves: Zur Wort- und Begriffsgeschichte von ‚digital‘“, in: *Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum? Zur Theorie und Geschichte einer Unterscheidung*, hg. v. Alexander Böhnke und Jens Schröter, Bielefeld: transcript, 2004, S. 193–214.
- Lutherbibel*: Deutsche Bibelgesellschaft, 2017, <https://www.die-bibel.de/bibel/LU17/GEN.2> (01.09.2025).
- Theo Lutz, „Stochastische Texte“, in: *Augenblick: Zeitschrift für Tendenz und Experiment* 4:1 (1959): 3–9.
- Donald M. MacKay, „In Search of Basic Symbols“, in: *Information, Mechanism and Meaning*, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 1969, S. 41–55.
- Bertil Malmberg, *Structural Linguistics and Human Communication: An Introduction to the Mechanism of Language and the Methodology of Linguistics*, Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer, 1963.
- Benoît Mandelbrot, „An Informational Theory of the Statistical Structure of Language“, in: *Communication Theory*, hg. v. Willis Jackson, London: Butterworth, 1953, S. 486–502.

- Sunil Manghani, „Beyond Stochastic Parrots? Understanding Large Language Models“, in: *Electronic Life* (18. Februar 2023), <https://medium.com/electronic-life/beyond-stochastic-parrots-understanding-large-language-models-95ed4e4c149a> (01.09.2025).
- Lev Manovich, *The Language of New Media*, Cambridge, Mass./London: The MIT Press, 2002.
- Aidane Marchine, *Death of an Author*, o. O.: Pushkin Industries, 2023.
- G[aston] Mareschal, „Le chronophotographe de M. G. Demeny“, in: *La Nature* 24:1225 (7. November 1896): 391–394.
- , „Photographie de la parole“, in: *L'illustration* 2543 (21. November 1891): 284–285.
- J[ules] Marey, „L'inscription des phénomènes phonétiques“, in: *Revue générale des sciences pures et appliquées* 9 (1898): 445–456.
- Hector Marichelle, *La chronophotographie de la parole*, Paris: Atelier typographique de l'institution nationale des sourds-muets, 1902.
- Marshall McLuhan, *Counterblast*, New York: Rapp & Whiting, 1970.
- , *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man*, Toronto: Toronto University Press, 1962.
- , *Understanding Media: The Extensions of Man (Critical Edition)*, hg. v. W. Terrence Gordon, Berkeley: Gingko Press, 2017.
- Paul Menzerath und Armando de Lacerda, *Koartikulation, Steuerung und Lautabgrenzung: Eine experimentelle Untersuchung*, Bonn/Berlin: Dümmler, 1933.
- Paul Menzerath, „Lautabgrenzung und Wortstruktur“, in: *Atti del III congresso internazionale dei linguisti (Roma, 19–26 settembre 1933 – XI)*, hg. v. Bruno Migliorini und Vittore Pisani, Florenz: Monnier, 1935, S. 59–66.
- Ernst A. Meyer, „Röntgenographische Lautbilder“, in: *Medizinisch-pädagogische Monatsschrift für die gesamte Sprachheilkunde* 17 (1907): 225–243.
- Werner Meyer-Eppler, *Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie*, Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer, 1959.
- Mara Mills, „Deaf Jam: From Inscription to Reproduction to Information“, in: *Social Text* 102, 28:1 (2010): 35–58.
- Nicholas Mirzoeff, *Silent Poetry: Deafness, Sign, and Visual Culture in France*, Princeton: Princeton University Press, 1995.
- Harry F. Olson und Herbert Belar, „Phonetic Typewriter“, in: *The Journal of the Acoustical Society of America* 28:6 (1956): 1072–1081.
- Giulio Panconcelli-Calzia, *Einführung in die angewandte Phonetik: Ein pädagogischer Versuch*, Berlin: Fischer's medicinische Buchhandlung, 1914.
- , *Experimentelle Phonetik*, Berlin/Leipzig: de Gruyter, 1921.
- , *Quellenatlas zur Geschichte der Phonetik*, Hamburg: Hansischer Gildenverlag, 1940.
- Giusi Pisano, *Une archéologie du cinéma sonore*, Paris: CRNS Éditions, 2004.

- James I. Porter, „Saussure and Derrida on the Figure of the Voice“, in: *MLN* 101:4 (1986): 871–894.
