

# Die Digitalisierung der Arbeit

Dirk Baecker

Universität Witten/Herdecke\*

## Diskussionspapier

v1.6, Juni 2020

**ZUSAMMENFASSUNG:** Eine der Zielsetzungen des Zukunftsprojektes „Industrie 4.0“ der Bundesregierung lautet, die „umfangreichen Schnittstellen“ zwischen IT-Systemen in der Arbeit, im Betrieb und zwischen Betrieben durch ein „durchgängiges System-Engineering über die gesamte Wertschöpfungskette“ zu ersetzen. Schnittstellen sollen so „bedienerfreundlich“ werden, dass sie tendenziell verschwinden. Im Rahmen dieser Zielsetzung untersucht das vom BMBF geförderte Forschungsvorhaben KILPaD die innovative Arbeit an Schnittstellen in einigen KMU-Partnerbetrieben des Maschinenbaus, der Möbelindustrie und der Robotik. Der folgende Beitrag diskutiert die soziologischen Grundlagen für die Beschreibung und unterstützende Gestaltung von Schnittstellen. Er klärt zunächst die Differenz analoger, digitaler und imaginärer (= kritisch reflexiver) Kommunikation, unterscheidet die Sach-, Zeit- und Sozialdimension des Sinns der Kommunikation und konstruiert im Anschluss an Talcott Parsons zunächst ein einfaches AGIL-Schema der Verortung von Digitalisierungsvorhaben, um dann die beiden Achsen der analogen, digitale und imaginären Kommunikation sowie sachlichen, zeitlichen und sozialen Orientierung zur Matrix eines Neunfelderschemas zu kombinieren. Als Mutter aller Schnittstellen beziehungsweise Master Interface erweist sich die Schnittstelle zwischen der traditionellen Oben/Unten- und der systemischen Innen/Außen-Rangordnung in der Organisation von Arbeit. Als entscheidendes Hilfsmittel zur Rekonstruktion der Komplexität eines Betriebs in Digitalisierungsprojekten (und darüber hinaus) erweist sich ein Negativitätskalkül, das es erlaubt, die nicht nur vollziehende, sondern in jedem Schritt auch reflexive und damit Alternativen aufwerfende Kommunikation von Arbeit nachzuzeichnen.

**SCHLÜSSELWÖRTER:** Arbeit, Digitalisierung, Heterarchie, Hierarchie, Schnittstellen

**ABSTRACT:** One of the objectives of the German government's future-oriented project „Industry 4.0“ is to replace the „extensive interfaces“ between IT systems at work, in operations and between companies with „integrated systems engineering across the entire value chain“. Interfaces should become so „user-friendly“ that they tend to disappear. Within the framework of this objective, the BMBF-funded KILPaD research project is investigating innovative work on interfaces in some SME partner companies in the mechanical engineering, furniture and robotics industries. The following article discusses the sociological basis for the description and supportive design of interfaces. It first clarifies the difference between analogue, digital and imaginary (= critically reflexive) communication, distinguishes the factual, temporal and social dimensions of the meaning of communication, and, following Talcott Parsons, first constructs a simple AGIL scheme of the location of digitization projects. It then combines the two axes of analogue, digital and imaginary communication as well as factual, temporal and social orientation to form the matrix of a nine-field scheme. The mother of all interfaces or master interface is the interface between the traditional top/bottom and the systemic internal/external hierarchy in the organization of work. A crucial tool for reconstructing the complexity of an operation in digitization

---

\* Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Kommunikation, Innovation und Lernen in der Produktionsorganisation unter Bedingungen agiler Digitalisierung“ (KILPaD), gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Programm „Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen“ (Förderkennzeichen 02L18A520) und betreut vom Projektträger Karlsruhe (PTKA). Internet: <https://kilpad.de/>. Für wichtige Anregungen danke ich Maximilian Locher, Nadine Diefenbach, Seraphine Petersen, Maximilian Brücher, Uwe Elsholz und Martina Thomas sowie allen Geschäftsführern und Mitarbeitern, die sich engagiert an unserem Forschungsprojekt beteiligen.

projects (and beyond) is a negativity calculus that allows to trace the communication of work, which is not only executive but also reflective and thus raises alternatives in every step.

KEY WORDS: Digitization, Heterarchy, Hierarchy, Interfaces, Work

## I.

Der Begriff der Digitalisierung schillert. Er reicht vom Zählen und Verarbeiten statistisch erfassbarer Daten über die Nutzung elektronischer Plattformen bis zur Steuerung natürlicher, technischer und sozialer Vorgänge durch Programme der Künstlichen Intelligenz. Im Folgenden geht es um eine mittlere Problemstellung. Ich frage nach dem Einbau von Maschinen der Informations- und Datenverarbeitung in Systeme, Netzwerke und Formen der Kommunikation von Handeln, Erleben und Entscheiden. Ich konzentriere mich auf betriebliche Formen dieser Kommunikation, das heißt auf die Kommunikation von Arbeit.

Elektronische Medien, digitale Apparate, Datenspeicher, Hardware- und Softwareprogramme, Algorithmen, Clouds, Fogs und Programme der Künstlichen Intelligenz ziehen die Kommunikation von Handeln, Erleben und Entscheiden sachlich, zeitlich und sozial so weit auseinander, dass Daten erfasst, berechnet, verarbeitet und vermittelt werden können, die in diese Kommunikation eingespeist werden können und sie verändern (Luhmann, 1997: 302ff.; Häußling, 2017, 2020). Sachverhalte, Zeithorizonte und Adressaten, die für die unmittelbare Wahrnehmung weit auseinanderliegen, werden in Lichtgeschwindigkeit verknüpft, rekursiv konditioniert und ebenso kritisch wie reflexiv aufeinander bezogen.

Diese Art von Digitalisierung war immer schon postdigital, indem nicht nur analoge Vorgänge in digitale Datenformate übersetzt werden, sondern die Ergebnisse der Berechnung dieser Daten den analogen Vorgängen zur Verfügung gestellt werden (Negroponte, 1995, 1998). Es werden Muster erkannt (Nassehi, 2019), deren Rückkopplung mit den analogen Vorgängen, die sie registriert und protokolliert haben (Galloway, 2004), diese analogen Vorgänge in dem Maße verändern, in dem die Eigendynamik der analogen Vorgänge zugleich respektiert wird. Über Erfolg und Misserfolg der Digitalisierung wird digital *und* analog entschieden (Baecker, 2018).

Die Digitalisierung der Arbeit ist eine Frage des Umgangs mit der Differenz digitaler und analoger Sachverhalte, Vorgänge und Prozesse. Vorhaben der Digitalisierung können nur gelingen, wenn beide Seiten der Differenz verstanden werden (Schröter, 2004; Schröter/Böhnke, 2004; Pias, 2005). Beide Seiten der Differenz wiederum können nur verstanden werden, wenn auch ein Begriff der Einheit dieser Differenz zur Verfügung steht.

Diese Einheit ist dadurch definiert, dass sie den Wechsel zwischen analogen und digitalen Formaten ermöglicht und somit weder auf die analoge noch die digitale Seite der Unterscheidung zu beschränken ist. Ich werde im Folgenden vorschlagen, die Einheit dieser Differenz „imaginär“ zu nennen, um den Entwurfscharakter der Gestaltung dieser Differenz zu betonen. Imaginär ist der Zugriff auf eine Zukunft, der die Gegenwart in Differenz zu sich selber setzt und so Bewertungen ermöglicht, die alternative Entwicklungspfade in den Blick rücken (Shackle, 1979; Castoriadis, 2012). Wie im Fall imaginärer Zahlen ( $i = \sqrt{-1}$ ), die die reellen Zahlen zu den komplexen Zahlen erweitern, unterbricht die imaginäre Zukunft eine andernfalls lineare Entwicklung und lässt eine Oszillation ( $\pm 1$ ) an ihre Stelle treten. Diese Oszillation ist als Negation der einen Seite durch die andere, und umgekehrt, zu bewerten und ermöglicht durch diesen Einbau von Negation Reflexion. Das gilt es im weiteren Verlauf dieses Textes genauer zu erläutern.

Die Gestaltung der Differenz des Analogen und des Digitalen im Arbeitsleben hat durchweg und auf absehbare Zeit den Charakter eines Experiments, das ebenso erfinderisch wie kritisch durchgeführt wird und in einem weitgehenden Sinne auf die Entwicklung von Vorstellungskraft und Engagement im Betrieb sowie enge Formen der Kooperation zwischen Belegschaft, Management, Kunden, Lieferanten und weiteren Partnern angewiesen ist (Wolf, 1997, 1999; Pfeiffer, 2004). Wir werden sehen, dass diese Verschiebung des Fokus der Aufmerksamkeit von der Sachebene betrieblicher Arbeit auf eine zeitliche und soziale Dynamik für Digitalisierungsprojekte typisch ist, aber und nicht zuletzt deswegen auch etwas mit einem tiefgreifenden Wandel von der Silo- zur Netzwerkorganisation zu tun hat.

Das Thema einer Digitalisierung der Arbeit ist nicht neu. Es beschäftigt die Verwaltungs- und Betriebsforschung seit den 1960er Jahren unter verschiedenen Namen der Automatisierung, Autonomisierung und Digitalisierung (siehe zum Einstieg Beer, 1959, 1994; Luhmann, 1966; Projektgruppe Automation und Qualifikation, 1978a, 1978b, 1978c, 1983; Haug, 2019; Bainbridge, 1983; Ortmann/Windeler, 1989; Ortmann et al., 1990; Brödner, 1997; Meretz, 1999a; Banse/Busch/Thomas, 2017; Hirsch-Kreinsen/Ittermann/Niehaus, 2018; Boes et al., 2018; Hirsch-Kreinsen/Karačić, 2019; Butollo/Nuss, 2019; Schaupp, 2020). Wichtige Konsequenzen, so insbesondere die Entwicklung einer scheinbar „grenzenlosen“ Netzwerkorganisation (Powell, 1990; Ashkenas et al., 1995; Picot, 1996; Deutschmann, 2002; Hirsch-Kreinsen, 2005; Faust/Funder/Moldaschl, 2005; Huchler, 2008), die „Subjektivierung“ des Arbeitsfaktors zugunsten eines größeren, störungssensiblen individuellen Spielraums in der Betriebsorganisation (Popitz/Bahrtdt/Jüres/Kesting 1957; Kern/Schumann, 1970, 1984; Piore/Sabel, 1985; Seltz/Mill/Hildebrandt, 1986; Malsch/Seltz, 1987; Lüscher, 1988;

Böhle/Milkau, 1988, 1989; Böhle 2003, 2017; Böhle/Busch, 2012; Böhle/Schneider/Stadelmacher, 2016; Böhle/Wehrich, 2020; Baethge, 1991; Moldaschl/Voß, 2003; Bröckling, 2007) und nicht zuletzt des Umgangs mit sozio-technischen Systemen, die mit der Einführung Künstlicher Intelligenz neue Kontingenzfaktoren nicht nur auf der sozialen, sondern auch auf der technischen Seite vorsehen (Bahr, 1983; Brödner 1997; Rammert/Schulz-Schaeffer 2002; Hirsch-Kreinsen 2018), sind bereits ausführlich beleuchtet worden.

Auch die Entdeckung eines eigenständigen Faktors Kommunikation – man denke nur an die Entdeckung der informellen Organisation (Barnard, 1968: 114ff.), an die Entdeckung der produktiven Rolle von Aufmerksamkeit (Mayo, 1945: 68ff.; Roethlisberger/Dickson, 1949), an die Unterscheidung zwischen einem mechanisch-pyramidalen und einem organisch-prozessualen Managementsystem (Burns/Stalker, 1964) sowie eine nicht endende Diskussion um die Rolle von Organisationskultur (Ebers, 1985; Krell, 1994; Schein, 1995) – ist alles andere als neu, so sehr sie auch angesichts von Versuchen, Betriebe immer noch mechanistisch, kausal und rein zweckrational (im Unterschied zu wertrational; vgl. Weber: 1990: 35ff.) zu verstehen, immer wieder neu betont werden muss.

Ich verfolge im Folgenden einen engeren Forschungsansatz. Ich frage nach den Systemen, Netzwerken und Formen einer Kommunikation von Arbeit, die in der Lage ist, die Differenz analoger und digitaler Vorgänge im Betrieb erfinderisch, kritisch und reflexiv zu denken und zu gestalten. Dazu muss der Kommunikationsbegriff so gefasst werden, dass er die Beteiligung der Maschinen an der Kommunikation miteinbeziehen kann, und dies wiederum setzt ein hinreichend soziologisches Verständnis analoger und digitaler Vorgänge voraus, um diese sinnvoll auf betriebliche Strukturen beziehen zu können. Insgesamt zielt der Aufsatz auf einen sozialen Kalkül der Schnittstellen zwischen analogen und digitalen Vorgängen, der dabei behilflich sein kann, eine aktuelle betriebliche Organisation zu untersuchen und die weitere Gestaltung dieser Schnittstellen zu unterstützen.

Wir werden sehen, dass sich bei dieser Konzentration auf eine engere Fragestellung der Arbeitsbegriff, auf den man dabei zurückgreifen kann, weitert. Ich verstehe Arbeit nicht nur als kommunikativ, sondern auch als reflexiv. Sie bezieht Ursachen und Umstände aufeinander, trifft Unterscheidungen, kombiniert Perspektiven, sortiert Systemreferenzen, rechnet mit Netzwerkeffekten und sucht immer wieder neue Anfänge. Sie ist Arbeit im Medium des Sinns, auch wenn sie es mit Maschinen zu tun bekommt. Sie ist Kommunikation im Medium des Sinns in der Weise, dass sie von Perspektive zu Perspektive springt und jeweils die eine für die Klärung, den Aufschub oder auch die Blockade einer anderen nutzt. Arbeit beruht wie jede Kommunikation auf dem gleichzeitigen Treffen und Verwischen von

Differenzen,<sup>1</sup> dem Wechsel von Medien, der Wahl einer Form, die reflexiv, kritisch und kontrolliert zugleich ist. Arbeit macht sich wie jede Kommunikation die Eigenschaft des Mediums Sinn zunutze, jeden denkbaren Fokus im Kontext eines Wechsels des Fokus zu reflektieren und somit grundsätzlich mit Verweisungsüberschüssen zu rechnen, die verschiedene Richtungen nahelegen, die sich weiterverfolgen lassen (Luhmann 1971; White et al. 2007; Godart/White 1910). Wer Eindeutigkeit will, hat es schon nicht mehr mit Arbeit zu tun.

Hatte Karl Marx die Produktivkraft der Arbeit als „durch mannigfache Umstände bestimmt“ gesehen, „unter anderen durch den Durchschnittsgrad des Geschickes der Arbeiter, die Entwicklungsstufe der Wissenschaft und ihrer technologischen Anwendbarkeit, die gesellschaftliche Kombination des Produktionsprozesses, den Umfang und die Wirkungsfähigkeit der Produktionsmittel, und durch Naturverhältnisse“ (Marx, 1980: 54), so übernehmen die folgenden Überlegungen diese Formulierung und drehen den Spieß zugleich um, indem sie davon ausgehen, dass umgekehrt auch die Arbeit diese Umstände bestimmt.<sup>2</sup> Marx' Dialektik hat Platz für diese Umkehrung, auch wenn er dazu neigt, die tote als geronnene Arbeit der lebendigen Arbeit übermächtig gegenüberzustellen. Mit der Digitalisierung der Arbeit scheint die Maschine endgültig den Sieg über die Bestimmung der Arbeit davonzutragen. Auf der betrieblichen Ebene jedoch kann man sehen, dass ausgerechnet die Digitalisierung von mannigfachen Entscheidungen abhängt, die nur vor Ort und nur im Medium der lebendigen Arbeit getroffen werden können.

## II.

Eine der einfachsten Definitionen von Digitalisierung nimmt keinen direkten Bezug auf die Beteiligung von Maschinen an der Kommunikation, sondern reflektiert auf einen größeren Zusammenhang, der es dann allerdings ermöglicht, diese Beteiligung präziser zu denken. Digitalisierung, so der Vorschlag von Paul Watzlawick, Janet H. Beavin und Don D. Jackson

---

<sup>1</sup> Von einer „blurred difference“ spricht Donna Haraway in ihrem *Cyberborg Manifesto*: „Communications sciences and biology are constructions of natural-technical objects of knowledge in which the difference between machine and organism is thoroughly blurred; mind, body, and tool are on very intimate terms“ (Haraway 1991: 165).

<sup>2</sup> Es macht daher wenig Sinn, die Kommunikation als eigene Produktivkraft anderen Steuerungsressourcen der Arbeit gegenüberzustellen, wie es Jürgen Habermas mit Blick auf „Geld und administrative Macht“ vorschlägt (Habermas 1990: 36). Ich suche im Text eher nach einem Verständnis der Kommunikation von Arbeit, das in der Lage ist zu beschreiben, wie die kommunikative Verknüpfung von Arbeitsschritten auf verschiedene Referenzen inklusive Geld, Macht, Administration Bezug nimmt, sie trennt und unterscheidet, aber auch aufeinander bezieht und wechselseitig nach Bedarf und Vermögen stärkt und schwächt.

