

Code und kommunikative Kartografien

Stefan Groth

Morsecode zeichnet sich aus informationstheoretischer Sicht durch drei bestimmende Eigenschaften aus: Er ist erstens kontextunabhängig, da drei kurze Signale unabhängig von äußeren Bedingungen immer einem „S“ entsprechen (*context independence*); er ist zweitens eindeutig, da Signalsequenzen immer nur *eine* Entsprechung und *keine* Konnotationen haben (*non-ambiguity*); er ist drittens reversibel: Aus einem „S“ lassen sich ebenso drei kurze Signale ableiten, wie sich aus drei kurzen Signalen ein „S“ ableiten lässt, ein „O“ entspricht drei langen Signalen und *vice versa* (*reversibility*) (Alvarez-Cácamo 1999, 28). Ein Code hat eine eigene Rationalität mit begrenzter Reichweite, die sich nur auf einen bestimmten Gegenstandsbereich bezieht (hier die im Morsecode enthaltenen Zeichen). Er ist, nach dieser engen Lesart, abgeschlossen und eine neutrale, vermittelnde „bridge“ zwischen Signifikat und Signifikant, zwischen Sender und Empfänger von Nachrichten auf einem „channel“ (Kockelman 2010, 406). Diese drei Eigenschaften von Morsecode sind voraussetzungs- und d. h. nicht einfach gegeben. Sie beruhen auf komplexen Aushandlungsprozessen und Infrastrukturen mit durchaus konfliktreicher Genese.

Ein Beispiel hierfür ist die Nutzung von Radiotelegrafie in der Schifffahrt, in der Morsecode bis zur globalen Einführung eines satellitengestützten Seenotfunksystems eine wichtige Rolle spielte. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts gab es ein Duopol zwischen der deutschen *Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie* und der britischen *Marconi International Marine Communication Company*. Im Wettstreit um Kunden und Marktmacht versuchten beide Unternehmen, ihre Funkgeräte und Standards durchzusetzen. So verkaufte *Marconi* nicht nur technische Apparaturen für die Radiotelegrafie, sondern ‚vermietete‘ ihre Systeme zusammen mit Funkern an Reedereien. Den Funkern war es zeitweise untersagt, mit Bediener:innen anderer Systeme zu kommunizieren – obgleich diese densel-

ben *Code* nutzten. Gleichzeitig verbot die deutsche Regierung den Einsatz nicht-deutscher Radioausrüstung auf deutschen Schiffen, sodass alle *Marconi*-Geräte entfernt werden mussten (Friedewald 2012). Auch das Notrufsignal war uneinheitlich. Nach *Marconi*-Firmenanweisung durften die Funker nur QGD (-.-.-.-.-) – Platzhalter für „Come quick, danger“ oder „Seek you. Distress“ – verwenden und nicht das sonst übliche SOS (...---...) oder SOE (...---). Erst die Intervention Dritter und der Abschluss transnationaler Übereinkünfte führten zu einer Vereinheitlichung von Notrufsignalen und einer Interoperabilität zwischen *Marconi*, Telefunken und anderen Herstellern (Kassung 2016).

Die Konkurrenz zwischen den beiden Unternehmen zeigt, dass Code sich nur schwer auf grundlegende Eigenschaften reduzieren lässt, da immer auch konkrete Praktiken der Nutzung und deren Reichweite betrachtet werden müssen. Code als abstrakte Regel ist ebenso mit technischer Infrastruktur wie mit konkreter Praxis verbunden. So wurde es erst nach prominenten Schiffbrüchen üblich, bestimmte Funkkanäle ständig zu empfangen und zu überwachen, um Notrufe auch zu bemerken. Für die Durchsetzung von Codes sind zudem Prozesse der Standardisierung erforderlich, die für den Morsecode in der *Recommendation ITU-R M.1677-1* der *International Telecommunications Union* festgehalten sind (ITU 2009).