- Ralph K. Potter, „Introduction to Technical Discussions of Sound Portrayal“, in: *The Journal of the Acoustical Society of America* 18:1 (1946): 1–3.
- , „Visible Patterns of Sound“, in: *Science* 102:2654 (9. November 1945): 463–470.
- Ralph K. Potter, George A. Kopp und Harriet C. Green, *Visible Speech*, New York: D. van Nostrand Company, 1947.
- E. Potts, „Captain Kills Himself, Now Only Child Is Left“, in: *The Miami Herald* (18. November 1961): 1.
- Sarah Pourciau, „On the Digital Ocean“, in: *Critical Inquiry* 48:2 (2022): 233–261.
- , *The Writing of Spirit: Soul, System, and the Roots of Language Science*, New York: Fordham University Press, 2017.
- Sarah Pourciau, Leif Weatherby und Tobias Wilke (Hg.), *New German Critique* 53:3 (2026), Themenheft „Semiotic Machines“ (in Vorbereitung).
- Sarah Pourciau und Tobias Wilke, „Die Frau, das Meer, der Himmel: Elemente des Digitalen zwischen Turing und OpenAI“, in: *Das Subjekt des Schreibens*, hg. v. Hannes Bajohr und Moritz Hiller, München: edition text + kritik, 2024, S. 173–189.
- Mark Priestley und Thomas Haigh, „Working on ENIAC: The Lost Labors of the Information Age“, in: *MITH Digital Dialogues* 2016, <http://opentranscripts.org/transcript/working-on-eniac-lost-labors-information-age/> (01.09.2025).
- Jasia Reichardt (Hg.), *Cybernetic Serendipity: The Computer and the Arts*, London: Studio International, 1968.
- , *Cybernetics, Art, and Ideas*, London: Studio Vista, 1971.
- Stefan Rieger, *Schall und Rauch: Eine Mediengeschichte der Kurve*, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2009.
- R. H. Robins, „Distinctive Feature Theory“, in: *Roman Jakobson: Echoes of His Scholarship*, hg. v. Daniel Armstrong und C. H. van Schoonefeld, Berlin: de Gruyter, 1977, S. 391–402.
- Axel Roch, *Claude E. Shannon: Spielzeug, Leben und die geheime Geschichte seiner Theorie der Information*, Berlin: gegenstalt Verlag, 2009.
- Deac Rossell, *Living Pictures: The Origins of the Movies*, Albany: State University of New York Press, 1998.
- Stephen Rudy, „Preface“, in: Roman Jakobson, *Selected Writings VIII. Completion Volume I: Major Works 1976–1980*, hg. v. Stephen Rudy, Berlin/New York/Amsterdam: de Gruyter, 1988, S. XIII–XVII.
- Carol Sanders, „The Paris years“, in: *The Cambridge Companion to Saussure*, hg. v. Carol Sanders, Cambridge/New York: Cambridge University Press, 2004, S. 30–44.
- Ferdinand de Saussure, *Course in General Linguistics*, hg. v. Charles Bally und Albert Sechehaye, übers. v. Wade Baskin, New York: Philosophical Library, 1959.

- Anna Katharina Schaffner, „From Concrete to Digital: The Reconceptualization of Poetic Space“, in: *Beyond the Screen: Transformations of Literary Structures, Interfaces and Genres*, hg. v. Jürgen Schäfer und Peter Gendolla, Bielefeld: transcript, 2010, S. 179–198.
- Monika Schmitz-Emans, „Oralität und Schriftlichkeit, Zeitlichkeit und Performanz im Spiegel Frankfurter Poetikvorlesungen“, in: *Textgerede: Interferenzen von Mündlichkeit und Schriftlichkeit in der Gegenwartsliteratur*, hg. v. David-Christopher Assmann und Nicola Menzel, Paderborn: Fink, 2018, S. 227–248
- Philipp Schönthaler, *Die Automatisierung des Schreibens & Gegenprogramme der Literatur*, Berlin: Matthes & Seitz, 2022.
- Jens Schröter, „Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum?“, in: *Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum? Zur Theorie und Geschichte einer Unterscheidung*, hg. v. Alexander Böhnke und Jens Schröter, Bielefeld: transcript, 2004, S. 7–30.
- E[dward] W. Scripture, „Film Tracks of English Vowels“, in: *Journal of the Acoustical Society of America* 6 (1935): 169–172.
- , „Referate“, in: *Zeitschrift für Experimentalphonetik* 1:3–4 (1932): 171–188.
