

# Die Imagination der Kommunikation

**Sascha Dickel**

Der Computer ist seit der Mitte des vergangenen Jahrhunderts ein zentraler Topos der Imaginationen zukünftiger Technik. Dabei rückten immer wieder wechselnde Aspekte der Computertechnologie in den Vordergrund und fungierten als »Faszinationskerne« (Ernst/Schröter 2020: 53) der gesellschaftlichen Aufmerksamkeit. Gerade die in den vergangenen Jahrzehnten fast verschüttete Imagination der Künstlichen Intelligenz (KI) ist heute wieder zu einem zentralen Thema des Diskurses rund um digitale Technik geworden. Die Rede von KI durchzieht alle gesellschaftlichen Funktionssysteme. KI ist Leitmotiv der Technologiepolitik, Werbeslogan und Geschäftsmodell von Unternehmen, Gegenstand von Forschung und Forschungsförderung, Thema von populären Filmen und Serien, Problem rechtlicher Entscheidungs- und Verantwortungszuschreibung und schließlich auch Projektionsfläche apokalyptisch anmutender Hoffnungen und Befürchtungen (vgl. Bostrom 2014). Dabei konzentrierte sich die kulturwissenschaftliche Problematisierung der letzten Jahre mit dem Stichwort des »Algorithmus« (Beer 2017) vor allem auf die Potenziale von KI, gesellschaftliche Praktiken aus dem Hintergrund zu strukturieren und zu filtern. Demgegenüber widmet sich dieser Beitrag einer Form des Technoimaginären, in der KI auf die Vorderbühne sozialer Praxis tritt: Es geht mir um die Imagination der *Kommunikation* mit einem maschinellen Gegenüber.

Die Computertechnik scheint dazu einzuladen, die Unterscheidung von Subjekt und Objekt, von Person und Ding, infrage zu stellen. Dies zeigt sich in Studien, die untersuchen, wie Menschen mit Computern umgehen (vgl. Geser 1989; Turkle 2005), diese dabei situativ personifizieren, sie also als kommunikatives Gegenüber behandeln (vgl. Muhle 2018). Doch lässt sich festhalten, dass solche Personifizierungen bislang weitgehend spontan und sporadisch stattfanden. Frieder Nake (2019 [1984]: 41–44) hat zwar bereits in den 1980er Jahren in seiner kritischen Reflexion zu Computerinterfaces darauf hingewiesen, dass deren Design den *Eindruck* von Kommunikation zwischen Mensch und Maschine erwecken würde. Gleichwohl konnte Lucy Suchman auch 2007 noch konstatieren: »[T]here is (still) no evidence for the achievement of conversation between humans and machines in the strong sense that we know it to go on between humans« (Suchman 2007: 23). Aus dieser mangelnden Evidenz leitet Suchmann die Diagnose ab,

das die »conversation at the interface« (Suchman 2007: 23) sich womöglich als Sackgasse der Technologieentwicklung und irreführende Metapher herausstellen könnte.

Gerade in den letzten Jahren ist diesbezüglich jedoch eine Trendwende zu beobachten. Es intensivieren sich nämlich die Bestrebungen zur Optimierung von Software- und Hardware-Interfaces, die explizit auf schriftliche oder auch »mündliche« Kommunikation angelegt sind. »Their purpose is not to replace humans but to approach human communication in new ways« (Hepp 2020: 1416). Die neuen Anwendungen normalisieren kommunizierende Technik. Diese hat nunmehr die technowissenschaftlichen Labore und die spezifischen Umgebungen von Computerspielwelten<sup>1</sup> verlassen und wandert in den gesellschaftlichen Alltag ein: Chatbots, die mit Menschen interagieren, sind mittlerweile zu einem verbreiteten Werkzeug im Kundenservice geworden (vgl. Sieber 2019). In Kontexten des professionellen Schreibens (etwa im Sportjournalismus) kommt vermehrt Software zum Einsatz, um Texte zu generieren (vgl. Hepp 2020: 1415). Automatisierte Social-Media-Accounts (sogenannte *social bots*) finden sich auf Plattformen wie Twitter – sie tweeten und retweeten und können dabei den Anschein erwecken, als würde ein Mensch direkt mittels des Accounts kommunizieren (vgl. Leistert 2017). Das augenfälligste Phänomen der Wende hin zum kommunikativen Interface sind digitale Sprachassistenzsysteme, die als »Artificial Companions« in die Hosentaschen und privaten Haushalte Einzug halten (vgl. Hepp 2020: 1413f.): Den Anfang machte dabei Apple mit der Einführung von Siri im Jahr 2011. Verwandte Systeme wie der Google Assistant oder Microsofts Cortana folgten wenig später. Heute verkörpert vor allem Amazons Alexa die kulturelle Alltagserfahrung eines künstlichen Systems, das von ihren Nutzer\*innen angesprochen werden kann und ihren Worten lauscht (vgl. Dickel/Schmidt-Jüngst 2021).

Damit beginnt sich ein neues Paradigma der Beziehung von Mensch und Maschine anzudeuten, in welchem digitale Anwendungen die gesellschaftliche Kommunikation nicht mehr nur irritieren, strukturieren und kanalisieren. Sie scheinen vielmehr nun Teile des Kommunikationsprozesses selbst zu automatisieren und an ihnen als adressierbares Gegenüber und als Quelle von Mitteilungen teilzunehmen (vgl. Guzman/Lewis 2019; Hepp 2020). »Communicative AI departs from the historical role of media as mere channels of communication, since AI also acts as a producer of communication« (Natale 2021: 11).

Die im Folgenden zu entfaltende These dieses Beitrags ist, dass die Imagination kommunizierender Technik eine spezifische Ordnung des Mensch-Maschine-Verhältnisses instituiert: Computertechnologie wird durch das Design kommunikativ angelegter Interfaces einerseits personifiziert – womit sich das Versprechen verbindet, dass sie sich nahtlos in die Gesellschaft einfügen lässt. Zum anderen wird die Fremdheit der Computertechnologie durch eben diese Personifizierung unsichtbar gemacht, womit Computertechnik noch weiter in den infrastrukturellen Hintergrund gesellschaftlicher Praxis rücken kann. An die Stelle objekthafter Technik tritt die Imagination einer kommunizierenden Entität, welche Menschen als Kommunikationspartner\*in angeboten wird und als solche behandelt werden kann. Die Bedingung für eine solche Inklusion kommunizierender Maschinen

---

1 In Computerspielen wurde die Kommunikation mit künstlichen Akteur\*innen bereits in der gesellschaftlichen Breite eingeübt, denn neben Avataren, die menschliche Spieler\*innen repräsentieren, sind zahlreiche Akteur\*innen digitaler Spielwelten computergesteuerte Figuren.

verortet der Beitrag in einem Selbstverständnis von Gesellschaften westlicher Prägung, die (auch und gerade *mediatisierte*) Kommunikation als primären Modus des Sozialen instituiert haben.<sup>2</sup> Der Beitrag schlägt somit vor, das Luhmannsche Verständnis von Kommunikation als zentrales Imaginäres moderner Gesellschaft im Sinne von Castoriadis zu lesen. Damit bietet der Text auch einen Anstoß, um diese beiden Gesellschaftstheoretiker miteinander indirekt ins Gespräch zu bringen.