Kommunikative Kartografien

Es bedurfte also der Arbeit auf verschiedenen Ebenen, um Morsecode als *Code* abzugrenzen und soweit zu operationalisieren, dass er effektiv und effizient sein konnte. Morsecode ist durch Konventionen definiert, wird in und als Praxis realisiert und ist in soziotechnische Arrangements eingebettet, in denen die Metakommunikation *über* Code eine wichtige Rolle spielt. In der Abstraktion der Praxis erscheinen *Kontextunabhängigkeit*, *Eindeutigkeit* und *Reversibilität* als gegeben. Für die reine Niederschrift oder Definition als Code

sind dies unproblematische Annahmen. Für die Betrachtung von Morsecode als praktische Kommunikation würden sie aber zu einer reduktionistischen Perspektive führen, die vielfältige Aushandlungsprozesse und insbesondere auch Infrastruktur derart außen vorlässt, dass sie ‚natürlich‘ erscheint oder unsichtbar wird. Die „unproblematische ‚Gegebenheit‘, das Nicht-Problematisch-Werden von Technologien im Rahmen normaler Nutzung“ (Beck 2012) wird im Rahmen der Science-and-Technology-Studies auch als *Transparenz* von Infrastruktur (Star und Ruhleder 1996) beschrieben. Dass Morsecode als abgeschlossen, kontextunabhängig, eindeutig und reversibel erscheint und dass die Prozesse der konflikthaften Durchsetzung und Standardisierung in der routinisierten Praxis ‚verschwinden‘, hat damit auch mit der Transparenz von Infrastruktur im Sinne dominanter Vorstellungen über Code zu tun. Infrastruktur lässt sich nicht auf ihre Materialität oder auf abstrakte Regeln von Codes reduzieren, sondern schließt als „sociotechnical phenomenon and practice“ (Niewöhner 2015, 121) Akteur:innen, deren Praktiken und Vorstellungen mit ein. Code existiert nicht einfach, sondern ist immer im Kontext und im Zusammenspiel mit Praktiken zu sehen. Und auch diese bestehen nicht einfach, sondern sind emergent, werden also beständig neu hervorgebracht. Eine solche Perspektive auf Infrastruktur, zu der ich auch das Beispiel der Kommunikation über Morsecode zähle, trägt der Tatsache Rechnung, dass *in* und *über* Infrastrukturen kommuniziert wird. Das wirft einige Fragen auf: Wer ist von der Kommunikation eingeschlossen, wer ist ausgeschlossen? Welche Voraussetzungen müssen vorliegen, welche Kompetenzen gegeben sein, um überhaupt mitzukommunizieren zu können? Wer kann und darf Code ‚empfangen‘ und interpretieren? Welche Sanktions- oder Ausschlussmöglichkeiten gibt es und wie werden diese legitimiert? Was sind standardisierte, ‚transparente‘ oder legitime Praktiken der

Zirkulation von Code? Charles Briggs nutzt den Begriff der „kommunikativen Kartografien“ (2005), um Vorstellungen über die angemessene Art der Zirkulation von Informationen oder über die Gestaltung von kommunikativen Prozessen zu beschreiben. Ein Beispiel hierfür sind die Entwicklungen in der Radiotelegrafie, bei der sich im zeitlichen Verlauf die Zusammensetzung von Akteur:innen ändert, die an der Kommunikation mittels Morsecode teilhaben können oder die davon ausgeschlossen sind – aus wirtschaftlichen, politischen, rechtlichen oder materiellen Gründen. Solche kommunikativen Kartografien sind nicht statisch und gegeben, sondern emergent und dynamisch. Sie zeigen die „power of ideologies of communication in producing subjectivities, organizing them hierarchically, and recruiting people to occupy them“ (Briggs 2005). Das Beispiel des Morsecodes macht deutlich, wie auch bei verhältnismäßig einfachen Codes Akteur:innen differenziert rekrutiert und hierarchisch eingeordnet werden. Als legitim oder illegitim verstandene Teilnehmer:innen stehen Akteur:innen gegenüber, über die auf spezifische Arten und unter unterschiedlichen Vorzeichen kommuniziert wird. Die Kommunikation bei Schiffbrüchen als humanitäre Notfälle unterscheidet sich von Interaktionen zwischen Handelspartner:innen ebenso wie von Hoheitsangelegenheiten des See-Land-Funks. In allen drei Situationen hat man es nicht nur mit Kommunikation per Code selbst, sondern auch mit Vorstellungen über die Teilnehmer:innen zu tun. Entlang dieser kommunikativen Kartografien erstrecken sich so „ideologies of communication“ (ebd.), die naturalisiert und gegen Kritik immunisiert werden. Briggs zeigt dies anhand der Berichterstattung über Pandemien wie Cholera und aktuell über COVID-19 (Briggs 2020). In der Gesundheitskommunikation werden Informationsflüsse entworfen, in denen Akteur:innen mit legitimer Expertise (wie Gesundheitsbehörden oder Forscher:innen) von legitimen Vermittler:innen (wissenschaftliche Publikationen und Medien) und Gruppen unterschieden werden, die vor allem als Träger von Krankheiten mit potentiell problematischem Verhalten imaginiert werden.