- , „The Nature of Verse“, in: *The British Journal for Psychology, General Section* XI:1 (1920): 225–235.
- Claude E. Shannon, „Prediction and Entropy of Printed English“, in: *The Bell System Technical Journal* 30:1 (1951): 50–64.
- , „The Redundancy of English“, in: *The Macy Conferences 1946–1953, Band 1: The Complete Transactions*, hg. v. Claus Pias, Zürich/Berlin: diaphanes, 2003, S. 248–272.
- Bernhard Siegert, „Die Geburt der Literatur aus dem Rauschen der Kanäle: Zur Poetik der phatischen Funktion“, in: *Electric Laokoon: Zeichen und Medien, von der Lochkarte bis zur Grammatologie*, hg. v. Michael Franz u. a., Berlin: Akademie-Verlag, 2007, S. 5–41.
- Katja Stuckatz, „Atemschrift: Ernst Jandl's Experimental Poetics of Affirmation“, in: *Journal of Austrian Studies* 1–2 (2012): 31–49.
- , *Ernst Jandl und die internationale Avantgarde: Über einen Beitrag zur modernen Welt-dichtung*, Berlin: de Gruyter, 2016.
- Bernard Teston, „L'œuvre d'Étienne-Jules Marey et sa contribution à l'émergence de la phonétique dans les sciences du langage“, in: *Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage* 23 (2004): 237–266.
- Bettina Thiers, „Ernst Jandl und die Stuttgarter Gruppe“, in: *Études Germaniques* 69:2 (2014), S. 273–287.
- , „Max Bense, Dichter einer technisierten Welt? Über konkrete Poesie, computer-generierte Textexperimente und die ‚Programmierung des Schönen‘“, in: *Max Bense: Werk – Kontext – Wirkung*, hg. v. Andrea Albrecht u. a., Stuttgart: Metzler, 2019, S. 257–272.

- Hans G. Tillmann, „Von der kleinen zur großen Phonetik: Wie es an der Universität Bonn in der Mitte des letzten Jahrhunderts zu einem Paradigmenwechsel in der phonetischen Sprachforschung kam“, in: *Sprache und Musik: Hommage an Georg Heike*, hg. v. Ulrike Groß und Michael Thiergart, Frankfurt am Main: Lang, 2013, S. 1–24.
- Alfred Toth, „Bemerkungen zum Saussureschen *Arbitraritätsprinzip* und Zeichenmodell“, in: *Semiosis* 16:63/64 (1991): 43–62.
- N[ikolai] S. Trubetzkoy, *Grundzüge der Phonologie*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, ³1967.
- Alan M. Turing, „Computing Machinery and Intelligence“, in: *Mind* 59:236 (1950): 433–460.
- , „On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem“, in: *Proceedings of the London Mathematical Society* 42:2 (1937): 230–265.
- Wilhelm Viëtor, „Kleine Beiträge zur Experimentalphonetik“, in: *Die neueren Sprachen und Literaturen* NF II:1 (1894): 25–35.
- Elisabeth Walther, „Die Beziehung von Haroldo de Campos zur deutschen konkreten Poesie, insbesondere zu Max Bense“, Vortrag vom 10.09.1994, <https://www.stuttgarter-schule.de/campos.html> (01.09.2025).
- Eku Wand, *gedichte von ernst jandl: grafische textinterpretation mit computergrafik und computeranimation*, Berlin: Hochschule der Künste, 1989 (unveröffentlicht).
- Linda R. Waugh, „Introduction à Roman Jakobson: La théorie Saussurienne en rétrospection“, in: *Linguistics* 22 (1984): 157–160.
- Leif Weatherby, „ChatGPT Broke the Turing Test“, in: *The Boston Globe*, 13.11.2023, <https://www.bostonglobe.com/2023/11/13/opinion/turing-test-ai-chatgpt/> (01.09.2025).
- , *Language Machines: Cultural AI and the End of Remainder Humanism*, Minneapolis: University of Minnesota Press, 2025.
- Norbert Wiener, *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*, Cambridge, Mass. London.: The MIT Press, 2019.
- Tobias Wilke, „Konkrete Texte/diskrete Zeichen: Poetische Einsätze digitaler Schreibverfahren in den 1960er Jahren“, in: *Wie postdigital schreiben? Neue Verfahren der Gegenwartsliteratur*, hg. v. Hanna Hamel und Eva Stubenrauch, Bielefeld: transcript, 2023, S. 95–127.