## Die Techno-Imagination künstlicher Kommunikation

Die Idee einer Kommunikation mit Computern, welche einer zwischenmenschlichen Konversation nachgebildet ist, ist ein wiederkehrendes Techno-Imaginäres<sup>3</sup> der »kybernetischen Moderne« (Jochum 2017: 406), welches das kulturelle Verständnis dessen prägt, was Computer für uns sind und sein können (und wir für sie) – so hatte bereits Alan Turing die Frage »Can machines think?« (Turing 1950: 433) als Problem der Kommunikationsfähigkeit von Maschinen reformuliert. Anstelle einer wie auch immer gearteten definitiven Bestimmung oder Messung von Intelligenz, will der (später sogenannte) Turing-Test prüfen, ob Maschinen in einer spezifisch formatierten Interaktionssituation von Menschen nicht mehr treffsicher zu unterscheiden sind. Je besser es Maschinen gelingt, Humanität vorzutäuschen, desto besser wird ihr Abschneiden im Test bewertet. Die »Intelligenz« von Maschinen wird beim Turing-Test also nicht an bestimmten Merkmalen festgemacht, die einem Programm selbst zu eigen sind und die z.B. mit einem Intelligenztest erfassbar wären, sondern an der maschinellen *Bewährung als Kommunikationspartner\*in*.

Dem 1966 von Joseph Weizenbaum entwickelten Programm ELIZA wurde bereits zugeschrieben, eben diese kommunikative Bewährung zu demonstrieren, da es durch ein limitiertes, aber rollenkonformes (nämlich therapeutisch interpretierbares) Antwortverhalten als »echter« Interaktionspartner wahrgenommen werden konnte. Ähnlich wie beim Turing-Test war hier die Fähigkeit des Programms, sich an einer Konversation in natürlicher Sprache beteiligen zu können, wichtiger als dessen interne Komplexität. Das Programm machte sich zunutze, dass in der zwischenmenschlichen Konversation geteilte Prämissen typischerweise unausgesprochen bleiben können: Je weniger wir im Gespräch sagen, desto mehr wird das Gesagte in seiner Bedeutung und seinen Implikationen als selbstverständlich vorausgesetzt. Gerade knappe und vage Ausführungen verleiten die Interpretierenden dazu, davon auszugehen, dass die Bedeutung des Gesagten offensichtlich sein sollte, während Rechtfertigungen und Konkretisierungen die Illusion einer geteilten Sinnwelt infrage stellen können (Suchman 2007: 47–48).

2 In den Beitrag sind Überlegungen und Textpassagen aus einem Beitrag eingeflossen, der kommunizierende Maschinen als Herausforderung für die Technikfolgenabschätzung beschreibt (Dickel 2021).

3 Ich schließe hier zum einen an die Flusser-Interpretation von Martin Doll an, der das Techno-Imaginäre als »medial induzierte[n] Strukturvorstellungen des Sozialen« be- greift. Solche Ordnungsvorstellungen können dann im Sinne von Castoriadis (1990) zur Einrichtung des Sozialen verwendet werden (zur Diskussion verwandter Begriffe wie Leitbild, Technikzukunft oder socio-technical imaginary vgl. Ernst/Schröter 2020: 46–50).

Weder die frühen Simulationen von Konversation noch die heutigen Chatbots, Social Bots und Artificial Companions sollten als Zeichen dafür gedeutet werden, dass sich ›hinter‹ dem Interface eine menschengleiche Intelligenz verbirgt. Der schillernde Begriff der Künstlichen Intelligenz ist ohnehin eher der populären Rede über digitale Anwendungen zuzurechnen, als dass er wissenschaftlich präzise wäre. Andreas Hepp weist zu Recht darauf hin, dass die Rede von kommunizierender KI analytisch irreführend sein kann, da einige der darunter typischerweise subsumierten Phänomene auf relativ einfacher Software beruhen können (z.B. automatisierte Social Media-Accounts). Um die Personifizierung von Technik nicht bereits begrifflich mitzuvollziehen und damit als Phänomen zu verstellen, ist somit davon abzuraten, die Beteiligung an Kommunikation auf die besonderen Fähigkeiten einer unterstellten ›Intelligenz‹ der Maschine zurückzuführen. In Anschluss an einen Vorschlag von Elena Esposito soll daher im Folgenden von *Künstlicher Kommunikation* gesprochen werden. »By artificial communication I mean communication that involves an entity, the algorithm, which has been built and programmed by someone to act as a communication partner» (Esposito 2017: 261). Damit wird die Frage nach der ›Intelligenz‹ von Maschinen zurückgestellt und offengelassen. Demgegenüber wird ihre Einbettung in kommunikative Prozesse betont.

Esposito folgt dabei dem Kommunikationsverständnis von Niklas Luhmann (1984). Dieser betrachtet Kommunikation als soziale Ordnung *sui generis*, in der prozesshaft bestimmt wird, was eigentlich von wem mitgeteilt wurde, ob es zu Problemen des Verstehens gekommen ist und inwiefern etwas überhaupt als Kommunikation gemeint war. Dabei können die Entitäten, die an Kommunikation beteiligt sind, wechselseitig intransparent bleiben. Autonomie, Handlungsfähigkeit und Bewusstsein – die auch im Diskurs um Künstliche Intelligenz typischerweise als *Eigenschaften* von Akteur\*innen begriffen werden – werden kommunikationstheoretisch als Zurechnungen betrachtet, die kommunikativ explizit gemacht, stillschweigend vorausgesetzt oder (kommunikativ) problematisiert werden können. Es geht aus dieser Perspektive also nicht darum, ob Maschinen (oder Menschen!) kommunizieren ›können‹, sondern inwiefern spezifische sozio-technische Einbettungen, bestimmte Entitäten als Zurechnungspunkte des Kommunizierens plausibel erscheinen lassen. Nur wem das ›Senden‹ und ›Empfangen‹ von Kommunikation zugerechnet werden kann, erscheint als handelnde *Person*, die anderen etwas mitteilen wollte und/oder die als Adresse für Mitteilungen infrage kommen kann (vgl. Muhle 2018).

Eben solche kommunikativen Personifizierungen lassen sich in Bezug auf digitale Entitäten auf unterschiedlichen Ebenen beobachten. Hier ist zunächst an *fiktionale Darstellungen* zu denken, welche Künstliche Kommunikation in ihrem Vollzug porträtieren. Insbesondere in der Science-Fiction wurden kommunikationsfähige Maschinen in zahlreichen Varianten dargestellt. Die vielleicht immer noch populärste filmische Darstellung ist diesbezüglich wohl der Supercomputer HAL 9000, welcher in Stanley Kubricks *Space Odyssey* (1968) als kommunizierendes Gegenüber der menschlichen Besatzung auftritt. Je mehr HAL dabei als Antagonist in Erscheinung tritt, desto intentionaler, planvoller und emotionaler wirkt dabei sein Handeln. Aber auch eine ganze Reihe von zeitgenössischen Filmen (etwa: *Her* (2013), *Ex Machina* (2014), *Blade Runner 2049* (2017)) präsentiert Konstellationen, in denen Menschen und Maschinen miteinander kommunizierend interagieren.