(1969: 61ff., 101f.; vgl. Wilden 1972: 162ff., 168ff.), ist die Übersetzung ambivalenter in komplexe Kommunikation. Analoge Kommunikation ist ambivalent. Sie eignet sich für die Gestaltung von Beziehungen zwischen Menschen, aber auch zwischen Mensch und Maschine, Maschine und Betrieb, Betrieb und Wirtschaft, Wirtschaft und Gesellschaft, die offen, ungewiss, uneindeutig und interpretierbar sind. Sie hat es mit Wahrnehmungen zu tun, aber auch mit Traditionen, Konventionen, Institutionen und Kultur, die so sind, wie sie sind, weil ihre Festlegungen den Charakter von Selbstverständlichkeiten haben, über die nicht eigens entschieden werden muss, die jedoch auch nicht immer buchstäblich befolgt werden müssen. Sie schaffen in Situationen aller Art eine Orientierung, die vor allem darauf beruht, dass Widerstände rechtzeitig wahrgenommen und vermieden werden. Wenn man so will, eine Welt des Takts, des Respekts, der Rücksichtnahme, wenn es nicht darauf ankommt, den Widerstand zu betonen und die analoge Beziehung im Modus ihres Abbruchs zu betrachten.

Digitale Kommunikation hingegen ist komplex. Sie gestaltet eher Inhalte als Beziehungen. Indem sie 0/1-, Ja/Nein-, Wahr/Falsch-Unterscheidungen einführt, arbeitet sie mit der Negierbarkeit aller Verhältnisse. Diese Negierbarkeit erzwingt und ermöglicht Entscheidungen, und zwar explizite, ihrerseits kritisierbare Entscheidungen. Die Komplexität einer digitalen Kommunikation beruht darauf, dass alle Unterscheidungen, die sie explizit einführt, Gegenstand weiterer Unterscheidungen sein können, die zwar nicht logisch konsistent sein müssen, aber doch einen „logischen Raum“ (Wittgenstein, 1963: Nr. 3.42 u.ö.) im Sinne eines Raums der grundsätzlich unendlichen Klärung weiterer inhaltlicher Fragen (der Raum des *logos* im Sinne der Griechen) eröffnen. Dieser Raum wird durch die Fähigkeit zu einer jederzeit anwendbaren Negation geordnet, die nicht als binär und antinomisch, sondern als generell und reflexiv zu verstehen ist (Luhmann, 1981). Ihr Nein lehnt nicht nur ab, sondern erschließt einen offenen Raum der Bestimmung alternativer Möglichkeiten.<sup>3</sup>

Digitalisierung ist in diesem Sinne nichts anderes als eine Übersetzung analoger und kontinuierlich vorliegender Werte in diskrete und entscheidbare Daten, die untereinander nach Belieben beziehungsweise Brauchbarkeit verschaltet werden können. Die digitale Kommunikation hat keinen Sinn für die Beziehungen, die sie durch ihr Nein zerstört. Aber sie erschließt Inhalte, für die die takt- und respektvolle analoge Kommunikation keinen Sinn hat.

---

<sup>3</sup> Man beachte, dass in der Tradition von Peirce (1933), Sheffer (1913), Wittgenstein (1963) und Spencer-Brown (2008) die Negation als strukturmächtigste aller logischen Operationen gilt, aus der alle anderen (Disjunktion, Konjunktion, Implikation...) abgeleitet werden können. Das gilt jedoch nur um den Preis ihrer reflexiven Generalisierung, die nicht bestimmt, sondern offen lässt, was aus einem Nein folgt. Die reflexive Negation annihiliert nicht, sondern sie kontextualisiert. Siehe zu einer aufschlussreichen Lektüre der Logik als Form einer Ordnung des Sozialen auch Heinrich (1987).

Niklas Luhmann nimmt an, dass jede Systembildung eine Digitalisierung dieser Art voraussetzt, da anders als über eine solche Übersetzung (auch Codierung genannt) von analogen Werten in diskrete Daten (oder auch, numerisch gesprochen, von analogen Sachverhalten in diskrete Werte) keine strukturellen Kopplungen zwischen dem System und seiner Umwelt eingerichtet werden können (Luhmann, 1997: 101; vgl. Bateson, 1982: 138ff.; mit einer Kritik dieses für zu allgemein gehaltenen Begriffs der Digitalisierung: Werber, 2004: 93ff.). Ohne strukturelle Kopplung jedoch befindet sich das System im Blindflug – beziehungsweise könnte es sich gar nicht erst ausdifferenzieren und reproduzieren.

Eine Digitalisierung analoger Vorgänge über die Beteiligung von Maschinen an Kommunikation ist dann nur der Sonderfall einer Systembildung, allerdings ein Sonderfall, der danach fragen lässt, in welchem System er stattfindet. Die Maschinen, die wir bis heute kennen, codieren zwar Daten, aber sie entscheiden nicht über ihre Codes, müssen also von anderen Systemen, zum Beispiel vom sozialen System eines Betriebs, entwickelt, erprobt und eingesetzt werden.

Dieser Vorschlag von Watzlawick, Beavin und Jackson kann für unsere Zwecke etwas modifiziert werden. Ich nenne analoge Kommunikation jede Kommunikation, die sich an der Wahrnehmung inklusive Vermeidung von Widerstand orientiert. Sie findet in einem kontinuierlichen Medium der Auseinandersetzung mit einer Welt statt, die über Kontakte erschlossen wird, die vielfach eine sinnlich erlebbare Komponente haben – Kontakte zwischen Dingen, Körpern und Worten ebenso wie zwischen Mimik, Gesten und Stimmungen. Diese analoge Kommunikation wird in der Regel über ein „Design“ (im Sinne wahrnehmbarer Symbole absichtsvoller Kommunikation) vermittelt (Luhmann, 2000: 148; Baecker, 2018: 248ff.), das seinerseits digital in die Form von Alternativen gebracht werden kann, die entscheidbar machen, was analog gegeben ist.

Ich nenne digitale Kommunikation jede Kommunikation, die sich die Form einer Alternative im Medium von Entscheidungen gibt. Dies setzt voraus, dass Unterscheidungen getroffen und durch weitere Unterscheidungen konditioniert werden. Man bekommt es mit Kaskaden von Wenn/Dann-Unterscheidungen zu tun, die in rekursive Schleifen beliebiger Komplexität eingebettet und in iterativen Schritten beliebiger Granularität abgearbeitet werden können, solange für jede Schleife und für jeden Schritt wiederum gilt, dass sie angenommen und abgelehnt werden können.

Digitale Kommunikation in oder durch Maschinen ist in der Regel nicht reflexiv. Sie rechnet in durchweg positiven Werten, die entweder gegeben oder nicht gegeben sind. Technische Systeme, auch wenn sie digitalisiert sind, verfügen nicht über Negativität (Simondon, 2012: 67). Die Digitalisierung von Arbeit hat daher auch immer etwas mit einem

Prozess der Technisierung zu tun, der die kommunikativen Beiträge der Maschinen der Kommunikation entzieht, indem ihr Funktionieren jedes weitere Argument erübrigt (Luhmann, 1997: 517ff.). Die kommunikativen Beiträge der Maschinen können (analog) ignoriert, aber nicht (digital) negiert werden. In der Regel rechnen sie damit, befolgt zu werden. Man baut sie in die Kommunikation unter Menschen ein, diese dadurch der Diskussion entziehend, und verzichtet auf eine Kommunikation *mit* den Maschinen. Maschinen funktionieren oder sie funktionieren nicht. Auf diese Weise versorgen sie die Kommunikation mit Faktizität, nicht mit Reflexion.

In dieser Form werden Projekte der Digitalisierung in der Organisation jedoch weder entwickelt und gestaltet noch überprüft und weiterentwickelt. Wir benötigen daher einen Begriff von digitaler Kommunikation, der die Negation einschließt, und müssen dafür die Systemgrenze digitaler Kommunikation weiter ziehen, um nicht nur die Maschinen einzuschließen. Digitale Kommunikation nenne ich im Folgenden die Einrichtung elektronischer Medien und digitaler Apparate durch ein soziales System, das je nachdem das Softwareentwicklungsteam, das Management eines Betriebs oder eine Abteilung oder auch einen externen Anbieter im Auftrag des eigenen Betriebs umfasst. Mit dem Blick auf dieses soziale System der Einrichtung elektronischer Medien und digitaler Apparate geht es nicht nur um Alternativen im Medium von Entscheidungen, sondern darüber hinaus auch um Konflikte und deren Vermeidung in der Auseinandersetzung mit der Belegschaft einer Abteilung oder eines Betriebs.

Nur dann erkennt man, dass es im Fall analoger und digitaler Kommunikation jeweils um den Umgang mit Negation geht, um die Wahrnehmung und Vermeidung von Widerstand und um die Wahrnehmung und Vermeidung von Konflikt. Auch der Widerstand ist zunächst nur analog gegeben, wird jedoch im Medium des Designs digitalisiert, indem man sich zu Symbolen affirmativ oder kritisch, aber auch zynisch zustimmend verhalten kann.

Die analoge und digitale Gestaltung eines Betriebs ist das Ergebnis eines erfolgreichen Umgangs mit Widerstand und Konflikt, um deren Vermeidung sich alle Beteiligten je nach Entwicklung des Betriebs bemühen (inklusive der Option, einen Betrieb zu verlassen, auf dessen Formen des Umgangs mit Widerstand und Konflikt etwa durch eine weitgehende Technisierung und Automatisierung des Betriebs man sich nicht einlassen will). Aus der Wirtschaftssoziologie kennt man die Theoriefigur, konkrete Formen der Kommunikation, etwa einen Preis, einen Lohnsatz oder einen Zinssatz, als Form eines für den Moment stillgestellten, aber jederzeit wieder aufrufbaren Konflikts zu begreifen (Tarde, 1902). Ähnliches gilt auch in der Arbeits-, Betriebs- und Industriesoziologie. Auch hier ist jede



Einigung auf eine Form der Arbeit als eine vorübergehende Einigung im Medium grundsätzlich nicht stillzustellender Spannungen und Auseinandersetzungen zu beschreiben.

Der Fokus auf Fragen der Negation überrascht vermutlich. Man ist es nicht gewohnt, Organisation negativ zu denken. Wir denken sie positiv, wir wollen ja etwas mit ihr erreichen und wir wollen Mitarbeiter, Kunden, Lieferanten und Partner davon überzeugen, dass wir zweckmäßig und zielführend handeln. Aber dies betrifft nur die semantische Oberfläche der Organisation, ihre manifeste Selbstthematizierung, nicht die Struktur, auf die sie sich beziehen muss, sobald sie es mit dem Widerstand der Sache und der Leute, dem Konflikt in Entscheidungen und einem Bedarf an strategischer Reflexion zu tun bekommt (Baecker, 2017). Latent wird die Negation immer mitgeführt. Man wird sogar vermuten können, dass Betriebe auch manifest umso „intelligenter“ sind, je expliziter die Formen sind, die sie dafür finden, auch das Nein zu kommunizieren.<sup>4</sup>

Stafford Beer (1994: 59ff.) hat deswegen vorgeschlagen, das Zusammenspiel von positiven und negativen Impulsen in den Arbeitsprozessen eines Betriebs durch die Modellierung sogenannter „algedonic loops“ (von griech. *algos*, der Schmerz, und griech. *hedos*, die Lust) zu berücksichtigen, die jedem Arbeitsschritt im Betrieb zugrunde liegen und, wichtiger noch, ihn mit anderen Arbeitsschritten verknüpfen. Beer musste jedoch wie schon Karl E. Weick (1985) feststellen, dass sich weder positive noch negative Rückkopplungen mechanisch festlegen, geschweige denn in ihrer kombinierten Wirkung auszählen lassen. Es führt kein Weg darum herum, sich auf die Ebene einer Kommunikation einzulassen, die nicht fremd-, sondern selbstorganisiert über Ja oder Nein entscheidet, solange man ihr die dazu erforderliche Spontaneität konzediert.

Ich nenne die Einheit der Differenz analoger und digitaler Kommunikation „imaginär“, weil die reflexive Negation einen Raum der Unbestimmtheit eröffnet, in dem jeder Entwurf zunächst einmal möglich scheint. Im Umgang mit Widerstand und Konflikt helfen nur jene weiterführenden Ideen, die Möglichkeiten aufrufen, die in der Wirklichkeit noch nicht restlos abgesichert sind. Imaginäre Werte sind im Formkalkül von George Spencer-Brown (2008), auf den ich noch zurückkommen werde, jene Werte, die es erlauben, alle bisherigen reellen Werte auf dem Umweg über ihre Negation zu reflektieren und neu zu gewichten. Imaginäre Werte sind in der Psychoanalyse Jacques Lacans (1978: 353) jene Werte, die angesichts eines immer unerreichbaren Wirklichen fundamentale Ambivalenzen aufrufen, die nur symbolisch

---

<sup>4</sup> Hinzu kommt, dass das Nein in sozialen Systemen als evolutionärer Variationsmechanismen gelten kann (Luhmann, 1997: 456ff.). Ein Betrieb ist umso evolutionsfähiger, je expliziter er über Formen der Kommunikation des Neins verfügt und je ausdifferenzierter Mechanismen der Selektion sind, um über das Nein zu beraten und zu entscheiden und die vorgeschlagenen Variationen in das System entweder einzubauen oder nicht (Retention).

ruhiggestellt werden können. Ein Aufenthalt im Imaginären ist daher so unabdingbar wie überfordernd. Auf Dauer kann es das Symbolische nur rahmen, das heißt mit einem Blick auf die Existenz möglicher Alternativen versorgen.

So wie ein imaginäres Bewusstsein gleichzeitig ein Bewusstsein des Bewusstseins ist, so ist die imaginäre Kommunikation neben allen anderen möglichen Inhalten zugleich eine Kommunikation von Kommunikation und damit ein Konzept zweiter Ordnung (von Foerster, 1993a: 237–239), das seine eigene Negation enthält, also reflexiv genug ist, um einen Raum aufzuspannen, in den die Differenz zwischen analoger und digitaler Kommunikation eingebettet werden kann.

Im Imaginären des Entwurfs behält die digitale Kommunikation ihre reflexive Bedeutung des Aufrufs von Alternativen und der Entscheidung über Alternativen. Die analoge Kommunikation bekommt die Bedeutung des Aufrufs von „Fremdwerten“, wie Gotthard Günther (1979) dies in seiner hegelschen Kybernetik nennt. Fremdwerte leisten den Widerstand, der digital bearbeitet werden muss. An Fremdwerten kann diese Digitalisierung jedoch auch scheitern. Deswegen heißen sie „fremd“. Die analoge Logik, in der sie vorliegen, lässt sich auf eine digitale nicht reduzieren. Die Komplexität der digitalen Kommunikation, von der Watzlawick, Beavin und Jackson sprechen, erhält hier ihr auf die Wirklichkeit der Wirklichkeit verweisendes Komplement. Die digitale Kommunikation ist komplex in ihrem Aufbau. Die Differenz analoger und digitaler Kommunikation ist komplex in ihrer weltlichen Verankerung. Die erste Komplexität ist entscheidbar und gestaltbar, die zweite ist unentscheidbar, aber gestaltbar. Projekte der Digitalisierung können so oder anders weiterverfolgt werden.

### III.

Drei weitere Überlegungen sind hilfreich, um den Zusammenhang von digitaler und analoger Kommunikation in der Organisation von Arbeit genauer zu beschreiben. Die erste Überlegung dient dem Kommunikationsbegriff, die zweite der Differenzierung des Sinnmediums, in dem alle Kommunikation stattfindet, und die dritte dem Beitrag analoger und digitaler Kommunikation zur Orientierung von Handeln und Erleben in komplexen Situationen. Im darauf folgenden Abschnitt können wir diese Überlegungen zu einer Matrix und Form des Handelns, Erlebens und Entscheidens in Projekten der Digitalisierung von Arbeit zusammensetzen.

Der hier immer schon mitgeführte Kommunikationsbegriff ist ein kybernetischer und systemtheoretischer (Wiener, 1961; Ruesch/Bateson, 1995; Watzlawick/Beavin/Jackson,

1969; Watzlawick, 1977; Pearce/Cronen, 1980; Luhmann, 1984). Einheitliche Definitionen liegen nicht vor. Umstritten ist insbesondere, ob der Kommunikationsbegriff auf die Beschreibung interner Operationen sozialer Systeme eingeschränkt werden soll (so Luhmann, 1984) oder nicht vielmehr für die Beschreibung von Beziehungen zwischen Systemen aller Art Verwendung finden soll (Ruesch/Bateson, 1995). Klar ist aber immerhin, dass von Kommunikation immer dann die Rede sein kann, wenn unabhängige Einheiten (Systeme, Handlungen, Entscheidungen, Organismen, Menschen...) sich auf Beziehungen der Abhängigkeit einlassen, ohne sich auf Kausalität festzulegen oder festlegen zu lassen. Das Fundament des Begriffs ist erneut eine Paradoxie: die Gestaltung von Abhängigkeit zwischen unabhängigen Einheiten. Diese Einheiten müssen, um sich an Kommunikation beteiligen zu können, ihrerseits hinreichend komplex sein, um dieses widersprüchliche, also Negation und damit Reflexion aufrufende Verhältnis von Abhängigkeit *und* Unabhängigkeit bewältigen und bedienen zu können.