- , *Sound Writing: Experimental Modernism and the Poetics of Articulation*, Chicago/London: University of Chicago Press, 2022.
- , „Verbi-voco-visual Explorations: Information and the Object of Poetry between McLuhan and Bense“, in: *Culture, Theory and Critique* 64 (2024): 1–17, <https://doi.org/10.1080/14735784.2025.2506993> (01.09.2025).
- Peter Wunderli, „Einleitung“, in: Ferdinand de Saussure, *Cours de linguistique générale: Zweisprachige Ausgabe französisch-deutsch*, hg. v. Peter Wunderli, Tübingen: Narr, 2013, S. 11–53.

- Heinz Zemanek, „Möglichkeiten und Grenzen der automatischen Sprachübersetzung“,
in: *Sprache im technischen Zeitalter* 1 (1961): 3–15.
- Aristide R. Zolberg und Agnès Callamard, „The École Libre at the New School, 1941–
1946“, in: *Social Research* 65:4 (1998): 921–951.

Personen- und Sachregister

- Akademie der Wissenschaften (Frankreich) 12
- Akustik, akustisch IX–X, XV, XVIII–XIX, XXI, 1, 7–8, 26–27, 29–31, 44–45, 47–50, 53–54, 61–63, 67–68, 72–73, 76, 78–81, 83–85, 102, 107, 110, 118, 124, 132, 134
- Algorithmus, algorithmisch XXIV, 94–95, 98
- Alphabet, alphabetisch XII–XIII, XXII, 17, 20–21, 25–26, 28, 33–34, 36–37, 52, 55–57, 59, 61, 69, 79, 94, 100, 102, 107, 110, 113, 116, 118–119, 124–126, 133
- American Telephone & Telegraphy Company 53
- Analogon, analog X, XII–XV, XVIII–XIX, 1–2, 4, 10, 19, 21–22, 35, 37, 39–40, 42, 48, 54, 56, 61–62, 68–69, 74–76, 79, 88, 91, 98, 100–102, 106–107, 116–117, 120, 124, 130, 134
- analytical engine* 2
- Animation IX–XI, XVIII–XXII, 106, 117–121, 123
- Archives de la Parole 7
- Artificial Intelligence*, s. Künstliche Intelligenz
- Artikulation, artikulatorisch IX, XIX, 15, 20, 22, 24–25, 27–28, 33, 43–44, 47, 69, 78, 80, 103, 109, 112–113, 116, 118–120, 124
- Artmann, H. C. 106
- Ästhetik, generative 98, 128, 137
- Ästhetik, quantitative XIV
- Atombombenzentrum Los Alamos 90
- Audition 28–29
- Babbage, Charles 2
- Balestrini, Nanni 128
- Bally, Charles 6, 28, 34–36, 43
- Bateson, Gregory 75, 113
- Bell, Alexander Graham 52
- Bell Labs, s. Bell Telephone Laboratories
- Bell Telephone Laboratories XV, XVII, 52–54, 56, 61–62, 66, 69–70, 78, 83, 125, 133–135
- Benjamin, Walter XX
- Bense, Max XXIII, 59, 89–95, 98–103, 106–107, 109, 116, 120, 123–124, 128–133, 135–138
- Berliner Universität 7
- Bill, Max 99
- Binarität, binär XII–XIII, XVII, XXIII, 2, 43, 58, 61–62, 66, 68–69, 72–76, 80, 90, 93, 117, 125
- binary*, s. Binarität
- bit* XVII, 58, 73–74, 79, 113, 126
- Böhme, Jakob XX
- Bréal, Michel 10–11, 21, 27–28, 30
- Buchdruck XII–XIII, 20–21, 56, 78, 125
- Calvino, Italo 127–128, 136–138
- Campos, Haroldo de 99
- Cardinal Vowels* 113–114, 116
- Carroll, Lewis 65
- Centre Pompidou IX
- ChatGPT XXIII, 130
- Chronofotografie XIV, 11, 13, 16, 22, 26, 67, 117
- Code XII–XIII, XVIII–XIX, XXII–XXIII, 3, 35, 40, 43, 51, 58–59, 62–66, 69–70, 72–74, 80, 90, 111, 113, 122, 124, 126, 128, 137