Insbesondere Spike Jonzes *Her* ist hier erwähnenswert, da der Film das Konzept der Artificial Companions radikalisiert. Der Film spielt in einer Welt, die vielleicht unsere Zukunft sein könnte, deren genaue Zeitlichkeit aber unbestimmt bleibt. Man wird als Zuschauer\*in in eine Gesellschaft versetzt, in der einerseits viele Entwicklungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien fortgeschritten sind, die andererseits aber vom Retrocharme vergangener Jahrzehnte durchdrungen ist. Das Resultat ist ein Gefühl der Zeitlosigkeit, welches der Film in den Betrachtenden auslöst. In der Welt von *Her* ist die Interaktion von Mensch zu Mensch weiträumig durch eine Interaktion von Mensch und Maschine ergänzt und zum Teil ersetzt worden. Der Alltag ist durchdrungen von Minicomputern, die sich als logische Weiterentwicklung von Smartphones interpretieren lassen und die man – Kopfhörern gleich – am Ohr ständig mit sich führt. Mithilfe dieser Geräte kommunizieren die Menschen mit ihren Artificial Companions. Der Film erzählt die Geschichte des einsamen Junggesellen Theodore Twombly. Wir begegnen Twombly als er gerade beginnt, auf den Zug der allgegenwärtigen Mensch-Maschine-Vernetzung aufzuspringen und sich die neueste Version eines solchen Companions kauft. Dieses System, das sich selbst im Zuge seiner Inbetriebnahme den Namen Samantha gibt, existiert für Theodore nur als immaterielle Stimme. Gleichwohl entspinnen sich zwischen ihnen zunehmend intime Konversationen, die allmählich in eine Liebesbeziehung münden. Solche Bande zwischen Mensch und Maschine sind im Universum des Films keine Seltenheit, sondern vielmehr ein kulturelles Phänomen, das sich gerade in der im Film dargestellten Gesellschaft zu etablieren beginnt – einer Gesellschaft, in der sich soziale Beziehungen mehr und mehr in den Bereich der Künstlichen Kommunikation verlagern und in der die Zurechnung von Handlungsträgerschaft auf Objekte veralltäglicht wurde. Am Beispiel von *Her* zeigt sich, wie populäre Science-Fiction-Filme als »Reflexionsmedien des sich vollziehenden medialen Wandels« (Ernst/Schröter 2020: 60) fungieren und ihrem Publikum eine Gussform des Umgangs mit einem Interface anbieten, mit dem sich kommunizieren lässt.<sup>4</sup>

Fiktionale Darstellungen präsentieren Welten, in denen technische Artefakte mit Menschen sprechen und von diesen adressiert und personifiziert werden. Diese »diegetischen Prototypen« (Kirby 2010) lassen damit Künstliche Kommunikation als etwas erscheinen, das *sozio-technisch möglich* ist. Dabei geht es nicht vornehmlich um die Demonstration technischer Machbarkeit (die exakte Funktionalität bleibt in Fiktionen ohnehin gewöhnlich eine *black box*), sondern um die Darstellung sozialer Situationen, in denen Menschen mit künstlichen Entitäten sinnvoll interagieren. Künstliche Kommunikation wird damit – auch wenn sie in den Narrationen durchaus krisenhafte Verläufe nehmen kann – exemplifiziert und normalisiert.

Eine weitere Form der medialen Inszenierung Künstlicher Kommunikation sind *öffentliche Vorführungen und Bewerbungen*.<sup>5</sup> Als Apple 2011 das Assistenzsystem Siri für

4 Hayles (1999) zeichnet nach, wie informations- und kommunikationstheoretische Denkfiguren seit mehreren Jahrzehnten mit Science Fiction verschränkt sind und dabei die Imagination einer entkörpernten Mensch-Maschine-Beziehung zum Ausdruck bringen.

5 Der folgende Abschnitt basiert auf Analysen von Werbevideos zu Amazons Alexa. Einige der hier folgenden Argumente sind in Dickel/Schmidt-Jüngst 2021 bereits formuliert.

das neue iPhone 4s ankündigte, geschah dies in Form eines Events, zu dem Tom Cook und Scott Forstall die neue Software auf der Bühne vor einem Live-Publikum präsentierten.<sup>6</sup> Die Vorführung fokussierte zunächst auf die funktionalen Aspekte von Siri. Doch die letzte Frage, die Forstall an Siri richtete («Who are you?«), machte klar, dass das System auch als adressier- und personifizierbare Entität verstanden werden konnte: Siris Antwort lautete: »I am a humble personal assistant«. Hier wird deutlich, dass Siri nicht als Etwas, sondern als Jemand ansprechbar ist, der eine Sprechposition in der 1. Person einnehmen kann.

Während Siris Stimme in dieser Präsentation noch blechern und mechanisch wirkt, versuchte die Darstellung der Duplex-Erweiterung für den Google Assistant 2018 mit einer Imitation menschlichen Sprechens zu faszinieren.<sup>7</sup> Mit der mittlerweile in den USA verfügbaren Erweiterung ist der Assistant z.B. in der Lage, Termine bei Restaurants zu buchen und Kinotickets zu bestellen. In der öffentlichen Vorführung der Software führte Google ein Telefonat vor, in dem der Assistant einen Friseurtermin buchte und dabei ein so menschenähnliches Sprech- und Interaktionsverhalten demonstrierte, dass das menschliche Gegenüber keinen Anlass zu der Vermutung hatte, nicht mit einem Menschen zu sprechen. Ähnlich wie beim Turing-Test sind es auch hier die sozio-technischen Bedingungen der Kommunikationssituation (vor allem die Abwesenheit von Körper und Gesicht, aber auch der hohe Grad an Interaktions-Standardisierung bei Reservierungen und Buchungen), die dazu führen, dass die Maschine nicht als solche »enttarnt« wird.<sup>8</sup>

In den Werbeclips für Amazons Alexa werden wiederum Situationen demonstriert, in denen das System vollständig in den Alltag von Nutzer\*innen integriert ist. Die soziale Positionierung von Alexa ist dabei von Ambiguität geprägt. Einerseits wird sie als quasi-menschliche Dienstleisterin anthropomorphisiert, die zahlreiche Aufgaben im Sinne einer künstlichen Hausangestellten erbringt. Das dabei vorgeführte Modell einer Integration von Dienstpersonal in den Haushalt passt zu der Individualisierung, die durch Namensgebung erfolgt. Alexa tritt in der Werbung aber nicht nur als namentragendes, ansprechbares Haushaltsmitglied auf, sondern auch explizit als technisches Artefakt, das seinen menschlichen Rollenäquivalenten gerade durch seine nicht-menschliche Technizität überlegen ist. Man muss – so die Botschaft der Werbung – nicht befürchten, dass Alexa verlegen wird, wenn man sie zum Witze-Erzählen auffordert. Man muss nicht befürchten, dass sie sensible Daten nicht löscht, wenn man ihr dazu den Auftrag gibt.

Öffentliche Vorführungen und Bewerbungen offerieren Skripte für die Interaktion mit künstlichen Entitäten. Sie zeigen, wie ein konkretes Produkt für potenzielle Nutzer\*innen zur Kommunikationspartner\*in werden kann, in ihr soziales Leben integrierbar wird und welche konkreten sozialen Positionen (etwa: Dienstherr und Personal) dabei eingenommen und erwartet werden können.

---

6 The unofficial AppleKeynotes channel (2013): »Apple Special Event 2011. Siri introduction«, <https://www.youtube.com/watch?v=agzItTz35QQ> (06.09.2021).

7 Jeff Grub's Game Mess: »Google Duplex. A.I. Assistan Calls Local Businesses To Make Appointments«, <https://www.youtube.com/watch?v=D5VN56jQMWM&t=8s> (06.09.2021).