Beim historischen Beispiel des Morsecodes sind die kommunikativen Kartografien und die Positionen, die dabei interpelliert und legitimiert werden, überschaubar. Vorstellungen über die legitime Zirkulation von Informationen und verknüpfte Positionen von Akteur:innen werden dann komplexer, wenn Relationen zu anderen Codes, Übersetzungen und Versuche der kommunikativen Einhegung miteinbezogen werden. Dies ist ganz zentral in neueren Debatten über Code und Algorithmen der Fall, in denen eine Vervielfachung von Positionen und Elementen beobachtet werden kann. Wichtiger wird hier insbesondere die Metakommunikation und die Auseinandersetzung darüber, wie ‚richtig‘ oder ‚angemessen‘ über spezifische Algorithmen geredet, welche Kommunikationsflüsse dabei vorgesehen und welche Subjektpositionen überhaupt entworfen werden können.

Eingehegte Algorithmen

Paradigmatisches Beispiel hierfür ist ein Empfehlungsalgorithmus für Musik, der in der Außendarstellung (und damit in der kommunikativen Kartografie) als frei von menschlichen Eingriffen und damit als abgeschlossen dargestellt wird (Seaver 2018). Dieser vielfach zu beobachtende Topos, dass Algorithmen und „code work“ (Beltrán 2020) rein technisch imaginiert werden und von menschlichen Eingriffen gereinigt werden, läuft gegen ethnografische Erkenntnisse, dass Entwickler:innenpräferenzen und deren Intuition sehr wohl eine Rolle in der Anpassung von Algorithmen spielen (Seaver 2018). Die soziotechnische Verwobenheit steht Narrativen der Objektivität und Neutralität gegenüber, die Algorithmen technisieren, abschließen und Positionen von Akteur:innen nur *außerhalb* von ihnen entwerfen. Spezifische Vorstellungen darüber, wie Codes und Algorithmen gestaltet sind, stehen in einem Interdependenzverhältnis mit den „ideologies of communication“. Die Vorstellung der Abgeschlossenheit von Code und Annahmen über Kontextunabhängigkeit, Eindeutigkeit und Reversibilität können so als reduktionistische Neutralisierung von Code verstanden werden. Dabei wird dieser als abstrakte Regel entbettet und als losgelöst von sei-

ner soziotechnischen Textur betrachtet. Kulturanalytisch ist der Blick auf diese rein informationstheoretische Ebene von Code insofern von Interesse, dass sie als kommunikative Konstruktion oder auch als Narrativ anzutreffen ist, wenn Code oder weitergehend Algorithmen gegen Kritik immunisiert werden (oder banaler: wenn sie wegen ihrer autonomen Leistungen beworben werden).