Vielfach hat es sich eingebürgert, kommunikative Beziehungen in diesem Sinne als in gewisser Weise spielerisch zu beschreiben. Es mangelt ihnen nicht an Ernst (Fink, 1960), aber sie sind in der Lage, Spielzügen zu folgen, ohne sich Schritt für Schritt an genau diese Züge zu binden (Arlt/Arlt, 2020). Bateson (1981: 241ff.) spricht davon, dass in kommunikativen Spielen dieser Art der Rahmen immer mitgeführt wird, das heißt in jedem Moment eine Entscheidung darüber getroffen wird, ob man im Spiel bleibt oder aus ihm hinaustritt. Es ist immer beides möglich, auch darin besteht der Ernst des Spiels.

Ein entsprechend offener Begriff der Kommunikation ist zum einen hilfreich, um ihn mit der Einrichtung kausaler Abläufe in und durch Organisationen abzugleichen. Kausalität ist das Medium, in dem Organisationen, wenn sie die Wahl haben, ihre Operationen mit Vorzug festlegen (Luhmann, 2000: 178ff. u.ö.), zumal Kausalität Reflexion nicht ausschließt, sondern über die beiden Unendlichkeitshorizonte der Ursachen auf der einen und Wirkungen auf der anderen Seite einschließt (Luhmann, 2017a): Jede Ursache steht in Verbindung und Konkurrenz zu anderen Ursachen, jede Wirkung in Verbindung und Konkurrenz zu anderen Wirkungen; jeder Beobachter kann deswegen die eine oder andere Ursache, die eine oder andere Wirkung betonen. Es ist die Kommunikation, die über die Einrichtung, Befolgung und Variation von Kausalität entscheidet. Und zum anderen hilft dieser offene Begriff der Kommunikation dabei, komplexe Einheiten heterogener Art miteinander ins Spiel zu bringen. Man kann sich Situationen der Abhängigkeit zwischen den unabhängigen Einheiten Mensch, Maschine, Betrieb, Wirtschaft und Gesellschaft vorstellen, insofern und solange diese Einheiten je für sich eine dafür hinreichende Autonomie aufbringen. Für Maschinen gilt dies auf absehbare Zeit vermutlich noch nicht. Und die Autonomie von Menschen hat man im

Taylorismus (Stichwort: „scientific management“) auf ein Minimum zu beschränken versucht und erst im Toyotismus (Stichwort: „Unternehmenskultur“), unterstützt und gezähmt durch die Human-Relations-Bewegung, wiederentdeckt (Meretz, 1999a).

Es ist mit diesem offenen Begriff der Kommunikation vermutlich nicht nötig, Luhmanns engeren Begriff aufzugeben. Es fällt nicht schwer, sich soziale System vorzustellen, die sich im angesprochenen Sinne zwischen Menschen, Maschinen, Betrieben, Märkten und gesellschaftlichen Bezügen ausdifferenzieren und reproduzieren. Dies hätte überdies den Vorteil, den Systembegriff gegenüber dem Netzwerkbegriff zu öffnen und kommunikative Operationen dieser Einheiten zugleich als Operationen der Aufrechterhaltung von Identitätsfindung und Kontrolle zwischen diesen Einheiten zu verstehen (White, 1992).

Die zweite Überlegung betrifft den Sinnbegriff. Sinn wird, wie gesagt, als Medium der Produktion eines Überschusses an Verweisungen und des Umgangs mit diesem Medium verstanden (Luhmann 1971; White et al. 2007; Godart/White 1910). Mit Sinn hat man es, kurz gesagt, immer dann zu tun, wenn man zwischen verschiedenen Sinneinheiten wechseln kann, also mal das eine, aber auch das andere für sinnvoll hält. Sinn wird in diesem Sinn nicht substantiell, sondern funktional verstanden: als semantisch, strukturell und pragmatisch sinnvoll-für etwas. Wer etwas für sinnvoll hält, bewegt sich in einem Sinnhorizont und ruft Kontexte auf, zwischen denen ebenfalls ein Wechsel möglich ist.

Jedes soziale System produziert seinen eigenen Sinn. Bewusstseinsysteme sind in der privilegierten Position, diesen Sinn notwendigerweise selektiv als wiederum ihren eigenen Sinn nachzuvollziehen und ihren eigenen Sinn dagegenzusetzen. Eine scharfe Differenz zwischen sozialen Systemen und psychischen Systemen ist in der Theorie ebenfalls umstritten, hat sich jedoch bewährt, um die Eigendynamik sozialer Systeme von dem unterscheiden zu können, was Individuen sinnvoll erscheint (Luhmann, 1984: 346ff.). Hinzu kommt, dass die Differenz zwischen Kommunikation und Bewusstsein die weitere weltliche Verankerung einer minimalen Komplexität (im Sinne der Unreduzierbarkeit von Kommunikation auf Bewusstsein, und umgekehrt) und damit einer reflexiven Negierbarkeit sicherstellt. Das Bewusstsein kann gegenüber einer so oder anders verstandenen Kommunikation und die Kommunikation gegenüber unterstellten Bewusstseinsinhalten auf Distanz gehen und so jederzeit jene minimale Fähigkeit zur Negation sicherstellen, ohne die soziale und psychische Systeme sich nicht anpassungsfähig im Medium des Sinns bewegen könnten.

Dieses Medium des Sinns ist seinerseits in drei sogenannte Sinndimensionen differenziert, die uns dabei helfen können, eine Matrix zu modellieren, innerhalb derer sich jedes

Digitalisierungsprojekt eines Betriebes bewegt. Dies drei Sinndimensionen sind die sachliche, zeitliche und soziale (Luhmann, 1984: 111ff.).

Vor dem Hintergrund der allgemeinen Sinndifferenz zwischen dem, was wirklich (aktuell), und dem, was möglich (potentiell) ist, beschreibt die Sachdimension des Sinns die Möglichkeit, entweder das eine oder das andere zu thematisieren und dann, wenn man sich so oder anders entschieden hat, die Sache entweder tiefergehend („substantiell“) oder in ihren Verbindungen („kontextuell“) zu untersuchen.

Die Zeitdimension des Sinns beschreibt die Möglichkeit, entweder nach dem Vorher oder dem Nachher eines Ereignisses, einer Absicht oder eines Plans zu fragen und dieses Vorher und Nachher nach Bedarf in unterschiedliche Vergangenheiten und Zukünfte zu verlängern. Das ermöglicht den unterschiedlichen Aufruf von Geschichte und Erwartungen und erlaubt die je unterschiedliche Belastung oder Entlastung der je aktuellen Gegenwart.

Und die Sozialdimension des Sinns betrifft die Differenz dessen, was für den einen („ego“) im Unterschied zum anderen („alter ego“) sinnvoll ist. Die Sozialdimension ruft die Unterschiedlichkeit der Perspektiven verschiedener Beobachter (verstanden als Teilnehmer) auf und kann ebenfalls nach Bedarf durch das Streichen oder die zusätzliche Berücksichtigung weiterer Perspektiven (innerhalb des Teams und jenseits des Teams, innerhalb des Betriebs und jenseits des Betriebs) moderiert werden.

In der Kombinatorik dieser drei Sinndimensionen ergibt sich eine schnell unübersichtlich werdende Komplexität, in der die verschiedensten Sachfragen, Zeithorizonte und Partner jeweils mit ihrem Eigenrecht und Eigensinn um Aufmerksamkeit konkurrieren.<sup>5</sup> Organisationen gewinnen ihre Identität daraus, wie sie mit dieser Unübersichtlichkeit umgehen, das heißt mit Hilfe welcher Sprachregelungen, Prioritäten und Aufmerksamkeitsfänger sie ihr spezifisches Sinnbündel schnüren – ein Sinnbündel, das seinerseits negierbar sein muss (eine zusätzliche Sinnkomplikation), wenn man nicht riskieren will, sich auf den einmal gewählten Pfaden weiterzubewegen.

Mit diesem Begriff der Kommunikation und diesem Verständnis der Sinndimensionen allen Handelns und Erlebens können wir uns nun drittens anschauen, wie es in konkreten Situationen (der Überforderung) jeweils (doch) zu einer belastbaren, wiederholbaren und variierbaren Orientierung aller Beteiligten kommen kann.

---

<sup>5</sup> Herbert A. Simon (1984, 1979) hat seine Theorie der „bounded rationality“ entwickelt, um den Blick darauf zu lenken, dass die Komplexität des aktuellen und möglichen Sinns einer Organisation jedes Mitglied der Organisation und auch jede Struktur der Organisation überfordert, obwohl niemand anderer als diese Mitglieder und diese Strukturen für das „sense-making“ (Weick, 1995) innerhalb der Organisation verantwortlich zu machen sind.

Talcott Parsons hat dazu den Vorschlag einer Handlungstheorie entwickelt, die zu den frühesten kognitionswissenschaftlichen Beiträgen zur soziologischen Forschung gehört, weil sie sich nicht auf die soziale Dimension von Handeln und Erleben beschränkt, sondern diese im sinnhaft rekonstruierten Kontext der natürlichen und technischen Umwelt, der biologischen und psychischen Persönlichkeitsstrukturen der beteiligten Individuen und, das war Parsons' Spezialität, des normativen Rahmen einer Kultur untersucht (Parsons, 1978). Man würde die Differenz zwischen sozialem und kulturellen System heute vermutlich nicht mehr so scharf ziehen, wie Parsons dies tat (Baecker 2001), aber das ändert nichts am heuristischen Wert des Schemas, das Parsons entwickelt hat.

Parsons hat vier wichtige Beiträge zur Sozialtheorie geliefert, die in unserem Zusammenhang alle eine Rolle spielen, aber ich konzentriere mich auf das Schema seiner Handlungstheorie. Die anderen Beiträge seien nur rasch erwähnt.

Erstens ist Parsons (1980) vermutlich eine der wenigen Entdeckungen gelungen, die der Soziologie überhaupt zugute geschrieben werden können, nämlich die Entdeckung sogenannter Tauschmedien oder symbolisch generalisierter Kommunikationsmedien wie Geld, Macht, Liebe, Wahrheit, Glauben, die auf der Grundlage ihrer je spezifischen Selektivität Menschen zu andernfalls unwahrscheinlichem Handeln und Erleben motivieren können.

Zweitens hat er, nah an unserem Kommunikationsbegriff, das Theorem der doppelten Kontingenz entwickelt, dem gemäß Ego sein Handeln an Alter Ego und Alter Ego ihr Handeln an Ego orientieren – und nichts passiert, wenn beide darauf warten, dass der oder die andere einen ersten Vorschlag macht (Parsons/Shils, 1951: 16). An genau dieser Stelle baut Parsons sein Verständnis von Kultur ein. Man weiß dann immer schon, was der andere wohl erwartet, und kann relativ risikofreie Vorschläge machen. In dem Maße, in dem kulturelle Horizonte ihrerseits ungewiss werden, werden entsprechende Normen und Werte jedoch unsicher und Zufälle mit ihrer Selektionswirkung und möglichen Bindungskraft, so Luhmann (1984: 150), treten an ihre Stelle.

Drittens wies Parsons darauf hin, dass Handeln und Erleben grundsätzlich dilemmatisch strukturiert sind.<sup>6</sup> Seine fünf sogenannten „pattern variables“ (Parsons/Shils, 1951: 77f.) beschreiben, dass man in jeder Situation eher emotional *oder* neutral reagieren, sich dabei eher an sich selber *oder* an anderen orientieren, eher das Allgemeine *oder* das Besondere

---

<sup>6</sup> Ich werde darauf nicht immer wieder zu sprechen kommen, aber hier sei der Hinweis eingefügt, dass eine soziologische Handlungs- und Kommunikationstheorie, die diesen Namen verdient, nicht nur vom Handeln, sondern auch Erleben spricht (Luhmann, 1984: 124f., 161f.). Erleben geht Handeln voraus. Was die einen erhandeln, müssen die anderen erleben. Und nur im Zusammenhang von Handeln und Erleben bestimmt sich, wie alle Beteiligten sich in ihren Situationen sinnhaft orientieren.

betonen, eher auf die Qualität *oder* die Performanz einer Sache achten und sich eher spezifisch *oder* ausweichend äußern kann. Diese Dilemmata (man achte erneut auf die Struktur der Negativität) werden von den Akteuren in ihren Situationen gelöst; und die entscheidende Frage der Handlungstheorie lautet, wie ihnen das gelingt.

Der vierte und für uns entscheidende Beitrag von Parsons ist der Vorschlag des sogenannten AGIL-Schemas (Parsons, 1978; vgl. im Kontext einer Wirtschaftstheorie Parsons/Smelser, 1984; und zur „Dynamisierung“ des Schemas: Rifkin, 2005). Danach kommen eine Handlung und ein sinnhaftes Erleben nur zustande, wenn die Handlung vier und nur vier funktionale Anforderungen löst. Die Kritik hat Parsons vielfach ein zu statisches und zu enges Schema vorgeworfen (Gouldner, 1971), dabei jedoch meines Erachtens die Notwendigkeit und Möglichkeit einer immer wieder zu erneuernden, dynamischen Anpassung zwischen diesen vier Anforderungen übersehen. Das Vierfelderschema wird durch das Kreuzen zweier Achsen – interne versus externe sowie zweckhafte („instrumental“) versus sich selber genügende („consummatory“) Orientierung – erzeugt und ergibt folgende Kreuztabelle, die den Anspruch erhebt, die „human condition“ schlechthin zu beschreiben (Parsons, 1978: 361, leicht modifiziert):

	<b>A</b> daptation	<b>G</b> oal-attainment
external	Natur & Technik	menschlicher Organismus
internal (to human condition)	Kultur <b>L</b> atent-pattern maintenance & conflict management	Gesellschaft <b>I</b> ntegration
	instrumental	consummatory

Abb. 1: Parsons' Paradigma der *Human Condition*

Jede Handlung, so Parsons, muss für diejenigen, die handeln, und diejenigen, die dieses Handeln erleben, folgende vier funktionalen Anforderungen, wenn auch möglicherweise abweichend voneinander, erfüllen: Sie muss an eine natürliche und technische Umwelt angepasst sein (A, adaptation); sie muss den Zielvorstellungen eines Organismus inklusive

dazu passender Persönlichkeitsstrukturen<sup>7</sup> entsprechen (*G*, goal-attainment); sie muss von anderen Handlungen und deren Erleben in der Gesellschaft so unterschieden (differenziert) sein, dass sie mit diesen anderen Handlungen und deren Erleben integriert werden kann (*I*, integration); und für den Fall, dass Rückfragen gestellt werden und Konflikte auftauchen, müssen die Handlung und deren Erleben unter Bezug auf Normen und Werte gerechtfertigt und verteidigt werden können (*L*, latent-pattern maintenance and conflict management).

Das heißt, jede Handlung und ihr Erleben sind gleichzeitig und grundsätzlich beweglich – inklusive dilemmatisch – auf eine natürliche und technische Umwelt, auf Körper und Persönlichkeit, auf gesellschaftliche Umstände und kulturelle Werte und Normen bezogen. Die Abfrage beziehungsweise Leistung dieser vier funktionalen Anforderungen ergibt den Sinn der Handlung und ihres Erlebens. Und von „funktionalen“ Anforderungen ist nicht etwa deswegen die Rede, weil der Mensch im Weltzusammenhang eine bestimmte, „teleologische“ Funktion erfüllt, auf die er dann auch verpflichtet werden könnte (da war sich Parsons selber allerdings nicht sicher und das hat wohl auch den meisten Streit ausgelöst), sondern weil alle vier Aspekte untereinander in einem funktionalen Zusammenhang stehen, der sich keinem höheren oder letzten Zweck unterordnen lässt. Anpassung, Zielerreichung, Integration und kulturelle Orientierung können solange variiert werden, bis sie zueinander passen.<sup>8</sup>

Dabei gilt, dass einige Funktionen leichter variiert werden können als andere, also höhere Flexibilität der einen im Zusammenhang mit weitgehender Unbeweglichkeit der anderen steht. Typisch für Organisationen ist nicht zuletzt, dass sie den Integrationsbedarf ihrer hoch eigentümlichen Handlungsmuster begrenzen, indem sie organisationale Grenzen ziehen, auf deren Innenseite durch Hierarchie, Arbeitsteilung und Sachbezug integrative Anforderungen

---

<sup>7</sup> Ich vereinfache. Tatsächlich verortet Parsons Organismus und Persönlichkeit auf verschiedenen Ebenen seines Schema, auf deren Darstellung ich hier jedoch verzichte (siehe jedoch Parsons, 1978: 382).