8 Angesicht der öffentlichen Debatte um ethische Probleme einer solchen Anwendung (vgl. Hern 2018) identifiziert sich die Software in der praktischen Anwendung nun als Google Assistant.

Science-Fiction-Filme und Werbepäsentationen sind *Vorstellungen* Künstlicher Kommunikation im doppelten Wortsinne (vgl. Ernst/Schröter 2020: 61). Sie können zum einen als kommunikativ zum Ausdruck gebrachte *Imaginationen* des Sprechens mit maschinellen Wesen gedeutet werden. Zum anderen handelt es sich um Vorstellungen im Sinne einer öffentlichen *Präsentation*, mit denen ein Publikum fasziniert werden soll. In diesem Sinne handelt es sich um Folien zur Aktivierung der Imaginationskraft derjenigen, die das Dargebotene beschauen.

## Infrastruktur und Interface

Doch Künstliche Kommunikation ist nicht mehr nur öffentliche Imagination. Mit der Verbreitung von Bots und digitalen Sprachassistenzsystemen mehren sich die sozialen Alltagskontexte, in denen Menschen Maschinen ansprechen und sich ansprechbar machen. Auch hier ist eine spezifische Form der Imagination notwendig, die es erlaubt, eine Entität auch dann als Quelle von und Adresse für Kommunikation zu betrachten, wenn diese Entität einem\*r nicht als menschlicher Körper präsent ist.

Andreas Hepp (vgl. 2020: 1416) interpretiert den diesbezüglichen medialen Wandel als Entwicklung neuer *Interfaces*, die als kommunikatives Element digitaler *Infrastrukturen* fungieren. Diese beiden Begriffe sollen zunächst erläutert und aufeinander bezogen werden, denn sie sind ein begrifflicher Schlüssel zum Verständnis der skizzierten Phänomene. Der Begriff der *Infrastruktur* (vgl. Edwards 2003; Star 1999) macht darauf aufmerksam, wie sehr moderne Gesellschaften von technischen Systemen geprägt sind, die im Zuge ihres praktischen Gebrauchs so naturalisiert worden sind, dass sie sich nahezu bruchlos in den Alltag einfügen.

»[Infrastructures] reside in a naturalized background, as ordinary and unremarkable to us as trees, daylight, and dirt. Our civilizations fundamentally depend on them, yet we notice them mainly when they fail, which they rarely do. They are the connective tissues and the circulatory systems of modernity« (Edwards 2003: 185).

Wo einst Natur war, ist heute zunehmend Infrastruktur. Auch und gerade digitale Techniken fungieren heute als Infrastrukturen. Sie sind ähnlich ubiquitär geworden wie die Strom- und Wasserversorgung, ÖPNV und Straßennetze. Digitale Infrastrukturen stehen dabei nicht einfach *neben* anderen (und typischerweise) älteren Infrastrukturen. Sie haben längst begonnen, diese zu ergänzen, zu durchdringen und zu verknüpfen. Eben dies macht die Rede von der Digitalisierung als gesellschaftlichen Makrotrend so plausibel und anschlussfähig. Je mehr Digitaltechnik dabei zu einer *Meta*-Infrastruktur wird, die sich in andere Infrastrukturen einnistet und deren Design und Gebrauch prägt, desto eher lässt sich davon sprechen, dass wir aktuell eine *zweite Welle* der Infrastrukturierung der Lebenswelt erleben:

»All human activity depends upon an imputed background whose content is rarely questioned: it is there because it is there. It is the surface on which life floats. At one time, the bulk of this background would have consisted of entities which existed in

a ›natural order‹ [...]. But over time, this background has been filled with more and more ›artificial‹ components until, at the present conjuncture, much of the background of life is ›second nature‹, the artificial equivalent of breathing. Roads, lighting, pipes, paper, screws and similar constituted the first wave of artificiality. Now a second wave of second nature is appearing, extending its fugitive presence through object frames as diverse as cables, formulae, wireless signals, screens, software, artificial fibres and so on« (Thrift 2004a: 584-585).

Die Naturalisierung des Gebrauchs von Infrastrukturen bedeutet nun gerade nicht, dass das Wissen um die detaillierten Funktionsweisen von Infrastrukturen jedem Gesellschaftsmitglied verfügbar wäre. Vielmehr ist das genaue Gegenteil der Fall. Wenn Technik Infrastruktur geworden ist, ist sie so *selbstverständlich* geworden, dass sie im Alltag nicht mehr umfassend *verstanden* werden muss. Max Webers Analyse der »Entzauberung der Welt« (Weber 1994: 9) bezieht sich auf eben diesen Sachverhalt. Die wissenschaftlich-technische Rationalisierung führt Weber zufolge nicht unbedingt in einen Zuwachs von Wissen über die Welt, sondern vielmehr zu einer veränderten Haltung zu den Objekten, die wir in dieser Welt vorfinden. Kaum jemand verstehe, so Weber, wie eine Straßenbahn funktioniere, aber wir seien überzeugt, dass wir ihre Funktionsweise prinzipiell verstehen könnten. Letztlich vertraue die Moderne der Funktionsfähigkeit der technischen Artefakte, die sie in die Welt setzt – auch und gerade dann, wenn ihr Funktionieren von den meisten Menschen nicht mehr nachvollzogen werden kann. Dies verweist auf das in der reflexiven Technikforschung beobachtete Phänomen des *blackboxing*:

»[S]cientific and technical work is made invisible by its own success. When a machine runs efficiently, when a matter of fact is settled, one need focus only on its inputs and outputs and not on its internal complexity. Thus, paradoxically, the more science and technology succeed, the more opaque and obscure they become« (Latour 1999: 304).

Einen entscheidenden Beitrag zum *blackboxing* leistet diejenige *Form*, in der wir Computertechnologie – und damit zugleich andere Objekte, die mit ihr vernetzt sind – heute erfahren und mit dieser umgehen, nämlich durch *Interfaces* (vgl. Hookway 2014). Obgleich Interfaces auch Technik-zu-Technik-Beziehungen konstituieren können, sind soziologisch vor allem solche Interfaces relevant, die Mensch und Technik (Soft- und Hardware) miteinander verknüpfen (*user interfaces*). Nutzer\*innen bedienen Keyboards, schieben Mäuse über den Schreibtisch, betrachten den Mauszeiger auf einem Bildschirm und erleben den Rechner als Ansammlung grafischer Symbole, die ihnen etwa als Ordner oder App-Icons gegenüberstehen. Das Design solcher Hard- und Softwareinterfaces ist stets der Versuch einer Reduktion von technologischer Komplexität. Jedoch konstituiert die komplexitäts-reduzierende Verbindung, die durch Interfaces geschaffen wird, zugleich eine Trennung. Interfaces machen einerseits die technische Komplexität von Hard- und Software für die Nutzer\*innen unsichtbar und sorgen andererseits dafür, dass technische Apparate nicht die volle Komplexität der Nutzer\*innen berücksichtigen müssen, sondern nur das, was das Interface als Input erscheinen lässt (vgl. Nake 2019 [1984]: 39f.). Interfaces eröffnen

somit selektive Wege des Miteinander-in-Kontakttretens, etwa durch Laute, Vibrationen, Wischgesten, Fingerabdrücke oder Texteingaben (vgl. Karafillidis 2018).