Eine funktionale Eindeutigkeit und eine Begrenzung von Reichweite sind dabei ebenso wie eine Reduktion möglicher Subjektpositionen und damit auch eine Vereinfachung kommunikativer Kartografien häufig. Zentrales Element ist dabei die *Einhegung* (enclosure) von Code bezüglich der Subjektpositionen – bei Morsecode also: Wer darf legitim kommunizieren?; beim Empfehlungsalgorithmus für Musik: Welche Akteur:innen kommen überhaupt vor? Wesentlich hierfür ist auch die rechtliche Dimension bezüglich der Einsehbarkeit und Veränderbarkeit von Code, die über geistige Eigentumsrechte eingeschränkt werden kann. Code und Algorithmen unterliegen in vielen Fällen rechtlichen Regelungen, die definieren, wer Zugriff hat, wer verändern oder zirkulieren darf oder wer auch nur Wissen über die Funktionsweise verbreiten darf. Versuche, solche rechtlich grundierten kommunikativen Kartografien zu unterlaufen, können auch sanktioniert werden. Dies zeigt das Beispiel von Anleitungen zur Umgehung eines digitalen DVD-Kopierschutzes. Alleine das Zurverfügungstellen von Informationen über den theoretischen Weg zur Umgehung des Codes resultierte in diesem Fall in mehreren Gerichtsverfahren (Coleman 2009). Boyle spricht in diesem Zusammenhang vom „second enclosure movement“ (2003) des geistigen Eigentums (analog zum originären „enclosure movement“, bei dem es um die Privatisierung von Land im 18. und 19. Jahrhundert ging). Aus Gemeinwissen, auf das prinzipiell alle Menschen Zugriff haben, wird geschütztes Wissen, auf das nur bestimmte Gruppen noch (segmentierten) Zugriff haben und dessen Zirkulation durch rechtliche Regelungen eingeschränkt wird. Als Gegenposition hierzu hat sich vor allem die „Free/Open Source Software“-Bewegung (F/OSS) formiert, die eine Analogie zwi-

schen Code und „free speech“ (Coleman 2009) postuliert: Auch Code sei im Sinne der Meinungsfreiheit als Äußerung zu verstehen, die einsehbar, veränderbar und ohne Einschränkungen *kommunizierbar* sein müsse. Mit dieser Argumentation gegen eine Einhegung von Code und Algorithmen geht die Forderung einher, dass auch kommunikative Kartografien nicht eingeschränkt sein sollten, dass also alle Akteur:innen prinzipiell Zugang haben und gestaltend an Code mitwirken dürfen sollten.

Dieser Gegensatz macht deutlich, dass es unterschiedliche und widerstrebende kommunikative Kartografien geben kann, in denen auch unterschiedliche Positionen von Akteur:innen vorgesehen sind. Es geht damit auch um die narrative Legitimierung von spezifischen Lesarten von Codes und deren kommunikative Kartografien, wobei zentral ist, wie Abgrenzungen, Schnittstellen und Positionen ausgehandelt werden. Wiewohl F/OSS-Projekte weiterhin eine hohe Wertschätzung erfahren und deutliche Kritik an proprietären, nicht-einsehbaren Algorithmen formuliert wird, ist die Einhegung von Algorithmen doch ein dominierender Modus. Damit geht eine Kritik an der Opazität, also an der „Lichtundurchlässigkeit“ von Algorithmen einher, da zum Beispiel deren Rechenschaft nicht gewährleistet werden kann, wenn es keine verantwortlichen Personen gibt (Katyal 2019). Aus der kommunikativen Kartografie von Algorithmen verschwinden nach dieser kritischen Lesart sowohl Ansprechpartner:innen wie Verantwortliche und die Autonomie von Algorithmen und künstlicher Intelligenz erscheint als spezifische Subjektivität, die eingehegt und opak ist. Dies zeigen automatisierte Prozesse, die derart gegen Kritik immunisiert sind, dass auch in klaren Fällen Eingriffe von Menschen als nicht möglich dargestellt werden. Gusterson gibt das Beispiel von Bankangestellten, die innerhalb von algorithmisierten „Roboprocesses“ außerstande waren, offensichtlich fehlerhafte Forderungen an Kund:innen zu korrigieren (Gusterson 2019, 3). Die institutionell verfestigten kommunikativen Kartografien sahen keine Möglichkeit vor, Prozesse zu beeinflussen; den unschuldigen Schuldner:innen wurde kommunikativ keine Chance zur Rechtfertigung eingeräumt, Bankangestellte erscheinen

dabei als reine Mediator:innen von neutralen Sachverhalten. Diese können auch als objektivierte Kontexte verstanden werden, die sich als Output von Algorithmen ergeben und sich dadurch auszeichnen, dass sie eindeutig und gegeben erscheinen – und damit nicht mehrdeutig und emergent.