- Codierung XVII, 53, 70, 72–73, 75, 80, 93, 99, 120, 125–126, 139
- Collège de France 10–11, 21, 27
- Computer IX–X, XII, XV–XIX, XXII, 4, 58, 76, 78–80, 83, 86–87, 89–90, 93–95, 117–119, 124–132, 136–138
- Computeranimation, s. Animation
- Computerkunst XV, 128
- Computer-Lyrik 98
- Computer-Text 98, 128, 135
- computing* 40, 60, 75
- Cummings, E.E. 93
- Demenÿ, Georges 11–17, 19, 21–22, 26, 45, 110, 112, 117, 119–120
- Derrida, Jacques 29–30, 33–35, 39
- digital word store* 79–80
- Digitalisierung XII–XIII, XV–XVIII, XXIII, 4, 24, 35, 62, 117, 125, 133

- Digitalität x, XIII–XIV, XXIII, 2, 5, 35, 80, 106–107
- Digitalzeitalter xv, XXIII, 118
- Diskretheit, diskret XII–XIV, XIX, XXI–XXIII, 2, 8, 17–18, 20–21, 24, 34, 37, 47–48, 50–52, 55–56, 58–62, 73–74, 76, 79, 83, 86, 88, 95, 103, 107–108, 110, 116–117, 119–120, 124, 133, 137, 139
- Döhl, Reinhard 100, 103
- Druckerpresse, s. Buchdruck
- Dubranle, Augustin 17
- Duperrault, Terry Jo 131–132, 135–137
- École libre des hautes études 41–42, 49, 53, 66
- École pratique des hautes études 10
- écriture*, s. Schrift
- écriture automatique* 91
- Edison, Thomas 7
- Electronic Numerical Integrator and Computer, s. ENIAC
- ENIAC xvii, 90
- Experiment, experimentell x, XII, XIV–XV, XXII, 9–12, 14, 18, 20–21, 23, 26, 28–29, 41, 43–45, 47, 53, 56, 59–60, 72, 78–80, 84–85, 89, 92, 94–95, 98, 100–102, 106, 108, 110–112, 117, 123, 126–127, 129–131, 137, 139
- Fernschreiber 93–94, 96–98
- Film x, XIV, XVIII, XXII, 15, 22–26, 41, 43–47, 78, 102, 103, 117, 119, 123, 125
- Flanagan, James 78–79, 83
- Fotografie XIV, 6–9, 11–12, 14–15, 17–22, 24–26, 34–35, 39, 54, 81, 109–114, 116–120, 125–126, 132
- Fotografie des Sprechens XXII, 1, 12–14, 18, 26, 33, 45, 81, 110, 120, 125
- Frame x, XVIII, XXI–XXII, 15, 24, 26, 119
- glitch art* 123
- Gomringer, Eugen 99
- Goodman, Nelson XXII
- Grammophon xviii, 125
- Gunzenhäuser, Rul 93
- Gutenberg, Johannes 20, 125
- Gutenberg-Galaxis 126
- Gutzmann, Hermann 17–22, 24, 45, 110, 125
- Gutzmann, Hermann (jun.) 45–46, 112
- Halle, Morris 48, 63, 68, 71
- Harig, Ludwig 128, 132
- Harvard University 42, 52, 67
- Hochschule der Künste Berlin IX, 118
- Hochschule für Gestaltung Ulm 99
- icon*, s. Ikon
- Ikon, ikonisch 36, 101–102, 116, 120, 124
- image acoustique* 6, 19, 28, 32, 34, 36, 50
- image auditive* 19, 28
- image vocale* 27–28, 30
- Informationsästhetik XXIII, 90, 92, 95, 99, 103, 117, 123, 126
- Informationstheorie, informationstheoretisch XII, XIV, xvii, XXIII, 39, 56, 60–62, 64, 66, 68, 73–75, 79–80, 83–84, 88–90, 99, 120, 124–126, 137–139
- Informationszeitalter XIII, 1, 40–42, 52, 85, 125, 137
- Institut national des sourds-muets 11–13, 17, 23
- Institute of Contemporary Arts 128
- Interface xv, XIX, 124
- International Phonetic Association 113
- International Sound Poetry Festival (Glasgow) 109, 111
- Jakobson, Roman XXIII, 40–53, 56, 58, 62–75, 78, 80, 83–84
- Jandl, Ernst IX–X, XVIII, XX–XXIII, 100–113, 115–120, 122–123