Dabei zeigt sich, dass »Interfacing« (Lipp 2017) und »Infrastructuration« (Edwards 2019) bei der Verbreitung und Veralltäglicung der Computertechnologie als komplementäre Prozesse zu verstehen sind. *Durch Interfaces wird Computertechnologie zur black box und kann gerade dadurch als selbstverständliche, aber unverstandene Infrastruktur fungieren.* Ein tieferes Verständnis der durch das Interface verborgenen Teile der Hardware und Software von Computern ist für Nutzer\*innen damit nicht mehr notwendig. Das Interface tritt aus Perspektive der Nutzer\*innen an die Stelle der nicht mehr intelligiblen Technologie. Es wird zu ihrer *Repräsentation* (vgl. Castoriadis 1990: 218)

Das Design von Interfaces befindet sich in einem Wandel, der die potenzielle Fremdheit von Technik immer weiter invisibilisiert. Eine aktuelle Entwicklungstendenz ist dabei, dass Interfaces zunehmend *selbst* in den Hintergrund der Wahrnehmung treten sollen (vgl. Hansen 2013), um sich den Alltagspraktiken ihrer Nutzer\*innen anzuschmiegen. Die Folge dieser Entwicklung ist ein »technologisches Unbewusstes« (vgl. Thrift 2004b) – eine zunehmende Abhängigkeit von infrastrukturell vernetzten Technologien, die kaum mehr reflexiv zugänglich sind. Das Smartphone stellt die gegenwärtig wohl markanteste Entwicklungsstufe zeitgenössischer Interfaces hin zu anschmiegsamer Intuitivität und Intimität dar. Smartphones sollen ihre Nutzer\*innen an jeden Ort begleiten. Ihre Bedienung erfolgt durch Berührungen oder Gesten. Dabei ist mitunter kein aktiv-intentionaler Input durch die Nutzer\*innen mehr erforderlich. Vielmehr ist das Smartphone »Technik in Aktion« (Rammert 2003) *par excellence*: Das Gerät benachrichtigt durch Töne und grafische Mitteilungen, es registriert den Standort der Nutzer\*in und an die Stelle von Passwordeingaben tritt heute häufig die Gesichtserkennung. Zugleich werden Menschen durch Smartphones bzw. die darauf möglichen Apps zu zahlreichen Formen technisch ermöglichter und vorgeprägter Aktivität motiviert.

Interfaces transformieren nicht nur die mediale Sphäre im engeren Sinne (z.B. von einkanalen Massenmedien hin zu mehrkanaligen Kommunikationsmedien). Konzepte wie *ubiquitous computing*, Internet of Things, Industrie 4.0 oder das autonome Fahren verweisen vielmehr auf eine neue Qualität des gesellschaftlichen Verhältnisses zur Technologie: nämlich im Sinne einer Rekonfiguration von Mensch-Technik-Verhältnissen durch das Paradigma des Interface‘ in nahezu allen gesellschaftlichen Bereichen.<sup>9</sup> Der Gebrauch von Technik verwandelt sich in eine Bedienung von Interfaces.

»Increasingly the interface constitutes the gateway through which the reservoir of human agency and experience is situated with respect to all that stands outside of it, whether technological, material, social, economic, or political. It is more and more

9 Im Auto erblickte Frieder Nake in den 1980er Jahren noch eine unvermittelte Beziehung von Fahrzeug und Fahrer\*in. Er führte sie als Beispiel einer Technik an, die zwar schon industriell-modernen Typs ist, die aber für ihre Anwender\*innen gleichwohl transparent ist und potenziell unter deren totaler Kontrolle steht (vgl. Nake 2019 [1984]: 40). Eine solche Beschreibung wäre heute – in einer Ära, in der Fahrzeuge mit vielfältigen Formen von Computertechnologie ausgerüstet sind – kaum mehr sachhaltig.

unavoidably the means of representing that which is otherwise unrepresentable, or of knowing that which is otherwise unknowable. If the interface is now ubiquitous and pervasive, it is so with respect to a proliferation of ever more complex devices and networks« (Hookway 2014: 1).

In der Gestaltung solcher Interfaces wird somit nicht allein ein bestimmtes Artefakt entworfen. Vielmehr wird eine »Interaktionsarchitektur« (Mayer et al. 2020: 296–299) errichtet, die auch und gerade Formen des erwarteten Gebrauchs miteinschließt. Interfaces werden so zu »Simulationen von Situationen des menschlichen Umgangs mit Systemen« (Schanze 2004: 77). Sie sind damit nicht einfach technische Artefakte, sondern auch und gerade Inszenierungen des Gebrauchs von Computertechnik, die eine bestimmte Interaktion mit dieser anbieten, nahelegen und vorstrukturieren (vgl. Distelmeyer 2021: 55). Mehr noch: Interfaces entwerfen für ihre Nutzer\*innen zugleich, was ein Computer (für sie) *ist* und wie er sich in ihren Alltag integrieren lässt.

Das Auftreten von Interfaces, welche das Verhältnis von Mensch und Technik als Beziehung zweier kommunizierender Entitäten inszenieren, steht in eben dieser Entwicklungslinie. Das lässt sich am Beispiel von Amazons Alexa illustrieren: Auf der Hinterbühne der Interaktion mit dem System steht eine komplexe Infrastruktur der Datenverarbeitung, die technische Komponenten ebenso erfasst wie menschliche Entwickler\*innen und Qualitätsprüfer\*innen (die ggf. Gespräche mithören und die Software trainieren) sowie das Konzernkonglomerat der Firma Amazon selbst. Auf der Vorderbühne agieren die Nutzer\*innen mit einer ansprechbaren, namentragenden Entität, die mit Mikrofonen ›hört‹ und mit Lautsprechern ›spricht‹. Das Interface webt die Alltage der Nutzer\*innen in eine globale Infrastruktur ein, die durch diese Inszenierung eines Kommunikationsverhältnisses zugleich von ihnen abgetrennt und verborgen wird.

Der Beitrag könnte hier enden, wenn man das Verhältnis von Infrastruktur und Interface einfach nur anlog zu einem Verhältnis von Schein und Sein, Basis und Überbau denken würde. Die Infrastruktur würde dann als ›eigentliche‹ sozio-technische Realität gelten und das, was als »conversation at the interface« (Suchman 2007: 23) geschieht, könnte einfach als Selbsttäuschung der User und/oder als Fremdtäuschung der Entwickler\*innen und Firmen abgetan werden. Diese ideologiekritische Verkürzung soll hier jedoch vermieden werden. Stattdessen ist zu konstatieren, dass die interface-basierte Konversation mit nicht-menschlichen Gegenübern auf kulturellen Voraussetzungen beruht, die alles andere als selbstverständlich sind. Diese gilt es nun auszuleuchten.

## Das Soziale – als mediatisierte Kommunikation

Dieser Beitrag folgte dem Vorschlag Elena Espositos, zeitgenössische Entwicklungen im Feld der Computertechnik als Formen Künstlicher Kommunikation zu betrachten. Die Wahl des systemtheoretischen Kommunikationsbegriffs von Luhmann wird von ihr dabei wie folgt begründet:

»To address these developments, I argue that we need an approach referring not to intelligence but directly to communication. This requires a powerful and flexible concept

of communication, sufficiently independent of individual psychological processes and able to take into account the cases where the partner is not (or cannot be) a human being« (Esposito 2017: 251).