Zonen des Austauschs

Mit einer solchen Objektivierung von Kontext wird auch die Annahme der Reversibilität von Code problematisch, da sich der Output von Algorithmen nicht linear auf einen Input zurückführen lässt. So werden beim ‚Training‘ von Künstlicher Intelligenz (KI) wie Gesichtserkennungssoftware über automatisierte Crawler öffentlich zugängliche Fotos genutzt, um Mustererkennung zu verbessern. Durch die Opazität von Algorithmen wirken Akteur:innen so zwar indirekt mit, unterliegen aber gleichzeitig nur der Bewertung und können diese nicht beeinflussen. Hier kommt es zu einer Multiplikation von Akteur:innen, die über Tracking- und Anonymisierungsverfahren adressiert, aber gleichzeitig unsichtbar gemacht werden. Ein Beispiel hierfür ist auch eine Recherche des Bayrischen Rundfunks zum Einsatz von KI in Bewerbungsverfahren (Harlan und Schnuck 2021). Algorithmen sollen hier genutzt werden, um anhand des audiovisuellen Auftretens von Akteur:innen Charaktereigenschaften wie „Offenheit“, „Gewissenhaftigkeit“ oder „Verträglichkeit“ zu identifizieren. Mit solchen Verfahren sollen eigentlich subjektive Einschätzungen von Bewerber:innen – und damit Ambiguitäten – reduziert oder aufgelöst werden. Gleichzeitig wird hier aber Ambiguität erzeugt, da die Grundlage der KI-Entscheidungen nicht vorhersagbar, nachvollziehbar und damit auch nicht reversibel ist. Gegen Kritik werden solche Tools und Algorithmen insofern immunisiert, dass sie auf Expertise beruhen, die aufgrund ihrer Opazität nur schwer anzweifelbar ist. Auch dies bedeutet eine Reduktion der kommunikativen Kartografie. Akteur:innen sind Objekte der Bewertung, haben aber kein Mitspracherecht und auch keine Möglichkeit, Ergebnisse nachzuvollziehen oder diese Nachvollziehbarkeit auch nur einzufordern. Dass dies problematisch sein kann, zeigen die

BR-Recherchen: Schon ein Bücherregal im Hintergrund oder eine Veränderung der Helligkeit von Bewerbungsvideos führen dazu, dass Charaktereigenschaften von der KI anders eingeschätzt werden. Mit Codes und Algorithmen sind immer unterschiedliche Abgrenzungen verbunden, über die geklärt wird, was und wer in deren Gegenstandsbereich fällt oder aus unterschiedlichen Gründen ausgenommen wird. Neben dieser inhaltlichen und kommunikativen Reichweite von Algorithmen sind die verschiedenen möglichen Interpretationsschemata relevant, also die unterschiedlichen politischen, ökonomischen, rechtlichen, normativen oder technischen Lesarten, die jeweils auch mit unterschiedlichen Positionen von Akteur:innen einhergehen. Dies trifft auch auf die Gestaltung der Offenheit von Code und Algorithmen zu, also auf die Frage, was für wen offengelegt wird, was verborgen und was eingehegt bleibt oder wird. Mit diesen drei Faktoren der Reichweite, Interpretation und Offenheit verschieben sich auch die möglichen Subjektpositionen, die innerhalb kommunikativer Kartografien eingenommen werden können – es wird Akteur:innen also die Kompetenz und / oder das Recht zugesprochen, Code nur zu lesen, oder auch zu schreiben, zu kommentieren oder zu modifizieren. Diese Kartografien können als Resultat unterschiedlicher Prozesse der Einhegung verstanden werden, im Zuge derer Konstellationen aus Reichweite, Interpretation und Offenheit legitimiert werden. Das zeigt das Beispiel des Morsecodes ebenso wie Debatten über proprietäre und offene Software, bei denen es um Leitunterscheidungen zwischen Eigentum oder Nicht-Eigentum als mögliche Lesarten geht. Einhegungen können weitergehend aber auch über sensitive oder sicherheitsrelevante Infrastrukturen legitimiert werden, bei denen kommunikative Kartografien reduziert werden, da bestimmte Informationen geheim bleiben müssen. Auch datenschutzrechtliche Argumentationen und damit die Distinktion zwischen öffentlich und privat sowie die Betonung der Komplexität von Algorithmen können dazu dienen, Prozesse der Einhegung zu begründen. Albrecht Koschorke argumentiert mit Blick auf die Systemtheorie, dass in Zwischenräumen und Zonen des Austauschs