- Jones, Daniel 111–114, 116
- Joyce, James 93
- Kafka, Franz 92–93
- Kaiserliche Akademie der Wissenschaften 7
- Kardinalvokale, s. *Cardinal Vowels*
- KI, s. Künstliche Intelligenz
- Kinematograf 15, 22–26, 43, 45
- Kittler, Friedrich xv–xviii, xxiv, 86–89, 107, 110, 117–118, 125–126, 138
- Koartikulation 24, 47

- Kommunikation XIV, 3, 19, 43, 56, 65, 72, 74, 89, 95, 99, 118, 123
- Kommunikationsmodell 75–76
- Kommunikationssystem XII–XIII, 60–61, 64, 73, 89
- Kommunikationswissenschaft 42, 62
- Konkrete Dichtung XXIII, 89, 98–101, 103, 107, 117, 120, 124, 128
- Konkrete Poesie, s. Konkrete Dichtung
- Kontinuum, kontinuierlich XII, 8, 10, 17–18, 20–22, 26, 33, 43–44, 47, 55–56, 61–62, 68–70, 73, 76, 79, 84, 109–111, 116–117, 120, 124, 133
- Koyré, Alexandre 41
- kryptografisch 53, 61
- Künstliche Intelligenz (KI) X, 127, 129–130, 137–138
- Kybernetik XIV, 64, 89, 99, 101, 131, 125, 127–128
- Laboratoire de la parole 11
- Lacerda, Armando 44, 47
- langue* 2–3, 5–9, 14, 26–28, 30–35, 37–38, 40, 48, 63, 65, 74, 76, 80, 124
- Large Language Model* (LLM) XIII, XXIII, 129–130, 138–139
- Lautbild 1, 6–8, 18–40, 44–45, 48, 50, 54, 67, 69, 72, 76, 80, 109–110, 113, 116, 118, 124, 139
- Lautbildung 23, 27, 44, 72, 80, 112
- Lautphysiologie 9, 27, 41, 46
- Leibniz, Gottfried Wilhelm 2
- Lévi-Strauss, Claude 41–42
- Linguistics Group (MIT) 52, 66, 84
- Linguistik X, XII, XIV–XV, XXII, XXIV, 1–2, 5, 9–10, 19, 22, 26–27, 29–31, 34, 39–44, 47–48, 52–53, 56, 58, 60–63, 66, 73–76, 79, 83–84, 90, 102, 106, 127, 137, 139
- Lippengedicht 107, 110–112, 116, 118–119, 124
- LLM, s. *Large Language Model*
- Locke, William N. 84
- Lutz, Theo 92–98
- Macy Conferences 75, 113
- Malmberg, Bertil 76
- Mandelbrot, Benoît 40, 63, 75, 83, 91, 101
- Marey, Étienne-Jules 10–11, 20
- Marichelle, Hector 11, 17, 110, 111
- Maschine, diskrete 86, 117
- Maschinenpoesie 89
- Maschinenschrift 83, 130, 132
- Maser, Siegfried 135
- Massachusetts Institute of Technology (MIT) XV, 42, 47, 52–53, 56, 58, 62–63, 65–69, 72–73, 84, 88, 90, 98, 133
- Mathematik, mathematisch XII, XVII, 2, 40, 42–43, 48, 56, 61–64, 70, 74–75, 93, 117, 135
- McCulloch, Warren 75
- McLuhan, Marshall XVI–XVII, 125–126
- mechanical speech recognizer* 84
- Medienkunst IX, XV, 117
- Medientechnik XIV–XV, XVIII, 1–2, 19, 39, 80, 86, 106, 125–126, 132, 138
- Menzerath, Paul 24, 43–45, 47, 68, 90
- Meyer, Ernst A. 112
- Meyer-Eppler, Werner 68, 89–90
- MIT, s. Massachusetts Institute of Technology
- Morphem XX, 103
- Nachricht XV, XVII, 56, 58–65, 72–73, 76, 78, 88, 122, 125–126, 130, 132
- Nachrichtentechnik 43, 83, 90, 99, 103, 120
- Natural Language Processing* X, 138
- Neumann, John von 75, 90
- New School for Social Research 41
- Okopenko, Andreas 100
- Panconcelli-Calzia, Giulio 23
- Paracelsus XX
- parole* 5–7, 14, 17, 22, 25–27, 30–32, 34, 63–64, 76, 80, 124
- PC, s. Computer
- Peirce, Charles Sanders 50, 101
- personal computing* 81, 117
- phonation*, s. Phonation