<sup>8</sup> Man würde heute einen zirkulären, wenn nicht heterarchischen Zusammenhang zwischen den vier Variablen annehmen, während Parsons (1978: 375f.) noch von einer „kybernetischen Hierarchie“ gesprochen hat. Er schlug vor, das Schema in zwei Richtungen, einmal als AGIL-Schema und einmal als LIGA-Schema, zu lesen und dabei anzunehmen, dass *Energie* von *A* über *G* und *I* nach *L* fließt, während *Information* von *L* über *I* und *G* nach *A* fließt. Man erkennt daran den voluntaristischen Ansatz von Parsons' Handlungstheorie. Kulturell informierte Werte und gesellschaftliche Differenzierungs- und Integrationsmuster können die Persönlichkeitsstrukturen und Organismen der Mitglieder der Gesellschaft dabei anleiten, sich ihre natürliche und technische Umwelt zunutze zu machen, während umgekehrt diese Umwelt die biologischen und psychologischen Bestände der Gesellschaft mit jener Energie versorgt, die die Gesellschaft braucht, um ihre Werte und Normen zu verwirklichen. – Ich habe mir im Text die Freiheit genommen, unter *A* nicht nur, wie Parsons, die physische und chemische Umwelt der menschlichen Lebensbedingungen zu notieren, sondern auch ihre technische Umwelt. Schon dieser Eingriff schließt die Hierarchie zu einem Zirkel, so dass man nicht mehr weiß, wo oben und unten ist. Ich lasse die Frage offen, ob die „Frage nach der Technik“ (Heidegger, 1954) sich damit erst stellt oder bereits beantwortet ist. Nicht umsonst hat Heidegger entlang des griechischen Verständnisses von *téchne* die Technik mit der Kunst fast gleichgesetzt und von der „Zweideutigkeit“ aller Technik gesprochen: rasendes Bestellen ebenso wie gewährendes Ge-stell (S. 37).



bestehen, die eben durch den Verweis auf Hierarchie, Arbeitsteilung und Sachbezug von Anforderungen auf der gesellschaftlichen Außenseite unterschieden und mit Hilfe dieses Unterschied mit der Gesellschaft integriert werden können (Baecker, 2003).

Man kann sich leicht vorstellen, wie jede dieser vier Funktionen unter einen neuen Druck gerät, wenn, wie gegenwärtig, Anforderungen an die Internalisierung externer Kosten, an den Einbau neuer Technologien, an eine neue Rücksicht auf Autoritätsverlust und Wertewandel, an gesellschaftliche Tendenzen der Globalisierung und entsprechender Verschiebungen auf Produkt-, Arbeits- und Kapitalmärkten sowie an Erwartungen an ein glückliches, selbstverwirklichendes Leben auftreten und die soziale, menschliche, sachliche und kulturelle Balance eines Betriebs durcheinanderbringen. In turbulenten Zeiten passiert dies laufend und bewährt sich Parsons' Schema als ein bewegliches Schema zur Modellierung dynamischer Situationen.

Es ist daher auch kein Wunder, dass man in der deutschsprachigen Diskussion auf die Idee kommen konnte, Parsons liefere die soziologische Begründung für Managementphilosophien der Agilität (Klein, 2011; Förster/Wendler, 2012; kritisch, Parsons ebenso wie die Agilität unterschätzend: Kühl, 2020). Parsons lag der Gedanke an eine Organisationstheorie in diesem Zusammenhang jedoch fern. Überdies funktioniert die Assoziation nur im deutschsprachigen Raum. Man müsste darüber nachdenken, wie das „e“ aus „agile“ als fünfter Buchstabe in das Vierfelderschema passt. Dennoch, keine Frage, eignet sich Parsons' AGIL-Schema für eine Reflexion von Agilität im Management. Ich komme darauf zurück.

#### IV.

Ein erstes, einfaches Modell zu Analyse und Design eines Digitalisierungsprojekts der Arbeit greift auf Parsons' AGIL-Schema auch ohne unsere Überlegungen zur analogen und digitalen Kommunikation zurück. Dabei käme, wenn ich einmal zu Übungszwecken die hier eigentlich erforderliche Verständigung in einem Workshop mit Management und Mitarbeitern überspringe, ein Schema wie das Folgende heraus:

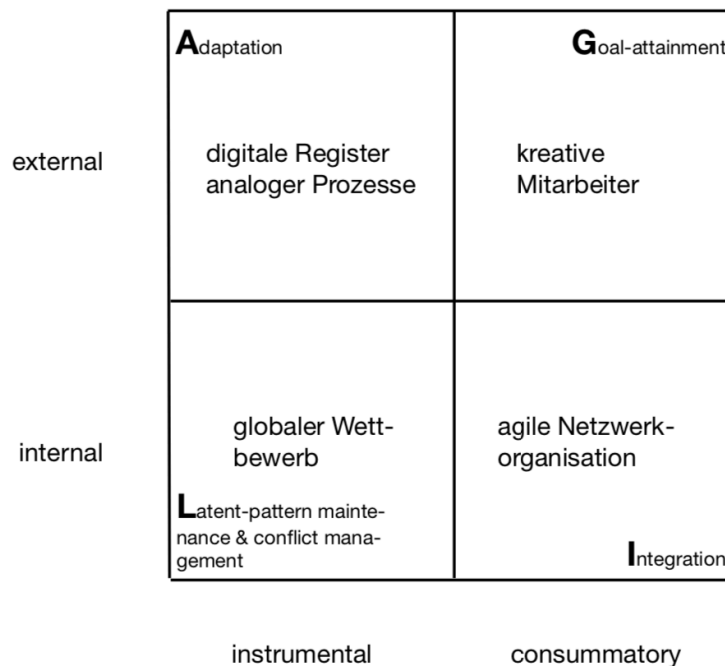


Abb. 2: Digitalisierung der Arbeit im Paradigma der *Human Condition*

Dieses Schema zeigt, dass Digitalisierungsprojekte zunächst die funktionale Anforderung erfüllen müssen, die technisch aktuell gegebenen Möglichkeiten der Entwicklung und Gestaltung digitaler Register und Protokolle für analoge Prozesse aufzugreifen (A). Dazu sind sie auf kreative Mitarbeiter und ein kreatives Management angewiesen, die die Arbeit an der Digitalisierung mit ihren eigenen Persönlichkeitsstrukturen (was will man, was will man nicht?) und mit ihrem körperlichen Empfinden für die Situation (wo steckt man drin, wo steckt man nicht drin?) zu vereinbaren wissen (G). Die Form der Integration für diese Vorhaben ist innerhalb der Betriebe *und* innerhalb der wirtschaftlich gegebenen Wertschöpfungsketten die agile Netzwerkorganisation (I). Und diese wiederum entspricht normativen Vorstellungen, die mit der Kultur eines globalen Wettbewerbs einhergehen, die ihrerseits mit der Idee korreliert, dass wir uns auf dem Weg in eine neue Gesellschaftsstruktur der Kollaboration befinden, die der Menschheit neue Möglichkeiten, allerdings auch neue Gefahren ihrer Weiterentwicklung eröffnen (L).

Man sieht, dass dieses Schema nicht die nötige Tiefen- und Trennschärfe besitzt, um konkrete Digitalisierungsvorhaben begleiten und unterstützen zu können. Aber es liefert eine erste Übersicht. Und es macht deutlich, welche Interpretationsarbeit jedem Betrieb bevorsteht, der für jeden der angesprochenen Termini – und viele weitere – ein brauchbares

Verständnis suchen, erproben und nach Möglichkeit verstetigen muss: Welche analogen Prozesse sollen registriert und protokolliert werden? Was genau ist in diesem Zusammenhang unter einer kreativen Mitarbeit zu verstehen (zum Beispiel Import betriebsfremder und/oder Weiterentwicklung betriebseigener Kompetenzen)? Wie bewältigt man die Anforderungen einer agilen Netzwerkorganisation, sowohl im Interesse eines Kunden als auch im eigenen Interesse arbeiten zu müssen? Und auf welche Globalisierung welcher Lieferanten- und Kundenbeziehungen lässt man sich in einer Gesellschaft ein, die kulturell zwischen Modellen einer weltwirtschaftlichen Integration und einer nationalstaatlichen oder regionalen Abschottung schwankt? Welcher dieser Variablen gibt man die Führung, den technischen Möglichkeiten, der Kreativität der Mitarbeiter, der agilen Vernetzung oder den Träumen von Globalisierung oder Nationalisierung? Wie lässt man die Frage der Führung zwischen diesen Variablen rotieren, so dass man keine der vier Funktionen aus den Augen verliert?

Niemand wird versuchen, diese ersten Fragen auf einen Schlag zu beantworten. Sie dienen zum Teil der Diagnose der Situation, mit der man bereits konfrontiert ist, und zu einem weiteren Teil der Anpassung jener Variablen, an denen man unter Umständen arbeiten kann. Die Managementphilosophie empfiehlt ein inkrementelles Vorgehen, das im ständigen Wechsel zwischen Diagnose, Änderung und Bewertung die Anpassungsfähigkeit an die intern gegebenen Verhältnisse sowie die extern gegebenen Möglichkeiten im Wechsel zwischen den einen und den anderen bewahrt und nach Möglichkeit steigert.<sup>9</sup>

Aber wenn man diese Übersicht einmal gewonnen hat, kann man die Tiefenschärfe des Modells durch die Berücksichtigung unserer Überlegungen zur analogen, digitalen und imaginären Kommunikation sowie zu den Sinndimensionen der Kommunikation aufgreifen und das Vierfelderschema von Parsons durch ein Neunfelderschema ersetzen beziehungsweise überlagern. Auch das kann ich hier nur exemplarisch ausarbeiten. Ich verzichte aus Gründen auf die handlungstheoretische Unterfütterung des Schemas, spreche also nicht von der „human condition“, die in den beiden Achsen der internen versus externen

---

<sup>9</sup> Stafford Beer (1981: 54) hat dies unter der Rubrik einer „organization of unthinkable systems“ in folgende treffende Formulierung eines Algorithmus inkrementeller Anpassung gebracht: „Alter the solution you are now using a little bit, says the algorithm, and compare the outcome with the erstwhile outcome. If this is more profitable, or cheaper, or whatever else we say, adopt it. Go on like this until any variation you make leads to a worse result than you already have. Then hang on to this solution, until the situation changes; whereupon you may do better once again by producing a new variation.“ Vgl. dazu die Empfehlungen von W. Ross Ashby (1958: 97f.) eines „operational research“ unter Bedingungen von Komplexität: (1) Schau dir an, *was* passiert, nicht, *warum* es passiert. (2) Sammle nicht mehr Information, als für die anstehende Aufgabe erforderlich. Und (3) Nimm nicht an, dass sich das System *nicht* ändert, das heißt gehe davon aus, dass du nur die Probleme von heute lösen kannst. – Gleichgültig, ob man von einem homöostatischen, homöodynamischen oder homöochaotischen Modell ausgeht (Cannon, 1929; Kaneko, 1994), bleibt die Aufgabenstellung immer dieselbe: Der Anpassung an eine externe Umwelt geht die Anpassung an die innere Umwelt voraus. Andernfalls gibt es nichts anzupassen.

und instrumentellen versus konsummatorischen Orientierung aufgespannt wird. Das Neunfelderschema liefert nur eine Heuristik, abgeleitet von der Vermutung, dass die beiden Achsen der analogen, digitalen und imaginären Kommunikation einerseits und der Sach-, Zeit- und Sozialdimension des Sinns einen Wirklichkeits- und Möglichkeitsraum aufspannen, in dem Digitalisierungsvorhaben von betrieblicher Arbeit ihren bestimmbareren, beschreibbaren und gestaltbaren Ort finden.

Unser Ausgangspunkt ist folgende Matrix:

Sinndimensionen:

		Sinndimensionen:		
		sachlich	zeitlich	sozial
kommunikative Anschlüsse:	Kommunikation im Medium des Sinn			
	analog			
	digital			
	imaginär			

Abb. 3: Kommunikation im Medium des Sinns

Wir erhalten neun Felder, die jeweils angeben, wie die Sinndimensionen und die kommunikativen Anschlüsse auf unseren beiden Achsen des Schemas miteinander kombiniert werden. Um Parsons' Hinweise auf die Dynamik der Orientierung von Handeln und Erleben im funktionalen Zusammenhang von natürlicher und technischer Umwelt, Persönlichkeitsstrukturen, gesellschaftlichen Differenzierungs- und Integrationsfiguren und kulturellen Normvorstellungen und Werten nicht zu vergessen, hinterlege ich diese Matrix mit den beiden Achsen aus Parsons' Schema:

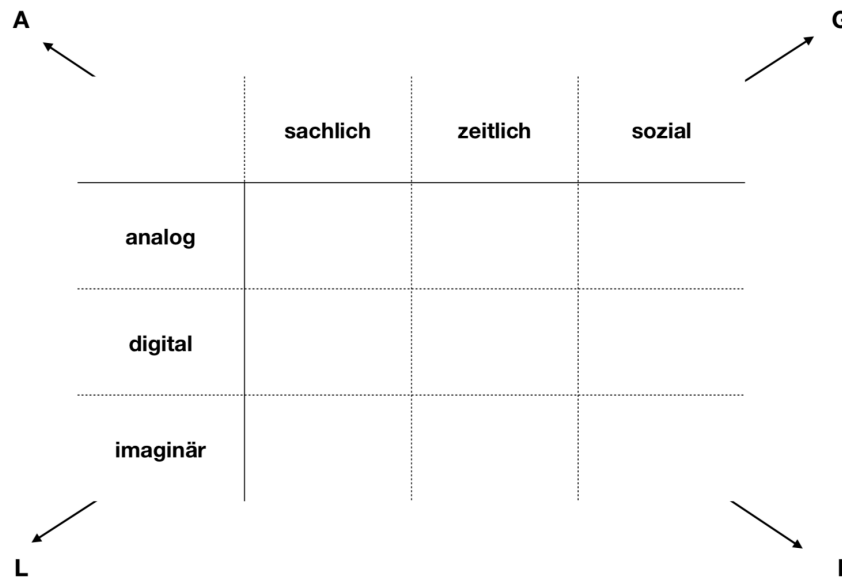


Abb. 4: Kommunikation im Medium des Sinns, konditioniert durch das Paradigma der *Human Condition*

Für den Zusammenhang von Kommunikation, Sinndimensionen und Paradigma der *Human Condition* kann man in der Notation von Spencer-Browns Formkalkül eine bessere Form der Darstellung finden, wie wir weiter unten sehen werden, aber für den Moment begnüge ich mich mit dieser. Die dahinter stehende Aussage lautet, dass jedes der neun Felder im konkreten Handlungszusammenhang eines Betriebs nur bestimmt werden kann, wenn jeder der vier Anforderungen in ihrem funktionalen Zusammenhang Rechnung getragen wird.

Im Folgenden fülle ich die Tabelle aus, erinnere jedoch ein weiteres Mal daran, dass diese Heuristik ihren Sinn nur dann erfüllt, wenn sie mit Akteuren vor Ort und orientiert an deren Problemstellungen und Beobachtungen erarbeitet werden kann. Ich erinnere außerdem daran, dass der Sinn der Tabelle nur insofern in den Trennlinien zwischen den Feldern liegt, als diese Trennlinien es erlauben, grundsätzlich jedes Feld auch aus der Perspektive aller anderen Felder zu betrachten und zu bewerten. Die Trennlinien sind Unterscheidungen, an denen sich die Reflexion entzündet, weil das eine Feld in einem generalisierend negativen Verhältnis zu allen anderen steht.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Wir bekommen es hier mit der Paradoxie von Teilen und Ganzem zu tun, insofern sich der Teil vom Ganzen *unterscheiden* muss, dem es sich doch zugleich *unterordnen* soll. Louis Dumont (1990: 238ff.) spricht von einer „hierarchischen Opposition“ beziehungsweise einer „Einschließung des Gegensatzes“.

Hat man es in der Benennung der einzelnen Felder mit einer gewissen Arbitrarität zu tun, so reduziert sich diese im Zusammenhang der Felder, bis sie es erlaubt, präzise den Betrieb zu benennen, der auf diese Art und Weise modelliert wird. Nicht zuletzt bedeutet dies, auch darauf sei hingewiesen, dass das Schema nur individualisiert seinen Sinn erfüllt. Das Schema selber behauptet einen gewissen Allgemeinheitswert und kann daher auch zum Vergleich zwischen verschiedenen Betrieben herangezogen werden. Aber in der Benennung und Bewertung jedes einzelnen Feldes agiert jeder Betrieb idiosynkratisch beziehungsweise singulär. Man könnte auch sagen: der Betrieb stellt sich dem Wettbewerb, indem er sich ihm entzieht. Wir bekommen es hier erneut mit der Logik der Negativität zu tun. In den Positivwerten können sich die Betriebe nur imitieren – und dabei „innovative“ Fehler machen (Tarde, 2009). Wenn jeder der Werte als Negativwert interpretiert wird, wird er reflexiv und eröffnet einen Raum unbestimmter, aber bestimmbarer Alternativwerte.