Entscheidend ist für Esposito die bereits posthumanistisch gedachte Anlage dieses Kommunikationsbegriffs, der zwar am Fall der zwischenmenschlichen Kommunikation entwickelt wurde, aber aufgrund seiner neokybernetischen – auf Informationsverarbeitung abstellenden – Anlage prinzipiell auch in der Lage sein soll, Sozialverhältnisse zu beschreiben, die nicht-menschliche Adressen einbeziehen. Denn Kommunikation basiert hier darauf, vom ›Wesen‹ der Beteiligten absehen zu können. Luhmann beschreibt das idealtypisch wie folgt:

»Zwei black boxes bekommen es, auf Grund welcher Zufälle immer, miteinander zu tun. Jede bestimmt ihr eigenes Verhalten durch komplexe selbstreferentielle Operationen innerhalb ihrer Grenzen. Das, was von ihr sichtbar wird, ist deshalb notwendig Reduktion. [...] Für die wenigen Hinsichten, auf die es in deren Verkehr ankommt, mag ihre Informationsverarbeitungskapazität ausreichen. Sie bleiben getrennt, sie verschmelzen nicht, sie verstehen einander nicht besser als zuvor; sie konzentrieren sich auf das, was sie am anderen als System-in-einer-Umwelt, als Input und Output beobachten können« (Luhmann 1984: 156–157).

Das Soziale *als* Kommunikation im Luhmannschen Sinne zu betrachten und damit die an Kommunikation beteiligten Entitäten kontingent zu setzen, kann jedoch selbst historisiert werden. Statt (eine so verstandene) Kommunikation als überzeitliche Minimalontologie des Sozialen zu betrachten, könnte Kommunikation mit Castoriadis auch als *zentrales Imaginäres* tiefgreifend mediatisierter Kulturen interpretiert werden, also als Ordnungsvorstellung, die den »Gesamtsinn« (Castoriadis 1990: 223) einer Gesellschaft fundieren und strukturieren. Luhmann selbst legt eine Spur, Kommunikation als etwas zu betrachten, das sich in der von ihm bestimmten Form erst sukzessive kulturell herausgebildet hat. Er führt dies auf veränderte symbolische Ordnungen zurück, die er wiederum als Effekte medialer Entwicklungen interpretiert. Er postuliert nämlich, dass »[d]ie Grenze des Kommunikationssystems zur Umwelt« durch mediale Umbrüche immer »schärfer gezogen« wird (Luhmann 1997: 283). Sprache, Schrift und Buchdruck erscheinen damit bei Luhmann als medientechnologische Einschnitte, welche Kommunikation und Nicht-Kommunikation immer klarer trennen und damit zur Ausdifferenzierung des (kommunikativ konstituierten) Gesellschaftssystems selbst beitragen. Jeder Medienbruch schärft die Grenze der Kommunikation und rekonfiguriert, was denn nun zweifelsfrei als Kommunikation gelten kann: Erst Sprache gibt die Möglichkeit, von der Fülle körperlicher Ausdrucksdimensionen in Interaktionszusammenhängen absehen zu können, Schrift erfindet Zeichen, die Sinn symbolisieren und dessen Selektionsspielraum zugleich erweitern und einschränken. Die Verbreitung von Schrift, welche im Buchdruck einen vorläufigen Höhepunkt findet, bewirkt, dass nur noch diejenigen fraglos als soziale Akteur\*innen gelten, die auch potenziell Autor\*innen sein könnten (vgl. Luhmann 1997: 249–315). Damit wird das Soziale zum einen *als* Kommunikation spezifiziert. Zum

anderen wird konturiert, was *als* Kommunikation gilt, nämlich vor allem das gesprochene und geschriebene Wort.

Das von Shannon und Weaver (1949) entworfene Modell von Kommunikation, welches sich für die Kommunikationstheorie insgesamt (und nicht zuletzt eben für die soziologische Systemtheorie) als außerordentlich prägend erwiesen hat, kann Nassehi (2019) zufolge als normalisiertes Modell moderner Sozialität gelten. Als Kommunikation kann *diese* Sozialität analoge Störungen als Rauschen ausschließen. Die soziale Ordnungsbildung erfolgt in diesem Sinne dann zwar auf dem »Realitätsunterbau« (Luhmann 1984: 43) einer nicht-kommunikativ konstituierten Umwelt, aber die kommunikativ spezifizierte Sozialität kann dieses Rauschen sukzessiv operativ vergessen. Das kybernetische Modell von Kommunikation impliziert also eine Trennbarkeit von Materialität und Information. Der Körper wird so zu einem (prinzipiell austauschbaren) Substrat von Kommunikationsprozessen (Hayles 1999: 2–13). Der Mensch in seiner konkreten analogen Fülle wird damit strukturell irrelevant. »Die Digitalisierung des Menschen als Informationsträger [...] ermöglicht, den Menschen nicht zu sehr auf seine Gesamtgestalt festzulegen«. Er tritt dann vornehmlich »*digital*, also als Informationswert« in das Feld des Sozialen ein (Nassehi 2019: 94).

Scott Lash liest Luhmanns Theorie demgemäß vornehmlich als Ausdruck einer zeitgenössischen Situation, in der Sozialität tatsächlich zunehmend luhmannianisch funktionieren würde. Niklas Luhmann ist für Lash damit der Leittheoretiker sozialer Ordnung in der *mediatisierten Informationsgesellschaft*, in welcher das Soziale auf Kommunikation reduziert wird. In der Gestalt von Kommunikation verwandle das Soziale sich in ein entbettetes Verhältnis, das Subjekte zueinander auf Distanz halte (vgl. Lash 2007: 56–67). Damit lässt sich Luhmanns neokybernetisches Kommunikationsmodell nicht als *die* Form des Sozialen schlechthin verstehen, sondern als zentrale gegenwärtige Imagination des Sozialen, die in Luhmanns Konzeptionen ihre theoretische Gussform gefunden hat.

Die Anwesenheit menschlicher Körper ist in *dieser* Imagination des Sozialen nicht mehr notwendig. Sie macht es möglich, geschriebene Worte als Mitteilungen von Autor\*innen zu interpretieren und körperlose Stimmen aus Lautsprechern sowie Gesichter auf Bildschirmen als Repräsentationen von Anwesenden zu behandeln, denen Kommunikationsfähigkeit zugerechnet werden kann und bei denen Verstehen erwartet wird.

Künstliche Kommunikation setzt an eben dieser Stelle an. Das Design von Interfaces (sei es ein Bildschirm oder ein Lautsprecher) macht es strukturell irrelevant, ob ›hinter‹ dem Interface ein analoger Körper steht oder ›nur‹ technische Hard- und Software. Das Interface schafft ein soziales Spielfeld, durch das Mensch und Maschine *in dieser Hinsicht* symmetrisiert werden. Chatbots funktionieren z.B. nur in einer Gesellschaft, in der man Chatten bereits gewohnt ist, also bereit ist, sich durch maschinell erzeugten Text als Person repräsentieren zu lassen und bereit ist, andere solcher Texte als Äußerungen von Personen zu interpretieren. Künstliche Kommunikation kann daher als »peripheres Imaginäres« verstanden werden (Castoriadis 1990: 224), das sich aus dem allgemeinen Kommunikationsmodell ableiten lässt.