narrativ geklärt wird, welche jeweilige Interpretation für einen bestimmten Sachverhalt maßgeblich ist. Sowohl Abgrenzungen und Immunisierungen wie auch die Klärungen von Zuständigkeiten seien narrativ gestaltet. Er verweist damit auf die zentrale Rolle von kommunikativen Prozessen und spezifischer von Narrativen, um Abgrenzungen zwischen unterschiedlichen Systemen zu ziehen, deren Rationalität zu plausibilisieren und deren Reichweite oder Zuständigkeitsbereiche zu demarkieren (Koschorke 2004). Mit hin geht es dabei auch um Akteur:innen und den Fluss von Kommunikation. Bei dieser narrativen „boundary work“ (Gieryn 1983) werden Unterscheidungen zwischen Zuständigkeit und Nicht-Zuständigkeit, zwischen (il-)legitimen Akteur:innen und (ir-)relevanten Sphären ausgehandelt.

Narrative und Code

Analog dazu möchte ich für einen Zugang zu Algorithmen plädieren, bei dem in den Blick genommen wird, wie Rationalitäten und Abgrenzungen von Code und Algorithmen narrativ gestaltet sind, welche Topoi dabei eine Rolle spielen und welche kommunikativen Kartografien entworfen werden. Ein bestimmendes Element ist dabei häufig die Einhegung, also die Aushandlung über die Reichweite, Offenheit und Interpretationen von Algorithmen über Erzählungen oder narrative Konstruktionen, die zwischen unterschiedlichen Möglichkeiten vermitteln und das ‚Dazwischen‘ oder die Grenzen zwischen Algorithmen und ihrer Umwelt imaginieren – und dabei vielfach Akteur:innen ‚außerhalb‘ verorten. Die narrative Arbeit um das Dazwischen kann dabei als Legitimationsstrategie verstanden werden, um Algorithmen abzugrenzen, verhandelbar oder nicht verhandelbar zu machen, sie gegen Kritik zu immunisieren oder menschliche Eingriffe auszublenden, etwa, indem Code als abstrakte Regel in den Vordergrund gestellt wird. Vorstellungen über die Neutralität oder Objektivität von Algorithmen sind hierfür ebenso relevant wie deren Opazität (als Nicht-Sichtbarkeit) und Transparenz (als Nicht-Thematisierung). In beiden Fällen kommt es zu einer Reduktion kommunikativer Kartografien und damit von als legitim dargestellten Möglichkei-

ten, sich über Algorithmen zu äußern. Die gleichzeitige Opazität und Transparenz von Algorithmen wird zum Teil als ‚black-boxing‘ verstanden, das aber nicht eine Eigenschaft von Algorithmen ist, sondern Resultat von Prozessen der Einhegung. Mit Blick auf Schnittstellen und Zonen des Austauschs kann nachvollzogen werden, wie und mit Bezug auf welche Interpretationsschemata sich solche Einhegungen vollziehen und welche Lesarten dabei als (in-)valide, (il-)legitim, als defizitär oder angemessen dargestellt werden. Maßgeblich sind hierfür auch Vorstellungen über die Kommunikation über Code und Algorithmen, die sich zentral auf Positionen von Akteur:innen beziehen und bei denen menschliche Akteur:innen häufig nur außerhalb imaginiert werden. Der Blick auf Prozesse der Einhegung vor dem Hintergrund der soziotechnischen Verwobenheit von Code und Algorithmen ermöglicht es, die Konstruktion und Veränderbarkeit solcher kommunikativer Kartografien zu analysieren, nach alternativen Kartografien zu fragen und offenzulegen, wie eingehegte Kartografien erst zustandekommen.