In der analogen Kommunikation in der Sachdimension des Sinns geht es um das *Produkt*, das ein Betrieb herstellt und das auf einem Markt einen Absatz finden muss. Betrieb und Kunde agieren nicht nur analog, sondern auch digital und imaginär, aber in der Kontingenzt der Entscheidung für ein bestimmtes Produkt, sein Angebot und seine Nachfrage, herrscht die analoge Form der Auseinandersetzung mit einem Widerstand. Der Kunde will nicht; und der Anbieter will nicht zu diesem Preis. Was jetzt? Das Produkt muss so modifiziert werden, dass diese Kontingenz aufgefangen und eine Einigung erzielt werden kann. Für das Produkt gilt, was für die Produktion im Allgemeinen gilt (Luhmann, 1984: 40): Einige der Produktionsfaktoren hat man unter Kontrolle, andere nicht. Zu produzieren heißt, verfügbare und unverfügbare Ursachen oder Faktoren zu kombinieren, und das geht nur analog.<sup>11</sup>

Zugleich gilt jedoch, dass dieses Produkt beim Kunden wie beim Anbieter in *Protokolle* passen muss, die zum einen aus den Entscheidungsprämissen der beteiligten Betriebe und zum anderen aus den Technologien bestehen, die die Produkte produzieren oder weiterverarbeiten sollen. Sowohl die Entscheidungsprämissen als auch die Technologien können – müssen jedoch nicht – in digitalen Formaten elektronischer Protokolle vorliegen. Auch wenn die Protokolle analog und in Medien des Papiers, des Situationsgedächtnisses oder der Überwachung von Arbeit geführt werden, ist ihr Effekt einer der Digitalisierung. Protokolle erlauben 0/1-Unterscheidungen zwischen Ereignissen, die stattgefunden oder nicht stattgefunden haben. Sie sind das Format der Wahl einer Form von Management und Kontrolle, die mit heterogenem Material in veränderlichen Umwelten rechnet (Galloway,

---

<sup>11</sup> Marx (1980: 196, Fn. 6) hat auf den Zusammenhang verfügbarer und unverfügbarer Produktionsmittel hingewiesen: „Es scheint paradox, z.B. den Fisch, der noch nicht gefangen ist, ein Produktionsmittel für den Fischfang zu nennen. Bisher ist aber noch nicht die Kunst erfunden, Fische in Gewässern zu fangen, in denen sie sich nicht vorfinden.“

2004). In den beiden Formen der Entscheidungsprämissen<sup>12</sup> und der Technologien sowohl der Produktion als auch der Kommunikation liegen Formate der Technisierung, der Kontrolle von Unterscheidungen, vor, die es erlauben, jederzeit angeben zu können, mit welchen Arbeitsschritten (Entscheidungen) man auf welche Situation reagiert hat und wie man jeden einzelnen Arbeitsschritt mit vorherigen und nachfolgenden vernetzt.

Und nicht zuletzt gilt in der Sachdimension des Sinns, dass ein Produkt weder produziert noch nachgefragt werden würde, wenn es nicht bestimmten *Entwürfen* genügen würde, in denen Anbieter und Nachfrager ihre Gewinne und Investitionen imaginieren (= kalkulieren).

In der analogen Kommunikation in der Zeitdimension des Sinns geht es um das Erleben einer Gegenwart, die Möglichkeiten bietet, die entweder ausgeschöpft sind, aber nicht für alle Zukunft vorausgesetzt werden können, oder nicht ausgeschöpft sind, dazu jedoch weiterverfolgt werden müssen. Der Betrieb befindet sich in einer bestimmten *Not*, die dazu führt, dass er not-wendigerweise nach Handlungen und Entscheidungen suchen muss, die die Gegenwart entweder auch für die Zukunft sicherzustellen vermögen oder aber in der Gegenwart Vorkehrungen für eine gewünschte oder zu vermeidende Zukunft zu treffen erlauben.

Digitalisiert wird die Kommunikation über diese Not durch die Einführung und Befolgung von *Fristen*. Fristen sind klare Ja/Nein- oder 0/1-Unterscheidungen, die es erlauben, nach Vorher und Nachher, Erfüllt und Nicht-erfüllt, Verschiebbar und Nicht-verschiebbar usw. zu unterscheiden. Die Kommunikation von Fristen digitalisiert die Not der jeweiligen Gegenwart zugunsten der Entscheidung über Dringliches und weniger Dringliches (Luhmann, 1968).

Ob die Digitalisierung der Zeitdimension durch Fristen zielführend ist oder nicht, entscheidet sich jedoch nicht durch die Einhaltung oder Verletzung der Fristen, sondern nur dadurch, ob die *Zukunft*, die man imaginiert hat, der *Not* zu begegnen weiß, in der man steckt. Diese Imagination bietet sowohl der Innovation als auch der Resignation hinreichenden Raum. Man kann sich entschließen, etwas zu tun, aber man kann es auch lassen; und es liegt auf der Hand, dass dies nicht in der Zeit-, sondern in der Sozialdimension des Sinn entschieden wird.

In der Sozialdimension des Sinns hat man es in der analogen Kommunikation mit *Begegnungen* zu tun. Deren Komplexität ist nicht zu unterschätzen: jede einzelne Begegnung lebt aus einem raschen Wechsel zwischen Darstellung und Beobachtung (*performance* und

---

<sup>12</sup> Luhmann (2000) unterscheidet im Anschluss an Herbert A. Simon (1945) *Programme, Personal, Kommunikationswege* und *Organisationskultur*. Ich rechne alle Entscheidungsprämissen unter die Sachdimension des Sinns und habe damit einen Eindruck davon vermittelt, warum es attraktiv ist, Organisationen sachlogisch zu beschreiben, und warum es entsprechend schwer fällt, auch die Zeit- und Sozialdimensionen als Dimensionen einer strategischen Gestaltung von Organisation zu verstehen.

*audience*, so Goffman, 1959). Man trifft Leute innerhalb und außerhalb des Betriebs, erlebt ihre Mimik, ihre Gesten und ihr Handeln, schließt auf Kompetenzen, Absichten und Erwartungen und strukturiert sich so das Beziehungsfeld, in dem jede eigene Geste und Mimik, jedes eigene Wort und Handeln ihrerseits einen Unterschied machen. Man ist als Subjekt involviert. Und man weiß das, ohne dass man es – ausgenommen in Videokonferenzen, in denen das eigene Konterfei ebenfalls auf dem Bildschirm erscheint – laufend vor Augen hätte (Harding, 2014). Man weiß auch, dass alle Beteiligten als Subjekte involviert sind, das heißt, dass nichts als sie selber ihnen zugrunde liegen. Man hat es, mit Kant (1968: B 379) gesprochen, mit einer der drei Formen des Unbedingten zu tun, die jedes vernünftige Urteil begründet, und muss auf einer prinzipiellen (oder globalen) Ebene eine Autonomie und Freiheit konzederieren, die man auf der betrieblichen (oder lokalen) Ebene ebenso unbedingt einschränken muss.<sup>13</sup>

Man braucht sich nur vorzustellen, dass es in einem Betrieb nichts als diese analoge Kommunikation gibt, um einzusehen, dass die digitale Kommunikation aushelfen muss, um *Begegnungen* in die Form von *Entscheidungen* zu bringen. Bereits die Interpretation und Gestaltung des Betriebs als Organisation ist eine Form der Digitalisierung. Die Arbeit wird in die Form von Entscheidungen gebracht, die es erlauben, Ja/Nein-Unterscheidungen zu treffen und nach allen Regeln der Verknüpfung in arbeitsteiligen Mustern zwischen Stellen, Abteilungen, hierarchischen Ebenen und heterarchischen Netzwerken zu ordnen. Die Organisation codiert den Betrieb, angefangen mit der Entscheidung, wen man einstellt und wen nicht, das heißt, wer überhaupt in den Genuss analoger Begegnungen kommen kann und wer nicht. Das größte Digitalisierungsvorhaben ist mit der Gründung des Betriebs immer schon gelungen.

Inwiefern elektronische Medien und digitale Apparate diese Codes abzubilden vermögen, ist eine zweite Frage, die erst dann zu beantworten ist, wenn man die eigenen Codes verstanden hat, beziehungsweise auf deren Beantwortung man zu verzichten versucht, indem man die eigenen Codes ignoriert und sich der Logik eingekaufter Protokolle unterwirft (Mormann, 2016). Das Drama aller einschlägigen Digitalisierungsvorhaben spielt sich an

---

<sup>13</sup> Die anderen beiden Formen des Unbedingten, die jeder synthetischen Leistung der Vernunft zugrunde liegen, sind, zweitens, die *Hypothese*, die bestimmte Dinge miteinander kombiniert und andere dabei unberücksichtigt lässt, und, drittens, das *System*, das Trennungen zwischen Zusammenhängen vornimmt, die ebenfalls arbiträr sind, sich also nur bewähren, wenn sie sich bewähren. Subjekt, Hypothese und System sind insofern unbedingt, als sie aus keiner Notwendigkeit oder Faktizität abgeleitet werden können. Sie müssen *gesetzt* werden und setzen sich so einem *Streit* aus, in dem Sachzwänge, Zeitdruck und Macht als Formen der Reduktion dieser Kontingenz erprobt und durchgesetzt werden. Diese Unbedingtheit ist, wenn man so will, die *positive* (= setzende) Seite der Negation, weil sie mit Negation rechnet, während sie ihre Setzungen vornimmt.



dieser Stelle ab. Wir müssen lernen, die Sach-, Zeit- und Sozialdimension der digitalen Kommunikation im Zusammenhang und im Kontext der mitlaufenden analogen und imaginären Kommunikation zu sehen, um diese Digitalisierungsvorhaben beobachten, beschreiben und unterstützen zu können.

Die imaginäre Komponente der Kommunikation beobachtet in der Sozialdimension des Sinns das wirtschaftliche Umfeld des Betriebs, erwartet den *Erfolg* und rechnet mit dem *Misserfolg*. Komplementär und substitutiv spielen Erfolgserwartungen innerhalb des Betriebs oder auch mit Blick auf einen möglichen Wechsel des Betriebs eine Rolle, also Erwartungen einer möglichen Karriere, eines Kompetenzerwerbs, einer gesteigerten Reputation, eines interessanten Stellenangebots oder auch nur der gesicherten eigenen Stelle. Die Aussicht auf Erfolg in diesem Sinne, reflektiert im Kontext möglichen Misserfolgs, positioniert alle Beteiligten im Verhältnis zueinander. Begegnungen und Entscheidungen werden unter dieser Perspektive bewertet und gesucht oder vermieden. Entsprechende Bereitschaften zur Negation von Begegnungen und Entscheidungen und zur Reflexion auf unbestimmte, aber bestimmbare Alternativen laufen immer mit. Sie prägen nicht nur die explizite, sondern auch die implizit bleibende, sich in Stimmungen äußernde Kommunikation.

Die Wucht der Negation, die hier droht, führt jedoch andererseits dazu, dass sich relativ mächtige Symbole durchsetzen können, die für alle Beteiligten (Mitarbeiter, Management, Kunden, Lieferanten, Partner...) kommunizieren, was man miteinander zu tun hat und worauf man versuchen kann, sich zu verlassen (Meyer/Rowan, 1977). Solche Symbole tragen den Namen des Betriebszwecks, der Mission oder der Strategie und äußern sich in allen Details der Betriebskultur. Sie machen die imaginäre Gegenwart und Zukunft des Betriebs wahrnehmbar, beliefern einschlägige Begegnungen mit dem Stoff angenommener Gemeinsamkeiten und bleiben dennoch, wenn auch in Grenzen, entscheidbar. Auch die Symbole können negiert werden, obwohl man in der Regel nicht weiß, wohin man damit kommt.<sup>14</sup>

Mit diesen tentativen Überlegungen können wir die Neunfeldertabelle wie folgt ausfüllen:

---

<sup>14</sup> So oder so hat man nur die Wahl zwischen *exit*, *voice* und *loyalty*, so Hirschman (1974). Und *voice* heißt, dass man in Begegnungen versuchen kann, neue Entscheidungen anzuregen, oder auch Entscheidungen nutzt, um neue Begegnungen zu ermöglichen und andere auszuschließen. *Voice* verwaltet die reflexiven Negativwerte, *exit* und *loyalty* sind bloße Positivwerte.

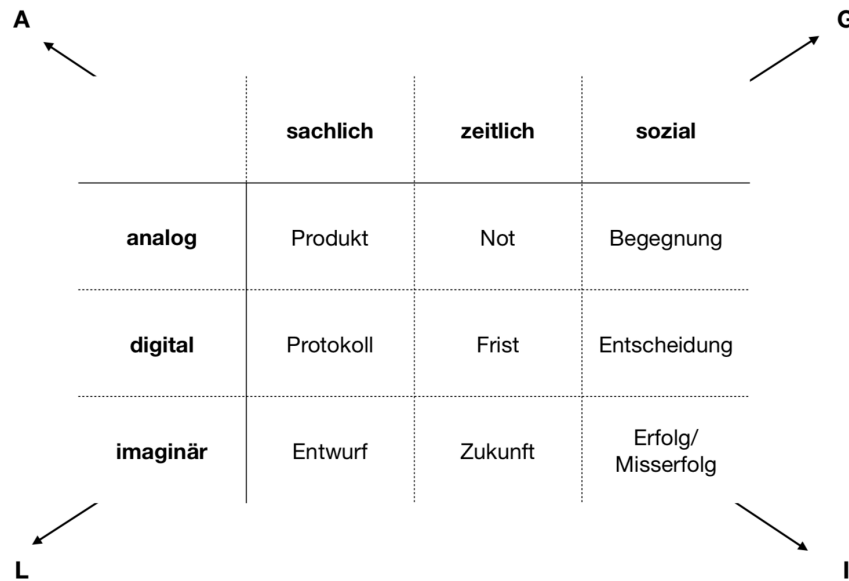


Abb. 5: Sense-Making im Betrieb

Man kann dieses Schema vertikal, horizontal, lateral und dreidimensional lesen. In der Vertikale unterscheiden sich Sinndimensionen des Betriebs je nach ihrer analogen, digitalen und imaginären Kommunikation. Der Sachzusammenhang bestimmt sich durch den Entwurf von Produkten im Kontext verfügbarer beziehungsweise gestaltbarer Protokolle und Maschinen. Der zeitliche Zusammenhang entwirft eine Zukunft zur Bewältigung einer Not unter Rückgriff auf hoffentlich hilfreiche Fristen. Und der soziale Zusammenhang lebt von der Beobachtung von Begegnungen im Kontext von Entscheidungen und Erfolgsbeziehungsweise Misserfolgserwartungen.

In der Horizontale lassen sich die analoge, digitale und imaginäre Kommunikation je für sich in ihren drei Sinndimensionen entfalten. Die Not der Gegenwart im Umgang mit Begegnungen und Produkten bestimmt den Betriebs als einen Ort des Umgangs mit Widerstand und seiner Vermeidung. Die Codes von Technologien und Protokollen stehen in Konkurrenz zu jenen von Entscheidungsprozessen und ihrer Synchronisation durch Fristen. Und mit Blick auf Erfolg und Misserfolg werden Zukünfte entworfen, die in jedem Detail Positivität mit Negativität konfrontieren und so einen Möglichkeitsraum aufspannen, in dem sich die Wirklichkeit des Betriebs höchst unruhig bewegt.

Die Laterale eignet sich vor allem für die Beobachtung, Beschreibung und Gestaltung konkreter Situationen, in denen in Begegnungen Fristen ausgehandelt werden, um Entwürfen eine Chance zu geben oder sie endgültig zu kippen (kein Management ohne Stop-and-Go-

Regeln); oder Maschinen eingekauft werden, die so vielversprechend sind, dass die Not der Gegenwart durch Aussicht auf erfolgreiche technische Innovationen gelindert werden kann; oder auch vom Kunden Produkte nahegelegt werden, für die man nur noch Fristen ihrer Herstellung (zuungunsten anderer Produkte) finden muss, um sie erfolgreich anbieten zu können; und so weiter.

Dreidimensional schließlich lässt sich ableiten, dass jede konkrete Bestimmung einer Aktivität in einem Feld davon lebt, das Problem der funktionalen Abstimmung zwischen natürlicher und technischer Umwelt, Persönlichkeitsstrukturen, gesellschaftlichen Kontexten und kulturellen Normen gelöst zu haben, wie immer das im Einzelnen aussieht.<sup>15</sup>

V.

Je besser die Übersicht, desto unübersichtlich der Sachverhalt. Digitalisierungsvorhaben sind in betriebliche Strukturen eingebettet, die bereits laufen, wenn diese Vorhaben starten. Die Transformation dieser betrieblichen Strukturen ist nicht-trivial (von Foerster, 1993a), weil die Voraussetzungen sich ändern, unter denen die Strukturen gelten, die man ändern will, und die Zielvorstellungen sich ändern, während man das Vorhaben weiter treibt. Der Prozess der Transformation hat keine definierbaren Ausgangs- und Endpunkte und keinen definierbaren Verlauf, weil der Prozess die Bedingungen ändert, unter denen er gestartet wurde. Zweck/Mittel-Relationen sind Gegenstand der Interpretation; und Ursache/Wirkungs-Verhältnisse stehen in Konkurrenz zu einer unüberschaubaren Vielfalt weiterer Ursachen und Möglichkeiten. Kommunikation ist unvermeidbar.