Auf die immer noch unzureichenden Kapazitäten der Maschinen kommt es an dieser Stelle nicht an, sondern auf die Form der Kommunikation, die sich über Interfaces

vollzieht und die ohne ein körperlich ko-präsenes Gegenüber auskommt. Selbst eine einfache Software kann – wie bereits ELIZA demonstrierte – eben auch dann als Kommunikationspartner\*in akzeptiert werden, wenn die Art und Weise, wie sich Mensch und Maschine begegnen, eine Situation schafft, in der auch beschränkte kommunikative Kompetenzen akzeptiert werden. Auf Twitter etwa löst eine knappe Mitteilung oder eine bloße Weiterverbreitung der Mitteilungen anderer (das Retweeten) grundsätzlich keine Irritationen aus, da diese verkürzte Kommunikation auch den menschlichen Praktiken *in dieser spezifischen medialen Ökologie* entspricht, die durch das Design der Plattform nahegelegt und technisch vorstrukturiert werden.

## Die radikale Imagination entgrenzter kommunikativer Sozialität

In diesem Beitrag wurde der Vorschlag unterbreitet, (das neokybernetische Modell der) Kommunikation als *zentrales Imaginäres* der gegenwärtigen Gesellschaftsformation zu rekonstruieren und demgemäß Künstliche Kommunikation als *peripheres Techno-Imaginäres* dieses Kommunikationsmodells zu fassen. Nun könnte man freilich anmerken, dass diejenigen Phänomene, die der Beitrag unter dem Begriff der Künstlichen Kommunikation subsumiert hat, allenfalls rudimentäre und schematische Formen des Kommunizierens konstituieren und die Personifizierungen von Technik weiterhin situativ erfolgen: Man kann *Artificial Companions* in einem Moment so adressieren, als wären sie verständige und sprechende Personen und sie im Folgemoment wieder als Dinge behandeln, die sich verkaufen und verschrotten lassen – und dagegen keinen Widerspruch einlegen können. Doch argumentiere ich, dass allein die Möglichkeit solcher Anwendungen und ihre sukzessive gesellschaftliche Verbreitung neue *radikale Imaginationen* des Sozialen provoziert, die im Spannungsfeld von gegenwärtigen praktischen Umgangsweisen mit Interfaces und öffentlichen Diskursen (wie der Science-Fiction) eröffnet und plausibilisiert werden. Künstliche Kommunikation kann somit als kulturelles Realexperiment einer Erweiterung der Grenzen der sozialen Welt (vgl. dazu grundlegend Luckmann 1980; Lindemann 2009) gedeutet werden. Denn welche Entitäten zu Gesellschaften dazugehören und welche nicht, ist nicht einfach gegeben, sondern hängt vielmehr von den jeweiligen kulturellen Ordnungsvorstellungen ab, nämlich insbesondere davon, (1) was das Soziale eigentlich ausmacht, und – davon abgeleitet – (2) welche Qualitäten Entitäten aufweisen müssen, um an diesem Sozialen beteiligt zu sein. Dieser Beitrag hat diesbezüglich ein zweigliedriges Argument angeboten: Künstliche Kommunikation basiert (1) auf einem umfassenderen Verständnis des Sozialen *als Kommunikation*. Im Anschluss an Lash (2007) könnte man diese kommunikative Fokussierung (kulturkritisch angehaucht) als *Verengung* des Sozialen begreifen. Zugleich führt diese Fokussierung jedoch zu einer *Erweiterung* des Sozialen, indem sie es erlaubt, auch und gerade mediatisierte Kommunikationsverhältnisse als soziale Verhältnisse zu begreifen. Strikte Kopplungen an Synchronizität und körperlicher Anwesenheit werden damit aufgegeben. Unter eben diesen Bedingungen werden (2) auch Formen Künstlicher Kommunikation vorstellbar, in denen Interfaces als nicht-menschliche Zurechnungspunkte für Kommunikation fungieren.

Erich Hörl diagnostiziert angesichts einer Umwelt mit »systemischen, aktiven, intelligenten und kommunizierenden Objekten« eine »Neubestimmung unserer gesamten objektiven Verfassung und des Platzes, den wir als Subjekte darin einnehmen« (Hörl 2011: 25). Vorstellbar wird damit nämlich eine Welt, in der digitale Technik einerseits als Meta-Infrastruktur den materiellen Realitätsunterbau der Gesellschaft immer mehr durchdringt und zu einer allgemeinen Techno-Ökologie gerinnt, während sich Menschen andererseits daran gewöhnen, dass sie mit dieser technologischen Welt in einem ständig verfügbaren kommunikativen Austausch stehen. Auch Luhmann spekulierte angesichts neuerer informationstechnischer Entwicklungen, dass sich die infrastrukturellen Bedingungen von Kommunikation immer weiter in die Unerkennbarkeit verflüchtigen würden, während sich Kommunikation zugleich totalisieren könnte:

»Was aber ist dann noch Kommunikation, wenn alles kommuniziert werden kann und wenn in wichtigen, eindrucksvollen Bereichen die Kommunikation konstituierende Differenz von Information und Mitteilung ins Unerkennbare zurückweicht. Führt, wie Baudrillard meint, die Totalisierung der Kommunikation zum Verschwinden der Kommunikation? Oder wird nun erst recht die blinde Geschlossenheit des Systems gesellschaftlicher Kommunikation zur Realität? Ist dann Kommunikation nur noch unsichtbare Assistenz bei der Selbstbeobachtung der Welt, und ist Gesellschaft die Grenze schlechthin, über die die Welt sich selbst beobachtet?« (Luhmann 1997: 308).

Angesichts solcher Spekulationen stellt sich gerade mit der Computertechnologie eine Frage, welche die Debatten um die technologische Entzauberung der Welt immer wieder begleitet hat, nämlich, inwiefern Rationalisierung und Technisierung selbst zu einer Wiederverzauberung der Welt beitragen oder in eine solche umschlagen können. Gerade durch die Opazität technologischer *black boxes* können diese zur Projektionsfläche neuer Formen des Sozialen werden. Diese liegen scheinbar in den Zukünften der Science-Fiction, können aber schon jetzt an Interfaces erprobt werden, die Menschen dazu anregen, das Nichtmenschliche (wieder) als etwas zu begreifen, das lesen und hören, sprechen und schreiben kann. Wer bereit ist, Kommunikation als Kern des Sozialen zu begreifen, wird den Maschinen ihre Teilnahme daran nur schwer verwehren können. Die dafür notwendige Sinnverschiebung mag radikal klingen, erfordert aber eigentlich nur den Austausch einer *black box* durch eine andere. Dafür ist nur ein wenig Imagination vonnöten.

## Literatur

- BEER, David (2017): »The Social Power of Algorithms«. In: *Information, Communication & Society* 20: 1, 1–13.
- BOSTROM, Nick (2014): *Superintelligence: Paths, dangers, strategies*, Oxford: Oxford University Press.
- CASTORIADIS, Cornelius (1990) *Gesellschaft als imaginäre Institution*, Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- DICKEL, Sascha (2021): »Wenn die Technik sprechen lernt«. In: *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 30: 3, 23–29. DOI: 10.14512/tatup.30.3.23.