- Phonation 6, 9, 26, 28, 76, 80, 113
- Phonem XII, XXI, XXIII, 6, 8, 10, 17–18, 20, 22–26, 34, 36–37, 39–40, 48, 50–51, 55, 58, 62, 65–70, 72–75, 79–80, 112–113, 116, 122, 139
- phonème*, s. Phonem

- phonetic typewriter* XIV, 84, 85–89, 95, 100, 110, 134
- Phonetik XIV, 9–11, 14, 19, 23, 26, 29, 41, 43–45, 47–48, 80, 111–112, 116
- Phonograph 7
- Phonologie XIV, 9, 25, 27, 29, 41, 69, 74, 83
- Phonoskop 15–17, 19, 119–120
- phonoscope*, s. Phonoskop
- Phonozentrismus 33–34
- photographie de la parole*, s. Fotografie des Sprechens
- photographies parlantes* 13, 21
- Physiologie 1, 9–11, 15, 27–28, 30–31, 41, 46–48, 63, 72, 75–76
- Pignatari, Décio 99
- Platon 33
- Ponge, Francis 93
- Poststrukturalismus, poststrukturalistisch 38–39
- Programmiersprache 60
- Programmierung 92, 98, 135
- Pulse Code Modulation* (PCM) 61
- Quantifizierung, quantifizierend XVII, XXIII–XXIV, 2, 8, 56, 58, 61–62, 69, 72, 88, 90, 126
- Rechenmaschine 80, 83, 90, 98, 130
- Research Laboratory of Electronics 52
- Röntgenfilm 41, 43, 45–47, 67
- Rousselot, Jean-Pierre 11
- Royal Albert Hall (London) 102
- Saussure, Ferdinand de XV, XXII–XXIV, 1–11, 14, 19, 21–23, 25–44, 47–51, 61–65, 67, 70, 72, 74–76, 78, 80–81, 83, 124–125, 138
- Saussure, Gérard de 67
- Saussure, Raymond de 42
- Schallwellen 54, 63, 68
- Schreibmaschine 85–88, 95, 106–107, 116–117, 125–126
- Schreibmaschinentext 106, 117
- Schreibverfahren 52, 89, 93, 98, 103
- Schrift XII–XV, 1, 5–9, 14, 17, 22, 25–26, 32–35, 37, 39, 52, 56, 59–61, 79–80, 107, 110, 116–117, 124–126, 133
- Schriftsystem 20, 85, 88–89, 95, 106, 108, 116
- Schriftzeichen XIX, 8, 24–25, 37, 80, 110, 119
- Scripture, Edward W. 20, 46–47
- Sechehaye, Albert 6, 28, 34–36, 43
- Semiologie 1–2, 9, 63, 83
- Semiotik 101
- Sender-Empfänger-Modell 124
- Shannon, Claude XVII, XXII, 56, 58–66, 68, 72–74, 79, 83, 88, 90–92, 95, 100, 123–126, 130, 134–135, 138
- Signal XVII, XIX, 30, 43, 52–53, 56, 58, 61–63, 65, 68, 73, 76, 79, 85, 110, 120, 123–124, 134
- signifiant*, s. Signifikant
- signifié*, s. Signifikat
- Signifikant 30, 33, 35, 38–39, 49–50
- Signifikat 33, 38–39, 49
- Signifikation 29, 48
- Société de linguistique 10–11
- sound spectrograph*, s. Spektrograf
- speech synthesizer* XIV, 78–79
- speech typewriter* 81, 84
- Spektrograf XIV, 53–56, 61, 66–70, 84, 126, 134
- Spektrografie 55–57, 62, 66–69, 78, 84, 132–133
- Spektrogramm 54–55, 67–68, 70, 132
- Sprachanalyse, statistische XXIII, 40, 139
- Sprachanalyse, strukturelle XXIV, 41, 62, 68, 80, 83, 88, 120, 126
- Sprache X, XII–XV, XVIII–XXIII, 1–6, 11, 14, 17–20, 27–31, 33–35, 40, 43–44, 49–51, 54, 59–62, 65, 67, 69–70, 72–75, 80, 83–84, 87–97, 91, 95, 98, 101–103, 106, 109, 113, 118, 123–125, 131, 133–135, 137–139
- Sprache, künstliche 60, 72, 78–80, 92, 123, 126, 132
- Spracherkennung X, 78, 83
- Sprachlaut 20, 44, 47–48, 51, 54, 78–79, 95, 112
- Sprachmodell X, 1–2, 33, 38–39, 84, 132, 138