Die Annahme, dass es die Menschen sind, die die Situationen so kompliziert machen, trifft zu und trifft nicht zu. Sie trifft zu, weil es ohne Menschen innerhalb und außerhalb der Betriebe keine Betriebe gäbe (oder zumindest: keine bräuchte). Und sie trifft nicht zu, weil die Menschen dank ihres zwar beschränkten, aber evolutionär bewährten Potentials zum Umgang mit Komplexität die Voraussetzung dafür sind, dass man immer wieder Lösungen findet, von denen man nicht weiß und nicht zu wissen braucht, wie sie zustande kamen. Nur der Mensch liefert die erforderliche „requisite variety“ (Ashby, 1958) im Umgang mit Komplexität, indem er sie nicht etwa übersichtlich vereinfacht, sondern seine eigene dagegen

---

<sup>15</sup> Logisch haben wir es mit einer Struktur der Mehrwertigkeit im Sinne von Gotthard Günther (1979, 1976) zu tun, in der jedes Feld mit einem Wert besetzt ist, der jeden anderen Wert sowohl anzunehmen als auch abzulehnen vermag: ein Feld wechselseitiger Beobachtung mit der Möglichkeit der Reflexion jedes einzelnen Wertes im Spiegel ausgewählter oder aller anderen Werte.

setzt. Darauf muss sich einlassen, wer es mit Betrieben zu tun hat, die in Lieferanten-, Mitarbeiter- und Kundenbeziehungen stehen, in denen Menschen (noch) eine Rolle spielen.

Ich komme daher zurück zum Ausgangspunkt des Nachdenkens über Arbeit. Arbeit ist ein Terminus, der so unbestimmt ist wie jener des Menschen (Arendt, 1967; Luhmann, 1988; Müller, 1992 und 1994; Priddat, 2000, 2019; Baecker, 2002, 2007; Jäger/Röttgers, 2008; Krempl, 2011; Arlt/Zech, 2015; Spittler, 2016).<sup>16</sup> Man hat versucht, sie als das Gegenteil von Muße und Spiel zu bestimmen, dabei jedoch nur festgestellt, wie sehr Muße und Spiel als produktive Faktoren in der Arbeit eine Rolle spielen.

Und ich komme zurück zu unserem Versuch, die Schnittstellen zu bestimmen, an deren Gestaltung Digitalisierungsprojekte in Betrieben zu erkennen sind. Schnittstellen sind Orte der Begegnung zwischen unterschiedlichen Sach-, Zeit- und Soziallogiken. Sie synchronisieren Komplexität (Luhmann, 1990). Das geht nur, indem sie auf beiden (oder mehr) Seiten des Schnitts der je unterschiedlichen Logik ihren Raum geben. Frieder Nake (2008) spricht daher davon, dass jede Schnittstelle, jedes Interface, ein Subface und ein Surface aufweist, eine Unterfläche für den bedienenden und eine Oberfläche für den nutzenden Zugriff, wobei Bediener- und Nutzerrollen laufend gewechselt werden können. Schnittstellen erhalten dadurch den Charakter von „boundary objects“, das heißt von Objekten oder Sachverhalten, die aus verschiedenen Beobachterperspektiven Verschiedenes leisten, ohne deswegen auseinanderzufallen (Star, 1989, 2010; vgl. White 1982; Karafillidis, 2009, 2017; Häußling, 2012).

Ich schlage vor, Arbeit mit Arbeit an Schnittstellen gleichzusetzen. Arbeit ist grundsätzlich Umgang mit Widerstand, Aufruf von Alternativen, Kombination von Perspektiven und mit all dem eine Form der Übersetzung zwischen Idee und Ausführung, Erfahrung und Lernen, Körper und Maschine, Absicht und Erfolg usw. usf. Das Projekt einer „Industrie 4.0“, insofern es als Aufhebung aller Schnittstellen zwischen Mensch, Maschine und Betrieb zugunsten einer nahtlosen Integration produktiver und kommunikativer Prozesse in „cyber-physical systems“ (und der Steuerung dieser Systeme durch das Werkstück selber) verstanden wird (acatech, 2013; Giersberg, 2019; vgl. Broy, 2010; kritisch Pfeiffer, 2015),

---

<sup>16</sup> Soziologisch führt es mit Udy (1959, 1970 und 1990) weiter, von einer Ambivalenz zwischen physischen und sozialen Anforderungen an Arbeit auszugehen. So lautet Udy's Theorem (1990: 218f.): „To pursue objectives with any degree of effectiveness, organizations must maintain a mutual physical adaptation of objectives, technology, and organization structure technically adequate to the task (...). At the same time, however, objectives, technology, and organization structure are each subject to direct social definition in the setting (...). The difficulty with this state of affairs is that these three components cannot be consistently mutually adapted physically and at the same time be independently socially determined. Objectives, technology, and organization structure always have physical implications for each other that are at least socially undefined and perhaps socially disapproved or even impossible. By the same taken, some socially approved forms of these components are physically impossible to realize.“

würde sich somit selber aufheben, würde es gelingen.<sup>17</sup> Natürlich ist es so auch nicht gemeint. Worum es ganz im Gegenteil geht, ist eine Digitalisierung, Automatisierung und Autonomisierung der Arbeit in dem Sinne, dass an jeder Stelle eines Produktionsablaufs und einer Wertschöpfungskette Entscheidungen getroffen werden können, deren Konsequenzen an allen anderen Stellen in *real time* beobachtet, nachvollzogen und unter Umständen korrigiert werden können (Hirsch-Kreinsen/Ittermann/Niehaus, 2018; Hirsch-Kreinsen/Karačić, 2019).

Ich übersetze diese Idee in die Vorstellung, dass Arbeitsprozesse an jeder Stelle ihrer analogen, digitalen und imaginären Kommunikation sowie in allen drei Sinndimensionen tendenziell als reflexiv zu verstehen sind. Reflexiv heißt, wie wir wissen, dass Arbeitsprozesse sich mit Negativität aufladen und vor diesem Hintergrund entscheidungsfähig werden. Es geht um die Einführung von Selbstreferenz im Spiegel von Widerstand, Konflikt und Negation. Nicht zuletzt geht es darum, das Ausmaß an Destruktion einzuschätzen, das mit jeder Produktion zwangsläufig einhergeht und weder vermieden noch überzogen werden darf (Clausen, 1983, 1988).

Die Vision der Automatisierung und Autonomisierung lebt davon, dass man auf durch Maschinenlernen gewonnene Algorithmen der Künstlichen Intelligenz hofft, die die Überwachung aller Arbeitsprozesse derart übernehmen, dass punktuell, das heißt an Schnittstellen, Entscheidungen menschlicher aber auch automatischer Art intervenieren können.

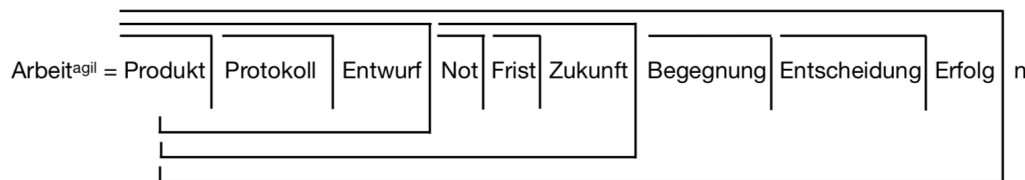
Zu dieser Vorstellung passt die Vision einer agilen Arbeit (beziehungsweise des agilen Managements von Arbeit), die jeweils an Schnittstellen auf Aufträge wartet, die durch ihren Zusammenhang in Netzwerken der Produktion bereits multiperspektivisch bestimmt sind und somit in fein getakteten Projektschritten punktuell präzise abgearbeitet werden können (Beck et al., 2001; Gloger, 2013; Robertson, 2015). Unter der angesichts jahrtausendealter Erfahrungen mit Hierarchie nicht ganz selbstverständlichen Voraussetzung, dass die Ordnung von Prioritäten aus der Vertikalen in die Horizontale, das heißt aus der Oben/Unten- in eine Innen/Außen-Rangordnung verlegt werden kann (Simon, 1981; Baecker, 2017, 2019), werden Produktionsnetzwerke und Wertschöpfungsketten so angelegt, dass jeder Punkt mit jedem anderen Punkt verknüpft ist, Daten berechnet und austauscht und an jedem Punkt ein Auftrag erteilt werden kann, der durch ein Teilprojekt erfüllt werden kann.

---

<sup>17</sup> Eine der Zielsetzungen des Zukunftsprojektes „Industrie 4.0“ der Bundesregierung lautet, die „umfangreichen Schnittstellen“ zwischen IT-Systemen in der Arbeit, im Betrieb und zwischen Betrieben durch ein „durchgängiges System-Engineering über die gesamte Wertschöpfungskette“ zu ersetzen (acatech, 2013: 37). Schnittstellen sollen so „bedienerfreundlich“ werden, dass sie tendenziell verschwinden.

Agile Arbeit ist eine Arbeit an Schnittstellen, deren reflexiver Charakter durch Informations- und Kommunikationstechnologien sichergestellt wird. Damit wird der entscheidende Rahmen für jedes Digitalisierungsprojekt abgesteckt. Digitalisierung heißt, die Reflexion der Arbeit in und an Projekten im Kontext reflexiver Produktionsnetzwerke, die über betriebliche Grenzen weit in überregionale Wertschöpfungsketten hinausreichen, sicherzustellen.

Man erkennt den Zusammenhang, wenn man unser Neunfelderschema als Form im Sinne des Formkalküls von George Spencer-Brown (2008) schreibt. Agile Arbeit ist die Fähigkeit, sich in einem reflexiven Netzwerk von Problemstellungen oder auch Werten punktuell präzise zu bewegen:



Diese Gleichung (keine Abbildung!) gibt an, dass agile Arbeit darin besteht, in der Sachdimension *Produkt*, *Protokoll* und *Entwurf*, in der Zeitdimension *Not*, *Frist* und *Zukunft* sowie in der Sozialdimension *Begegnung*, *Entscheidung* und *Erfolg* (immer unter Einschluss der Möglichkeit von *Misserfolg*) so aufeinander zu beziehen und wechselseitig zu bestimmen, dass die Form der agilen Arbeit in einem unbestimmt bleibenden Außenraum dieser Form, hier mit  $n$  bezeichnet, ausdifferenziert und reproduziert werden kann. Das Ziel der agilen Arbeit, wenn man so will, ist neben dem Projekterfolg immer auch der Erfolg der Arbeit derart, dass weitere agile Projekte in Reichweite rücken.

Die Gleichung besteht aus *crosses*,  $\square$ , die jeweils Variablen bezeichnen, die sich im Rahmen einer Reflexion auf alle anderen Variablen, inklusive  $n$ , bestimmen. Die Gleichung weist drei *re-entries*,  $\square$ , auf, die die Sach-, Zeit- und Sozialdimension je für sich in einem Raum imaginärer Werte zu reflektieren und in dieser Form auf das Produkt zurückzubeziehen erlauben. Da jede der genannten Variablen eine Differenz im Zusammenhang von anderen Differenzen ist, spricht man überdies besser von Differenzen als von Variablen.

Insgesamt stellt man sich eine Gleichung dieser Art am besten als den Eigenwert einer nichtlinear-rekursiven und reflexiven Form vor, die sich im Medium der Beobachtung zweiter Ordnung (Beobachtung von Beobachtern) in einem chaotischen Raum weiterer Werte und

Relevanzen, hier durch *n* mitgeführt, ausdifferenziert und reproduziert (von Foerster, 1993b).<sup>18</sup>

Diese Form der agilen Arbeit ist zugleich ein Kalkül der Schnittstellen von Digitalisierungsprojekten, aber auch, das ist eine der Pointen dieser Überlegungen, von Projekten der Stärkung der analogen und der imaginären Komponenten der betrieblichen Kommunikation. Digitalisierungsprojekte können an jeder einzelnen der genannten Differenzen ansetzen, *Produkt, Protokoll, Entwurf, Not, Frist, Zukunft, Begegnung, Entscheidung, Erfolg* und sogar am *n*, wenn das heißt, bislang übersehene Relevanzen, Risiken, Chancen und Gefahren mit ins Kalkül zu ziehen. Unter *n* kann man sich jede neu auftretende Störung und Gelegenheit vorstellen, seien es technologische Fortschritte, neue Zeithorizonte, die zur Beschleunigung einladen oder langfristige Überlegungen enthalten, oder auch gesellschaftliche Problemlagen, Mitarbeiter aus ungewohnten kulturellen Milieus oder neue Organisationsideen.

Digitalisierungsprojekte sind Projekte, die die Arbeit an allen genannten Differenzen zugunsten ihrer Übersetzung und Entfaltung in Kaskaden von Ja/Nein-Entscheidungen ausdifferenzieren erlauben. Das kann in elektronischen Medien und mithilfe von Software und Hardware, in der Cloud, im Fog oder in Programmen der Künstlichen Intelligenz geschehen, es kann aber auch neue Organisationsformate wie insbesondere das agile Management, Design Thinking und andere Formate des kreativen und innovativen Umgangs mit der Innen/Außen-Differenz eines Produktionsteams betreffen.

Nicht zuletzt können Digitalisierungsprojekte auch darin bestehen, die Differenzen als Schnittstellen auszuweisen, an denen gelernt werden kann, in welchem reflexiven Zusammenhang ein Produktionsteam mit einem Produktionsnetzwerk steht. Dazu müssen entsprechende Entscheidungen der Verknüpfung als Arbeitsschritte der Übersetzung ausgewiesen und dokumentiert werden. Eine solche Dimension des Lernens wäre nicht zuletzt auch sinnvoll, um punktuelle Experimente im Umgang mit Mensch, Maschine, Betrieb und Wirtschaft zu ermutigen, deren Protokollierung und Dokumentation den Erfahrungsschatz und damit auch das Gedächtnis der Organisation anreichert.

---

<sup>18</sup> Ich folge einem Vorschlag von Niklas Luhmann (1980: 14), Parsons' Vierfelderschema von seiner Fixierung auf vier und nur vier Funktionen zu befreien, indem die beiden Achsen *internal/external* (verstanden als System/Umwelt-Unterscheidung) und *instrumental/consummatory* (verstanden als Reproduktion in der Zeit) durch Spencer-Browns Unterscheidung zwischen *calling* (Wiederholung einer Unterscheidung) und *crossing* (Kreuzen der Unterscheidung) ersetzt und in dieser Form für die Beschreibung von Operationen der Beobachtung generalisiert werden. Anstelle des AGIL-Schemas, aber durchaus mit Blick auf dessen Problemstellungen, erhalten wir *Katjekte* (Baecker, 2007/08), die den kategorialen Zusammenhang interdependenter Differenzen beschreiben, die in der Lage sind, sowohl Subjekte als auch Objekte für ihre Ausdifferenzierung und Reproduktion zu rekrutieren.

## VI.

Es fällt auf, dass wir mit diesen Überlegungen die „eigentliche“ Frage, was Maschinen können oder nicht können, noch gar nicht berührt haben. In der Tat ist dies für mich nicht die eigentliche Frage. Die eigentliche Frage ist, ob Organisationen im Umgang mit Maschinen etwas können, was sie andernfalls nicht könnten. Und daraus ergibt sich die zweite Frage, ob der Umgang mit Maschinen der Datenverarbeitung (Sachdimension), der Planung (Zeitdimension) und der Vernetzung (Sozaldimension) die Organisation zu etwas befähigt (oder auch zwingt), was sie andernfalls nicht könnte (oder müsste). Die Eigenschaften der Instantaneität, Konnektivität und Granularität, die elektronischen Medien zugeschrieben werden (McLuhan, 1964; Schmidt/Cohen, 2013; Bunz, 2012; Kucklick, 2014), stehen quer zu den zweck- („um... zu...“) und konditionalrationalen („wenn... dann...“) Systemlogiken der Organisation (Weber, 1990: 35ff.; Luhmann, 2000: 260ff.),<sup>19</sup> aber auch der langsamen, aber immerhin parallelen, prädiktiven und negationsbereiten Verarbeitung von Eindrücken und Vorstellungen im menschlichen Bewusstsein und Gehirn (Sartre, 1991; Frith, 2007). Was folgt daraus?

Unser Ausgangspunkt ist eine frühe Beobachtung von Luhmann (1966: 9): Mit der Einführung automatischer Datenverarbeitung wird das tägliche Handeln durch Systemkomplizierung entlastet. Die eigentliche Frage ist, wie diese Paradoxie nicht nur zu verstehen, sondern auch produktiv zu gestalten ist. Darum drehen sich die täglichen Auseinandersetzungen in jedem Digitalisierungsprojekt. Meine Hypothese ist, dass sich die Vereinfachung des täglichen Handelns, wenn überhaupt, daraus ergibt, dass das Puzzle dieser Paradoxie auf der Ebene der Vernetzung zweier zentraler Ansprüche des Organisations- und Arbeitsdesigns gelöst wird. Zum einen erlauben und erzwingen die elektronischen Medien eine Verlagerung der Orientierung aller Arbeitsschritte in die Netzwerkorganisation und damit an die Innen/Außen-Grenze der Organisation. Die neue „Hierarchie“ (Simon, 1981) ist jene von Teilen innerhalb von Teilen, von Systemen innerhalb von Systemen oder auch von Teams innerhalb von Teams: Anpassungsfähigkeit wird wichtiger als Effizienz im alten Stil der Perfektion (McChrystal, 2019). Ein ordnendes Supersystem ist nicht erkennbar. Die Beziehungen zwischen den Teilen, Systemen oder Teams sind strikt „ökologischer“, das heißt

---

<sup>19</sup> Und dies schon deswegen, weil sowohl die zweck- als auch die konditionalrationale Programmierung innerhalb der Organisation untereinander und miteinander imaginär, das heißt auf der Ebene einer immer mitlaufenden Planung und damit korrigierbaren Orientierung an Zukunft koordiniert und negativ reflektiert werden.



nachbarschaftlicher Art (Hannan/Pólos/Carroll, 2007; Stark, 2009), so wenig Machtspiele ausgeschlossen werden können, die zu fallweisen Hierarchisierungen führen können, diese aber auch wieder auflösen (Crozier/Friedberg, 1993).