- DICKEL, Sascha/SCHMIDT-JÜNGST, Miriam (2021): »Gleiche Menschen, ungleiche Maschinen: Die Humandifferenzierung digitaler Assistenzsysteme und ihrer Nutzer\*innen in der Werbung«. In: *Humandifferenzierung: Disziplinäre Perspektiven und empirische Sondierungen*, hg. v. Dilek Dizdar et al., Weilerswist: Velbrück Wissenschaft, 342–367.
- DISTELMEYER, Jan (2021): *Kritik der Digitalität*, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- EDWARDS, Paul N. (2003): »Infrastructure and Modernity: Force, Time and Social Organizations on the History of Sociotechnical Systems«. In: *Modernity and technology*, hg. v. Thomas J. Misa/Philip Brey/Andrew Feenberg, Cambridge/Massachusetts: MIT Press, 185–225.
- EDWARDS, Paul N. (2019): »Infrastructuration: On Habits, Norms and Routines as Elements of Infrastructure«. In: *Thinking infrastructures*, hg. v. Martin Kornberger et al., Bingley/United Kingdom: Emerald Publishing, 355–366.
- ERNST, Christoph/SCHRÖTER, Jens (2020): *Zukünftige Medien*, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- ESPOSITO, Elena (2017): »Artificial Communication? The Production of Contingency by Algorithms«. In: *Zeitschrift für Soziologie* 46: 4, 249–265.
- GESER, Hans (1989): »Der PC als Interaktionspartner«. In: *Zeitschrift für Soziologie* 18: 3, 230–243.
- GUZMAN, Andrea L./LEWIS, Seth C. (2019): »Artificial Intelligence and Communication: A Human-Machine Communication Research Agenda«. In: *New Media & Society* 22: 1, 70–86.
- HANSEN, Mark B. N. (2013): »Ubiquitous Sensation or the Autonomy of the Peripheral: Towards an Atmospheric, Impersonal and Microtemporal Media«. In: *Throughout: Art and culture emerging with ubiquitous computing*, hg. v. Ulrik Ekman/Matthew Fuller, Cambridge/Massachusetts: MIT Press, 63–88.
- HAYLES, Katherine (1999): *How we became posthuman. Virtual bodies in cybernetics, literature, and informatics*. Chicago: University of Chicago Press.
- HEPP, Andreas (2020): »Artificial Companions, Social Bots and Work Bots: Communicative Robots as Research Objects of Media and Communication Studies«. In: *Media, Culture & Society*, 42: 7–8, 1410–1426.
- HERN, Alex (2018): »Google's ›deceitful‹ AI Assistant to Identify Itself as a Robot During Calls«. In: *The Guardian*, 11.05.2018, <https://www.theguardian.com/technology/2018/may/11/google-duplex-ai-identify-itself-as-robot-during-calls>, (14.09.2021).
- HOOKEYWAY, Branden (2014): *Interface*, Cambridge/Massachusetts, London: MIT Press.
- HÖRL, Erich (2011): »Die technologische Bedingung: Zur Einführung«. In: *Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*, hg. v. Erich Hörl, Berlin: Suhrkamp, 7–53.
- JOCHUM, Georg (2017): *»Plus Ultra« oder die Erfindung der Moderne: Zur neuzeitlichen Entgrenzung der okzidentalen Welt*, Bielefeld: transcript.
- KARAFILLIDIS, Athanasios (2018). Die Komplexität von Interfaces. Touchscreens, nationale Identitäten und eine Analytik der Grenzziehung. *Berliner Debatte Initial*, 29: 1, 130–146.
- KIRBY, David (2010): »The Future is Now«. In: *Social Studies of Science* 40: 1, 41–70.
- LASH, Scott (2007): »Power after Hegemony«. In: *Theory, Culture & Society* 24: 3, 55–78.

- LATOUR, Bruno (1999): *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies*, Cambridge/Massachusetts: Harvard University Press.
- LEISTERT, Oliver (2017): »Social Bots als algorithmische Piraten und als Boten einer techno-environmentalen Handlungskraft«. In: *Algorithmenkulturen: Über die rechnerische Konstruktion der Wirklichkeit*, hg. v. Robert Seyfert/Jonathan Roberge, Bielefeld: transcript, 215–234.
- LINDEMANN, Gesa (2009): *Das Soziale von seinen Grenzen her denken*, Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.
- LIPP, Benjamin (2017): »Analytik des Interfacing: Zur Materialität technologischer Verschaltung in prototypischen Milieus robotisierter Pflege«. In: *Behemoth A Journal on Civilisation* 10: 1, 107–129.
- LUCKMANN, Thomas (1980): »Die Grenzen der Sozialwelt«. In: *Lebenswelt und Gesellschaft: Grundstrukturen und geschichtliche Wandlungen*, hg. v. Thomas Luckmann, Paderborn: Schöningh, 56–92.
- LUHMANN, Niklas (1984): *Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie*, Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- LUHMANN, Niklas (1997): *Die Gesellschaft der Gesellschaft*, Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- MAYER, Henning/MUHLE, Florian/BOCK, Indra (2020): »Whiteboxing MAX: Zur äußeren und inneren Interaktionsarchitektur eines virtuellen Agenten«. In: *Black Boxes – Versiegelungskontexte und Öffnungsversuche: Interdisziplinäre Perspektiven*, hg. v. Eckhard Geitz/Christian Vater/Silke Zimmer-Merkle, Berlin u.a.: de Gruyter, 295–322.
- MUHLE, Florian (2018): »Sozialität von und mit Robotern? Drei soziologische Antworten und eine kommunikationstheoretische Alternative«. In: *Zeitschrift für Soziologie* 47: 3, 147–163.
- NAKE, Frieder (2019 [1984]): »Human-Machine Interface«. In: *Interface Critique* 2, 35–45.
- NASSEHI, Armin (2019): *Muster: Theorie der digitalen Gesellschaft*, München: C.H. Beck.
- NATALE, Simone (2021): *Deceitful Media: Artificial Intelligence and Social Life after the Turing Test*, New York: Oxford University Press.
- RAMMERT, Werner (2003): »Technik in Aktion: Verteiltes Handeln in soziotechnischen Konstellationen«. In: *Autonome Maschinen*, hg. v. Thomas Christaller/Josef Wehner, Wiesbaden: Westdeutscher Verlag, 289–315.
- SCHANZE, Helmut (2004): »Gibt es ein digitales Apriori?«. In: *Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum? Zur Theorie und Geschichte einer Unterscheidung*, hg. v. Alexander Böhne/Jens Schröter, Bielefeld: transcript, 67–79.
- SHANNON, Claude E./WEAVER, Warren (1949): *The Mathematical Theory of Communication*, Baltimore: University of Illinois Press.
- SIEBER, Armin (2019): *Dialogroboter: Wie Bots und künstliche Intelligenz Medien und Massenkommunikation verändern*, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- STAR, Susan Leigh (1999): »The Ethnography of Infrastructure«. In: *American Behavioral Scientist* 43: 3, 377–391.
- SUCHMANN, Lucy (2007): *Human-machine Reconfigurations: Plans and Situated Actions*, Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- THRIFT, Nigel (2004a): »Movement-space: The changing domain of thinking resulting from the development of new kinds of spatial awareness«. In: *Economy and Society* 33: 4, 582–604.

- THRIFT, Nigel (2004b): »Remembering the Technological Unconscious by Foregrounding Knowledges of Position«. In: *Environment and Planning D: Society and Space* 22: 1, 175–190.
- TURING, Alan M. (1950): »Computing Machinery and Intelligence«. In: *Mind* 49: 236, 433–460.
- TURKLE, Sherry (2005): *The Second self: Computers and the Human Spirit*, Cambridge/Massachusetts: MIT Press.
- WEBER, Max (1994[1919]): »Wissenschaft als Beruf«. In: *Max Weber-Studienausgabe: Band 1/17*, hg. v. Wolfgang J. Mommsen/Wolfgang Schluchter, Tübingen: Mohr, 1–23.