Literatur

- Alvarez-Cáccamo, C. 1999. „Codes“. *Journal of Linguistic Anthropology* 9 (1–2): 28–31. doi:10.1525/jlin.1999.9.1-2.28.
- Beck, S. 2012. „Transnationale Infrastrukturen des Humanen: Technologien als Mittel gesellschaftlicher Autopoiesis“. In *Science and Technology Studies: Eine sozialanthropologische Einführung*, hrsg. von S. Beck, J. Niewöhner, und E. Sörensen, 299–325. Transcript. doi:10.18452/19441.
- Beltrán, H. 2020. „Code Work: Thinking with the System in México“. *American Anthropologist* 122 (3): 487–500. doi:10.1111/aman.13379.
- Boyle, J. 2003. „The Second Enclosure Movement and the Construction of the Public Domain“. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.470983.
- Briggs, C. L. 2005. „Communicability, Racial Discourse, and Disease“. *Annual Review of Anthropology* 34: 269–91. doi:10.1146/annurev.anthro.34.081804.120618.
- Briggs, C. L. 2020. „Beyond the Linguistic/Medical Anthropology Divide: Retooling Anthropology to Face COVID-19“. *Medical Anthropology* 39 (7): 563–72. doi:10.1080/01459740.2020.1765168.

Coleman, G. 2009. „Code Is Speech: Legal Tinkering, Expertise, and Protest among Free and Open Source Software Developers“. *Cultural Anthropology* 24 (3): 420–54. doi:10.1111/j.1548-1360.2009.01036.x.

Friedewald, M. 2012. „Telefunken vs. Marconi, or the Race for Wireless Telegraphy at Sea, 1896-1914“. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.2375755.

Gieryn, T. F. 1983. „Boundary-Work and the Demarcation of Science from Non-Science“. *American Sociological Review* 48 (6): 781. doi:10.2307/2095325.

Gusterson, H. 2019. „Introduction“. In *Life by Algorithms. How Roboprocesses Are Remaking Our World*, hrsg. von C. Besteman und H. Gusterson, 1–28. Chicago University Press.

Harlan, E., und O. Schnuck. 2021. „Fairness oder Vorurteil?“. BR24. 16. Februar 2021. <https://web.br.de/interaktiv/ki-bewerbung/>.

International Telecommunications Union (ITU). 2009. *Recommendation ITU-R M.1677-1*. ITU. http://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.1677-1-200910-1!!PDF-E.pdf.

Kassung, C. 2016. „Come Quick, Danger! Vom ersten funktentelegraphischen Notruf zum SOS-Jingle“. Bundeszentrale für politische Bildung. 5. Juli 2016. <https://www.bpb.de/geschichte/zeitgeschichte/sound-des-jahrhunderts/209587/come-quick-danger>.

Katyal, S. K. 2019. „Private Accountability in the Age of Artificial Intelligence“. *UCLA Law Review* 66: 54–141.

Kockelman, P. 2010. „Enemies, Parasites, and Noise“. *Journal of Linguistic Anthropology* 20 (2): 4 0 6 – 2 1 . doi:10.1111/j.1548-1395.2010.01077.x.

Koschorke, A. 2004. „Codes und Narrative. Überlegungen zur Poetik der funktionalen Differenzierung“. In *Grenzen der Germanistik*, hrsg. von W. Erhart, 174–85. J.B. Metzler. doi:10.1007/978-3-476-05570-5_11.

Niewöhner, J. 2015. „Infrastructures of Society, Anthropology Of“. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 119–25. Elsevier. doi:10.1016/B978-0-08-097086-8.12201-9.

Seaver, N. 2018. „What Should an Anthropology of Algorithms Do?“ *Cultural Anthropology* 33 (3): 375–85. doi:10.14506/ca33.3.04.

Star, S. L., und K. Ruhleder. 1996. „Steps Toward an Ecology of Infrastructure“. *Information Systems Research* 7 (1): 111–34. doi:10.1287/isre.7.1.111.