Zum anderen jedoch lässt sich die Oben/Unten-Hierarchie durch die Innen/Außen-Hierarchie (es wäre besser, im Falle der letzteren von „Heterarchie“ zu sprechen; McCulloch, 1989; von Foerster, 1993a; Hedlund/Rolander, 1990; Stark, 1999) nicht einfach ersetzen. Der Traum von einer nicht-hierarchischen Organisation ist genau das, ein Traum. Der Begriff einer post-bürokratischen Organisation trifft es schon besser (Heckscher/Donnellon, 1994). Aber auch der trifft es nicht wirklich, weil die Regelungsdichte der agilen Organisation es ohne Schwierigkeiten mit denen der bürokratischen Organisation aufnehmen kann, mit einem Unterschied, nämlich jenem der Verlagerung der Regelung von der Sachdimension in die Zeit- und Sozialdimension. Die agile Organisation ist die hochgradig vertakte und sozial dynamisierte Organisation. Sie ersetzt die alte Synchronisation durch eine sachorientierte Arbeitsteilung durch eine neue Synchronisation durch eine aufgabengeführte Projektsteuerung.

Die Systemkomplizierung ergibt sich daraus, dass die neue Heterarchie der Netzwerkorganisation in einem nicht nur substitutiven, sondern auch komplementären Wettbewerb mit der alten Hierarchie der Siloorganisation steht (Gebauer/Weber, 2020). Wer glaubt, man könne diesen Widerspruch technologisch lösen, erfährt, dass es keine eindeutigen technischen Lösungen gibt (Weick, 1990; Hughes, 2004). Die Rangordnung von Außen und Innen widerspricht der Rangordnung von Oben und Unten und muss dennoch – im Medium dieses Widerspruchs – in einen Einklang mit ihr gebracht werden.<sup>20</sup> Daraus ergibt sich die Mutter aller Schnittstellen, die im Zentrum sowohl von Parsons‘ Vierfelderschema, angewandt auf den agilen Betrieb, wie auch unseres Neunfelderschemas steht und der agilen Form der Arbeit den Takt vorgibt. Digitalisierungsprojekte müssen die horizontale Vernetzung mit der vertikalen Steuerung in Einklang bringen. Das ist das Problem, das gelöst werden muss, wenn das tägliche Handeln tatsächlich entlastet werden soll. Wird es nicht gelöst, entstehen Schatten-ITs aller Art (der Datenverarbeitung, der Planung und der

---

<sup>20</sup> Es ist vermutlich nicht übertrieben, anzunehmen, dass die „Katastrophe“ (Thom, 1980), in der die Industrie im Wechsel von einem systemischen Reproduktionsmodus zu einem anderen gegenwärtig und auf absehbare Zeit auf der Suche nach „Alternativen zur Hierarchie“ (Herbst, 1976) steckt, durch den Wechsel vom Prinzip einer produktiven Effizienz zum Prinzip einer agilen Produktivität hinreichend beschrieben ist (Piore/Sabel, 1985). Folgt man der Empfehlung der Systemtheorie, ein System ausgehend von Eigenschaften zu analysieren, die die Bedingung der Ausdifferenzierung und Reproduktion in der jeweiligen Umwelt auf den Punkt bringen (von Foerster, 1970), ist das Prinzip agiler Produktivität das Merkmal und die Vorgabe aller Digitalisierungsvorhaben. Der Führungswechsel zwischen Hierarchie und Heterarchie genügt, um den Stress zu verstehen, der industrielle Betriebe auf sachlicher (inklusive technischer), zeitlicher und sozialer Ebene erfasst hat.

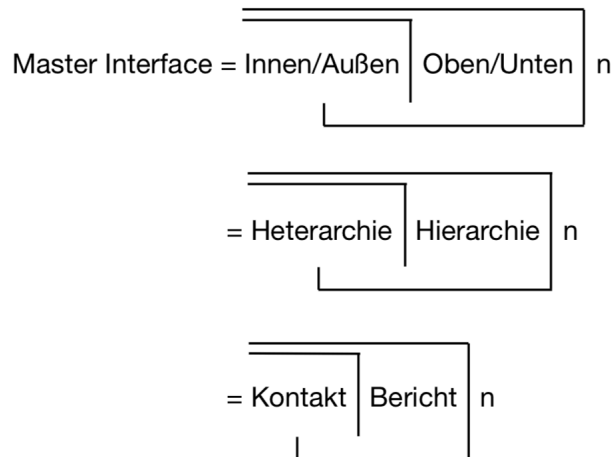
Vernetzung), die nachregeln, was an dieser Stelle dem eigentlichen Digitalisierungsvorhaben zu regeln nicht gelungen ist.

Vom Grundsatz her bedeutet dies, dass jedes Digitalisierungsvorhaben das Problem der Konditionierung der Innen/Außen- durch die Oben/Unten-Differenz, und umgekehrt, lösen muss. Das Ergebnis ist eine reflexive Konditionierung, die ohne den Rückgriff auf Kausalität auskommt und sich eine hohe Intransparenz des Gesamtzusammenhangs leisten kann (und angesichts der Komplexität des Gesamtsystems so oder so leisten muss). Sie kann sich diese Intransparenz leisten, wenn und weil jeder einzelne Arbeitsschritt eine Unbestimmtheit nicht nur löst, sondern auch generiert, die nur durch den parallel geschalteten Rückgriff auf Register und Protokolle, die in beiden Differenzen codiert sind, bewältigt werden kann (Luhmann, 2017b).

Die Verlagerung der Synchronisation des Betriebs von der Sach- in die Zeit- und Sozialdimension baut diese Unbestimmtheit und ihre Bearbeitung in beiden Richtungen aus. Die Zeitdimension liefert ein abrufbares Gedächtnis, in das alle Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung eingehängt werden können. Die Sozialdimension liefert eine dauernde Oszillation, weil der immer mitlaufende Konflikt zwischen der Innen/Außen- und Oben/Unten-Rangordnung dazu zwingt, die Differenz der Perspektiven aller Beteiligten im Blick zu behalten. Die Organisation erhält eine temporale Form (Baecker, 2014), die es sich leisten kann, die Differenz der Mitarbeiterperspektiven nicht nur zuzulassen, sondern als Medium der Bearbeitung von Unbestimmtheit in bestimmten Grenzen auszubauen und zu pflegen. In der Philosophie des agilen Managements wird von einem „neuen Bewusstsein“ (Laloux, 2014) gesprochen, das Mitarbeitern konzidiert wird, die sich auf diese neuen Formen der Unbestimmtheit einlassen. Tatsächlich ist dieses neue Bewusstsein nur möglich, wenn und weil elektronische Medien in *real time* dafür sorgen, dass an der Schnittstelle zwischen Oben/Unten- und Innen/Außen-Differenzen keine der beiden Differenzen aus dem Blick gerät.

Um diese Mutter aller Schnittstellen in den Blick nehmen zu können, mussten wir den Umweg über die Thematisierung von analoger, digitaler und imaginärer Kommunikation sowie der drei Dimensionen des Sinns nehmen. Das Problem der Verschaltung horizontaler und vertikaler Planung, Vernetzung und Steuerung sitzt wie die Spinne im Netz im Zentrum aller Digitalisierungsvorhaben eines Betriebs. Will man die Schnelligkeitsvorteile der elektronischen Medien, ihre hohe Konnektivität (über die Grenzen des Betriebs hinweg, aber auch innerhalb des Betriebs) und ihre von „sozialen Medien“, aber auch von Open-Source- und Open-Access-Projekten dokumentierte Attraktivität für die soziale Selbstorganisation (Meretz, 1999b; Piazzzi/Seydel, 2010) ausnutzen, muss man dieses Problem lösen.

Digitalisierungsvorhaben, so die Abschlussthese, müssen folgender Form eines Master Interface genügen:

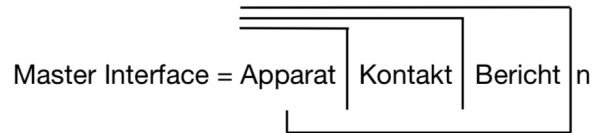


Die Innen/Außen-Rangordnung beziehungsweise die Heterarchie oder die Wählbarkeit von Kontakten im gesamten internen und externen Netzwerk des Betriebs steht im tieferen (= höher bestimmten) Raum dieser Gleichung, determiniert und negativ reflektiert durch sich selber und den Kontext einer Oben/Unten-Rangordnung, Hierarchie oder Kommunikation von Berichten und Anweisungen, die sich überdies gegenüber Störungen und Gelegenheiten aller Art,  $n$ , behaupten müssen.

Selbst wenn man nicht dazu neigt, eine Hierarchie mit der Einrichtung von Befehlsketten zu verwechseln, sondern sie angemessen als Einführung von Brüchen zwischen unteren, mittleren und oberen Ebenen einer Organisation versteht, die eine relative autonome Entscheidungsfindung auf jeder der Ebenen und eher seltene, aber wichtige Berichte zwischen den Ebenen zu unterscheiden erlauben (Parsons, 1960; Thompson, 1967; Baecker, 1999), wird man annehmen dürfen, dass die Kommunikation im tieferen Raum der Form ungleich schneller, umfassender und punktgenauer in der Orientierung des jeweils nächsten Arbeitsschrittes ist als die Kommunikation im flacheren Raum – und dies analog, digital und imaginär sowie in allen drei Sinndimensionen. Die Aufgabenstellung jeden Digitalisierungsprojektes zugunsten der Steuerung, Planung und Vernetzung der Arbeit im Betrieb lautet, dieses Master Interface skalierbar für jede operative und strategische Entscheidung des Betriebs zu spezifizieren.

Die Unterscheidung von *Kontakt* und *Bericht* ist einfach genug. Aber sie ist unvollständig. Sie muss durch die *Apparate* ergänzt werden, die in der Organisation und ihrem Netzwerk zu

gestalten und zu steuern sind und die ihrerseits Anforderungen stellen, denen Organisation und Netzwerk genügen müssen:



Ich schreibe die Variable *Apparat* in den tiefsten Raum der Form und halte damit die Beobachtung fest, dass Techniken und Technologien Bedingungen festschreiben, unter denen Kontakte (im Netzwerk) und Berichte (in der Organisation) mit Referenz auf produktive Absichten und Zielsetzungen Sinn machen. Hier gilt erneut: Was funktioniert, funktioniert. Die funktionierende Simplifikation setzt sich durch (Luhmann, 1997: 517ff.), auch wenn jeder weiß, welchen komplizierten Voraussetzungen sie genügt. Nicht zuletzt steht der *Apparat* auch deswegen im tiefsten Raum, weil er die verlässlichsten Anlässe für die Kommunikation sowohl in der Organisation als auch im Netzwerk liefert. Immer dann, wenn etwas *nicht* funktioniert, versammelt man sich, um dieses Problem und bei dieser Gelegenheit auch mögliche andere Probleme zu besprechen. Doch selbst in diesem Fall erhält die Kommunikation ihre Führung nicht durch die Nachjustierung von Organisation und Netzwerk, sondern durch das zu lösende technische Problem. Allenfalls im Schatten dieser Lösung verändern sich gegebenenfalls auch mitlaufende Erwartungen an die Organisation und ihr Netzwerk.

Ob Vilém Flussers (1983) am Beispiel der Fotografie entwickelte Annahme, dass nicht nur die Menschen ihre Apparate nutzen, um ihre Absichten zu verwirklichen, sondern zugleich auch die Apparate sich der Menschen bedienen, um herauszufinden, was mit ihnen möglich ist, stimmt, können wir hier offen lassen. Zutreffend ist in jedem Fall, dass der Apparat im tiefsten Raum für die gesamte Form einen Raum der Möglichkeiten eröffnet, der von Organisation und Netzwerk nicht nur laufend auf das Machbare reduziert, sondern auch im Hinblick auf das Wünschbare erkundet und erweitert wird. Der tiefste Raum liefert, noch einmal mit Lacan (1978) gesprochen, zugleich das Reale und das Imaginäre, dem die Symbole der Organisation und des Netzwerks erst auf die Spur kommen müssen.

Literatur:

acatech (2013): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0: Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, hrsg. von der Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion

- Wirtschaft – Wissenschaft und der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Frankfurt am Main, online: [https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen\\_Industrie4\\_0.pdf](https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf).
- Arendt, Hannah (1967): *Vita Activa oder Vom tätigen Leben*, München: Piper (Neuausgabe 1991).
- Arlt, Fabian, und Hans-Jürgen Arlt (2020): *Spielen ist unwahrscheinlich: Eine Theorie der ludischen Aktion*, Wiesbaden: SpringerVS.
- Arlt, Hans-Jürgen, und Rainer Zech (2015): *Arbeit und Muße: Ein Plädoyer für den Abschied vom Arbeitskult*, Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Ashby, W. Ross (1958): *Requisite Variety and Its Implications for the Control of Complex Systems*, in: *Cybernetica* 1, 2, S. 83–99.
- Ashkenas, Ron, Dave Ulrich, Todd Jick und Steve Kerr (1995): *The Boundaryless Organization: Breaking the Chains of Organizational Structure*, San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Baecker, Dirk (1999): *Mit der Hierarchie gegen die Hierarchie*, in: ders., *Organisation als System: Aufsätze*, Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 198–236.
- Baecker, Dirk (2001): *Das Programm der Kultur*, in: ders., *Wozu Kultur? 2., erw. Aufl.*, Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 112–132.
- Baecker, Dirk (2002): *Die gesellschaftliche Form der Arbeit*, in: ders. (Hrsg.), *Archäologie der Arbeit*, Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 203–245.
- Baecker, Dirk (2003): *Der Witz der Organisation*, in: ders., *Organisation und Management: Aufsätze*, Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 141–151.
- Baecker, Dirk (2007): *Arbeiten ist gefährlich*, in: ders., *Studien zur nächsten Gesellschaft*, Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 67–72.
- Baecker, Dirk (2007/08): *The Network Synthesis of Social Action, Part I: Towards a Sociological Theory of Next Society, and Part II: Understanding Catjects*, in: *Cybernetics and Human Knowing* 14, 4, S. 9-42, and 15, 1, S. 45-65.
- Baecker, Dirk (2014): *Organisation als temporale Form: Ein Ausblick*, in: Rudolf Wimmer, Jens O. Meissner und Patricia Wolf (Hrsg.), *Praktische Organisationswissenschaft: Lehrbuch für Studium und Beruf*, 2., überarb. und erw. Aufl., Heidelberg: Carl Auer, S. 258–288.
- Baecker, Dirk (2017): *Agilität, Hierarchie und Management: Eine Verallgemeinerung*, online: <https://catjects.wordpress.com/2017/03/19/agilitat-hierarchie-und-management-eine-verallgemeinerung/>.
- Baecker, Dirk (2017): *Produktkalkül*, Berlin: Merve.
- Baecker, Dirk (2018): *4.0 oder Die Lücke die der Rechner lässt*, Leipzig: Berlin.
- Baecker, Dirk (2019): *Agilität in der Heterarchie*, in: *designreport: Magazin für Form und Funktion, Sinn und Wert* 2|2019, S. 52–55 (online: [https://catjects.files.wordpress.com/2017/03/agilitaet\\_in\\_der\\_heterarchie.pdf](https://catjects.files.wordpress.com/2017/03/agilitaet_in_der_heterarchie.pdf)).
- Baethge, Martin (1991): *Arbeit, Vergesellschaftung, Identität: Zur zunehmenden normativen Subjektivierung der Arbeit*, in: *Soziale Welt* 42, S. 6–19.
- Bahr, Hans-Dieter (1983): *Über den Umgang mit Maschinen*, Tübingen: Konkursbuchverlag Claudia Gehrke.
- Bainbridge, Lisanne (1983): *Ironies of Automation*, in: *Automatica* 19, 6, S. 775–779.
- Banse, Gerhard, Ulrich Busch und Michael Thomas (Hrsg.) (2017): *Digitalisierung und Transformation: Industrie 4.0 und digitalisierte Gesellschaft*, Berlin: trafo Wissenschaftsverlag.
- Barnard, Chester I. (1968): *The Functions of the Executive [1938], thirtieth anniversary edition with an Introduction by Kenneth R. Andrews*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bateson, Gregory (1981): *Ökologie des Geistes: Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven*, dt. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bateson, Gregory (1982): *Geist und Natur: Eine notwendige Einheit*, dt. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Beck, Kent, et al. (2001): *Manifesto for Agile Software Development*, online: <http://agilemanifesto.org>.
- Beer, Stafford (1959): *Cybernetics and Management*, London: English Universities Press.
- Beer, Stafford (1994): *The Brain of the Firm*, 2. Aufl., Chichester: Wiley.
- Böhle, Fritz (2003): *Vom Objekt zum gespaltenen Subjekt*, in: Manfred Moldaschl und Günter G. Voß (Hrsg.), *Subjektivierung von Arbeit*, 2. Aufl., München: Hampp, S. 115–147.
- Böhle, Fritz (Hrsg.) (2017): *Arbeit als subjektivierendes Handeln: Handlungsfähigkeit bei Unwägbarkeiten und Ungewissheit*, Wiesbaden: Springer VS.
- Böhle, Fritz, und Sigrid Busch (Hrsg.) (2012): *Management von Ungewissheit: Neue Ansätze jenseits von Kontrolle und Ohnmacht*, Bielefeld: transcript.