- Sprachsynthese 78, 80, 83, 90, 132
- Sprachsystem 1, 3, 9, 26, 31–34, 63–65, 75, 125
- Sprachtheorie XV, XXIII, 5, 14, 38, 42, 83, 101, 139
- Sprachwissenschaft XXIII, 1, 9–10, 19, 26–27, 29, 34, 36, 39, 41, 43–44, 48–49, 52, 60, 62, 67–68, 72–73, 76

- Sprechgedicht 100, 113
 Sprechorgan IX, 28, 30, 67, 79, 112, 119
 Station physiologique 11
 Stein, Gertrude 93
 Strukturalismus, strukturalistisch
 XXIII–XXIV, 37, 40–41, 88, 139
 Stummfilm 45, 117, 119
 Stuttgarter Gruppe 100–101, 103, 120
 Surrealismus 92
 Symbol XIX–XX, XXII–XXIII, 2, 4–5, 8,
 25–26, 35–37, 40, 52, 55–56, 58–62, 68,
 70, 79, 84–85, 87–89, 91, 94, 101–102,
 107, 109, 111, 113, 116–117, 120, 124–126,
 133, 135, 139
 ‚Taubstommen‘-Pädagogik 11, 13–14, 19, 21,
 24, 54, 110
 Technische Hochschule Stuttgart 89,
 96–98, 101, 135
 Telegrafie XVI–XVII, 58–59, 94
 Tonfilm 43, 45, 78
 Trubetzkoy, Nikolai 51
 Turing, Alan 61, 86, 88, 117, 129–131
 Turing-Test 129–130
typewriter XVIII, 79, 86, 88–89, 95, 107–108,
 110, 117, 125, 130
 Typografie, typografisch XXII, 36, 59, 85, 95,
 107, 118–120, 125
 Typoskript 107, 109, 120
 U-matic-Rekorder IX
 Universität Frankfurt 108
 Universität Genf 1, 11, 21–22
 Universität Wien 113
 University College London 111
 University of Pennsylvania 90
 Vaïsse, Léon 10
 Verdin, Charles 11
 Video IX–X, XVIII, 102, 108, 118–119
visible speech 55, 66, 68, 134
 Vocoder 132, 135
 Voder 78
 Vokalisation, Vokalisierung 22, 24, 26, 28, 30
 Volta Laboratory 52
 Wand, Eku IX, XI, XVIII–XIX, XXII, 106,
 118–121, 123–124, 143
 Weltausstellung Paris 13
 Whitehead, Peter 102
 Whitney, William Dwight 2, 27
 Wiener, Norbert 75
 Wiener Gruppe 106, 108
 Zeichen, grafisches 8, 61, 84
 Zeichen, sprachliches XII, XXI, 3, 5, 29, 32,
 35–39, 49–51, 80, 123, 126, 138
 Zeichenmodell 5, 35, 48–50, 67, 139
 Zeichenrepertoire XIII, XX, 5, 79, 89, 92,
 103, 107, 134
 Zeichensystem XIII, XXII, 21, 40, 49, 61, 100,
 107, 126
 Zweiter Weltkrieg XI, XXIII–XXIV, 1, 52–53,
 61, 66, 81, 88–89, 117, 139

Wann und wie wurde Sprache zu einem digitalen Phänomen? Nicht erst durch den Aufstieg der elektronischen Datenverarbeitung, so zeigt dieses Buch, sondern im Zuge einer Entwicklung, die bereits im frühen 20. Jahrhundert einsetzte und ein breites Spektrum von Disziplinen, Wissensformen und Praxisfeldern durchzog. Der Bogen der Untersuchung reicht von den Anfängen der strukturalistischen Linguistik bis zur Informationstheorie und von der Konkreten Poesie der Nachkriegszeit bis zur Medienkunst der 80er Jahre. Anhand dieser Zusammenhänge macht die Studie deutlich, wie sprachliche Zeichen und Kommunikationssysteme in ihren digitalen Aspekten erfasst – d.h. theoretisch konzipiert, experimentell bearbeitet und ästhetisch dargestellt – wurden. Zutage tritt damit eine historische Genealogie von Sprachmodellen, die ein neues Licht auf digitale Technologien der Gegenwart und ihre diskursiven Voraussetzungen wirft.

ISBN 978-3-7705-6967-0



9 783770 569670