- Böhle, Fritz, und Brigitte Milkau (1988): Vom Handrad zum Bildschirm: Eine Untersuchung zur sinnlichen Erfahrung im Arbeitsprozeß, Frankfurt am Main: Campus.
- Böhle, Fritz, und Brigitte Milkau (1989): Neue Technologien - neue Risiken: neue Anforderungen an die Analyse von Arbeit, in: Zeitschrift für Soziologie 18, S. 249–262.
- Böhle, Fritz, Werner Schneider und Stephanie Stadelbacher (Hrsg.) (2016): Subjekt – Handeln – Institution: Vergesellschaftung und Subjekt in der Reflexiven Moderne, Weilerswist: Velbrück.
- Böhle, Fritz, und Margit Wehrich (2020): Das Konzept der Interaktionsarbeit, in: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 74, S. 9–22.
- Boes, Andreas, Tobias Kämpf, Barbara Lange und Thomas Lühr (2018): „Lean“ und „agil“ im Büro: Neue Organisationskonzepte in der digitalen Transformation und ihre Folgen für die Angestellten, Bielefeld: transcript.
- Bröckling, Ulrich (2007): Das unternehmerische Selbst: Soziologie einer Subjektivierungsform, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Brödner, Peter (1997): Der überlistete Odysseus: Über das zerrüttete Verhältnis von Menschen und Maschinen, Berlin: edition sigma.
- Broy, Manfred (Hrsg.) (2010): Cyber-Physical Systems: Innovation durch Software-intensive eingebettete Systems, Berlin: Springer.
- Bunz, Mercedes (2012): Die stille Revolution: Wie Algorithmen Wissen, Arbeit, Öffentlichkeit und Politik verändern, ohne dabei viel Lärm zu machen, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Burns, Tom, und George M. Stalker (1961): The Management of Innovation, London: Tavistock Publications.
- Butollo, Florian, und Sabine Nuss (Hrsg.) (2019): Marx und die Roboter: Vernetzte Produktion, Künstliche Intelligenz und lebendige Arbeit, Berlin: Dietz.
- Cannon, Walter B. (1929): Organization for Physiological Homeostasis, in: Physiological Reviews 9, 3, S. 399–431.
- Castoriadis, Cornelius (2012): Das Imaginäre: die Schöpfung im gesellschaftlich-geschichtlichen Bereich, in: Harald Wolf (Hrsg.), Das Imaginäre im Sozialen: Zur Sozialtheorie von Cornelius Castoriadis, Göttingen: Wallstein, S. 15–38.
- Clausen, Lars (1983): Produktive und destruktive Arbeit, in: Joachim Matthes (Hrsg.), Krise der Arbeitsgesellschaft? Verhandlungen des 21. Deutschen Soziologentages in Bamberg 1982, Frankfurt am Main: Campus, S. 265–277.
- Clausen, Lars (1988): Produktive Arbeit, destruktive Arbeit: Soziologische Grundlagen, Berlin: de Gruyter.
- Crozier, Michel, und Erhard Friedberg (1993): Die Zwänge kollektiven Handelns: Über Macht und Organisation, dt. Neuausgabe Bodenheim: Athenäum.
- Deutschmann, Christoph (2002): Postindustrielle Industriesoziologie: Theoretische Grundlagen, Arbeitsverhältnisse und soziale Identitäten, Weinheim: Juventa.
- Dumont, Louis (1990): Individualismus: Zur Ideologie der Moderne, dt. Frankfurt am Main: Campus.
- Ebers, Mark (1985): Organisationskultur – ein neues Forschungsprogramm? Wiesbaden: Gabler.
- Fink, Eugen (1960): Spiel als Weltsymbol, Stuttgart: Kohlhammer.
- Faust, Michael, Maria Funder und Manfrd Moldaschl (Hrsg.) (2005): Die „Organisation“ der Arbeit, München: Rainer Hampp.
- Flusser, Vilém (1983): Für eine Philosophie der Fotografie, Berlin: European Photography.
- Förster, Kerstin, und Roy Wendler (2012): Theorien und Konzepte zur Agilität in Organisationen, in: Dresdner Beiträge zur Wirtschaftsinformatik 63/12, Dresden: TU Dresden.
- Frith, Chris (2007): Making Up the Mind: How the Brain Creates Our Mental Worlds, London: Blackwell.
- Galloway, Alexander R. (2004): Protocol: How Control Exists After Decentralization, Cambridge, MA: MIT Press.
- Gebauer, Annette, und Simon Weber (2020): Gleichzeitig agil und hierarchisch arbeiten? In: Wirtschaft und Weiterbildung 2, S. 22–27.
- Giersberg, Georg (2019): Mensch mit Maschine: Eine deutsche Industrierevolution, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 20. Dezember 2019.
- Gloger, Boris (2013): Scrum: Produkte zuverlässig und schnell entwickeln, 4., überarb. Aufl., München: Hanser.
- Godart, Frédéric C., und Harrison C. White (2010): Switchings Under Uncertainty: The Coming and Becoming of Meanings, in: Poetics 38,6, S. 567–586.
- Goffman, Erving (1959): The Presentation of Self in Everyday Life, New York: Anchor Books.
- Gouldner, Alvin W. (1971): The Coming Crisis of Western Sociology, London: Heinemann.

- Günther, Gotthard (1976): *Cybernetic Ontology and Transjunctional Operations*, in: ders., *Beiträge zur Grundlegung einer operationsfähigen Dialektik*, Bd 1, Hamburg: Meiner, S. 249–328.
- Günther, Gotthard (1979): *Analog-Prinzip, Digital-Maschine und Mehrwertigkeit*, in: ders., *Beiträge zur Grundlegung einer operationsfähigen Dialektik*, Band 2, Hamburg: Meiner, S. 123–133.
- Habermas, Jürgen (1990): *Vorwort zur Neuauflage*, in: ders., *Strukturwandel der Öffentlichkeit: Untersuchungen zu einer Kategorie der bürgerlichen Gesellschaft*. Mit einem Vorwort zur Neuauflage 1990, Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 11–50.
- Hannan, Michael T., László Pólos und Glenn R. Carroll (2007): *Logics of Organization Theory: Audiences, Codes and Ecologies*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Haraway, Donna (1991): *A Manifesto for Cyborgs: Science, Technology and Socialist Feminism in the 1980s*, in: dies., *Simian, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature*, New York: Routledge, S. 149–181.
- Harding, D.E. (2014): *On Having No Head: Zen and the Rediscovery of the Obvious*, London: The Shollond Trust.
- Haug, Frigga (2019): *Die Wege des Projekts Automation und Qualifikation*, in: Florian Butollo und Sabine Nuss (Hrsg.), *Marx und die Roboter: Vernetzte Produktion, Künstliche Intelligenz und lebendige Arbeit*, Berlin: Dietz, S. 91–112.
- Häußling, Roger (2012): *Design als soziotechnische Relation: Neue Herausforderungen der Gestaltung inter- und transaktiver Technik am Fallbeispiel humanoider Robotik*, in: Stephan Moebius und Sophia Prinz (Hrsg.): *Das Design der Gesellschaft: Zur Kultursoziologie des Designs*, Bielefeld: transcript, S. 273–298.
- Häußling, Roger (2017): *Zur Genese und Wirkungsweise der Digitalisierung*, in: *futur 2 Magazin* 02.
- Häußling, Roger (2020): *Daten als Schnittstellen zwischen algorithmischen und sozialen Prozessen: Konzeptuelle Überlegungen zu einer Relationalen Techniksoziologie der Datafizierung in der digitalen Sphäre*, in: Sabine Maasen und Jan-Hendrik Passoth (Hrsg.), *Soziologie des Digitalen – Digitale Soziologie? Soziale Welt, Sonderband 23*, Baden-Baden: Nomos.
- Heckscher, Charles C., und Anne Donnellon (Hrsg.) (1994): *The Post-Bureaucratic Organization: New Perspectives on Organizational Change*, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hedlund, Gunnar, und Dag Rolander (1990): *Action in Heterarchies: New Approaches to Managing the MNC*, in: Christopher A. Bartlett, Yves Doz und Gunnar Hedlund (Hrsg.), *Managing the Global Firm*, London: Routledge, S. 15–46.
- Heidegger, Martin (1954): *Die Frage nach der Technik*, in: ders., *Vorträge und Aufsätze*, Pfullingen: Neske, S. 9–40.
- Heinrich, Klaus (1987): *tertium datur: Eine religionsphilosophische Einführung in die Logik*, 2., verb. Aufl., Basel: Stroemfeld.
- Herbst, Ph.G. (1976): *Alternatives to Hierarchies*, Leiden: Nijhoff.
- Hirsch-Kreinsen, Hartmut (2005): *Wirtschafts- und Industriesoziologie : Grundlagen, Fragestellungen, Themenbereiche*, Weinheim: Juventa.
- Hirsch-Kreinsen, Hartmut (2018): *Das Konzept des Soziotechnischen Systems – Revisited*, in: *Arbeits- und Industriesoziologische Studien* 11, 2, S. 11–28.
- Hirsch-Kreinsen, Hartmut, Peter Itermann und Jonathan Niehaus (Hrsg.) (2018): *Digitalisierung industrieller Arbeit: Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen*, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Baden-Baden: Nomos, S. 195–213.
- Hirsch-Kreinsen, Hartmut, und Anemari Karačić (Hrsg.) (2019): *Autonome Systeme und Arbeit Perspektiven, Herausforderungen und Grenzen der Künstlichen Intelligenz in der Arbeitswelt*, Bielefeld: transcript.
- Hirschman, Albert O. (1974): *Abwanderung und Widerspruch: Reaktionen auf Leistungsabfall bei Unternehmungen, Organisationen und Staaten*, dt. Tübingen: Mohr.
- Huchler, Norbert (Hrsg.) (2008): *Ein Fach wird vermessen : Positionen zur Zukunft der Disziplin Arbeits- und Industriesoziologie*, Berlin: edition sigma.
- Hughes, Thomas P. (2004): *Human-Built World: How to Think About Technology and Culture*, Chicago: Chicago University Press.
- Jäger, Wieland, und Kurt Röttgers (Hrsg.) (2008): *Sinn von Arbeit: Soziologische und wirtschaftsphilosophische Betrachtungen*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kaneko, Kunihiko (1994): *Chaos as a Source of Complexity and Diversity in Evolution*, in: *Artificial Life* 1, S. 163–177.
- Kant, Immanuel (1968): *Kritik der reinen Vernunft*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

- Karafillidis, Athanasios (2009): Entkopplung und Kopplung: Wie die Netzwerktheorie zur Bestimmung sozialer Grenzen beitragen kann, in: Roger Häußling (Hrsg.), Grenzen von Netzwerken, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 105–131.
- Karafillidis, Athanasios (2017): Die Materie der Kybernetik: Über Kommunikation in organisch-mechanische Verbindungen, in: Behemoth: A Journal on Civilisation 10, 1, S. 130–153.
- Kern, Horst, und Michael Schumann (1970): Industriearbeit und Arbeiterbewusstsein: Eine empirische Untersuchung über den Einfluss der aktuellen technischen Entwicklung auf die industrielle Arbeit und das Arbeiterbewusstsein, 2 Bde, Frankfurt am Main: EVA.
- Kern, Horst, und Michael Schumann (1984): Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion: Bestandsaufnahme, Trendbestimmung, München: Beck.
- Klein, S. (2011): Die Konfiguration von Unternehmensnetzwerken – ein Parsons'scher Bezugsrahmen, online: <http://www.wi.uni-muenster.de/wi/forschen/veroeff/hv-netp.pdf>.
- Krell, Gertraud (1994): Vergemeinschaftende Personalpolitik: Normative Personallehren, Werksgemeinschaft, NS-Betriebsgemeinschaft, Betriebliche Partnerschaft, Japan, Unternehmenskultur, München: Hampp.
- Krempf, Sophie-Thérèse (2011): Paradoxien der Arbeit, oder: Sinn und Zweck des Subjekts im Kapitalismus, Bielefeld: transcript.
- Kucklick, Christoph (2014): Die granulare Gesellschaft: Wie das Digitale unsere Wirklichkeit auflöst, Berlin: Ullstein.
- Kühl, Stefan (2020): Wie Praktiker das Wort 'agil' missverstehen: Die überraschende Renaissance eines verstaubten soziologischen Konzepts, Zeitschrift für Organisation 89, 2, S. 93–95.
- Lacan, Jacques (1978): Psychoanalyse et cybernétique, ou de la nature du langage, in: Le Séminaire de Jacques Lacan. Texte établi par Jacques-Alain Miller, Livre II: Le moi dans la théorie de Freud et dans la technique de la psychoanalyse, 1954-1955, Paris: Le Seuil, S. 339–354.
- Laloux, Frederic (2014): Reinventing Organizations: A Guide to Creating Organizations Inspired by the Next Stage of Human Consciousness. Foreword Ken Wilber, Brussels: Nelson Parker.
- Luhmann, Niklas (1966): Recht und Automation in der öffentlichen Verwaltung: Eine verwaltungswissenschaftliche Untersuchung, 2., unveränd. Aufl., Berlin: Duncker & Humblot, 1997.
- Luhmann, Niklas (1968): Die Knappheit der Zeit und die Vordringlichkeit des Befristeten, in: Die Verwaltung 1, S. 3–30.
- Luhmann, Niklas (1971): Sinn als Grundbegriff der Soziologie, in: Jürgen Habermas und Niklas Luhmann, Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie: Was leistet die Systemforschung? Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 25–100.
- Luhmann, Niklas (1980): Talcott Parsons – Zur Zukunft eines Theorieprogramms, in: Zeitschrift für Soziologie 9, 1, S. 5–17.
- Luhmann, Niklas (1981): Über die Funktion der Negation in sinnkonstituierenden Systemen, in: ders., Soziologische Aufklärung 3: Soziales System, Gesellschaft, Organisation, Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 35–49.
- Luhmann, Niklas (1984): Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, Niklas (1988): Kapital und Arbeit: Probleme einer Unterscheidung, in: ders., Die Wirtschaft der Gesellschaft, Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 151–176.
- Luhmann, Niklas (1990): Gleichzeitigkeit und Synchronisation, in: ders., Soziologische Aufklärung 5: Konstruktivistische Perspektiven, Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 95–130.
- Luhmann, Niklas (1997): Die Gesellschaft der Gesellschaft, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, Niklas (2000): Organisation und Entscheidung, Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Luhmann, Niklas (2017a): Das Risiko der Kausalität, in: ders., Die Kontrolle von Intransparenz, hrsg. Dirk Baecker, Berlin: Suhrkamp, S. 46–64.
- Luhmann, Niklas (2017b): Die Kontrolle von Intransparenz, in: ders., Die Kontrolle von Intransparenz, hrsg. Dirk Baecker, Berlin: Suhrkamp, S. 96–120.
- Lüscher, Rudolf M. (1988): Henry und die Krümelmonster: Versuch über den fordistischen Sozialcharakter, hrsg. vom Freundeskreis R.M. Lüscher, Tübingen: Gehrke.
- Malsch, Thomas, und Ruediger Seltz (Hrsg.) (1987): Die neuen Produktionskonzepte auf dem Prüfstand: Beiträge zur Entwicklung der Industriearbeit, Berlin: edition sigma.
- Marx, Karl (1980): Das Kapital: Kritik der politischen Ökonomie. Erster Band, Berlin: Dietz.
- Mayo, Elton (1945): The Social Problems of an Industrial Civilization, Boston, MA: Harvard University Press.



- McChrystal, Stanley, General (2019): *Team of Teams: New Rules of Engagement for a Complex World*, London: Penguin Business.
- McCulloch, Warren S. (1989): A Heterarchy of Values Determined by the Topology of Nervous Nets, in: ders., *Embodiments of Mind*, 2. Aufl., Cambridge, MA: MIT Press, S. 40–45.
- McLuhan, Marshall (1964): *Understanding Media: The Extensions of Man*, New York: McGraw-Hill (wiederaufgelegt London: Routledge, 2001).
- Meretz, Stefan (1999a): Die doppelte algorithmische Revolution des Kapitalismus - oder: Von der Anarchie des Marktes zur selbstgeplanten Wirtschaft, in: *Kritische-Informatik.de* (Juni 1999), online: <http://www.kritische-informatik.de/algorevl.htm>.
- Meretz, Stefan (1999b): Linux – Software-Guerilla oder mehr? Die Linux-Story als Beispiel für eine gesellschaftliche Alternative, in: *FIF-Kommunikation* 3, S. 12–21.
- Meyer, John W., und Brian Rowan (1977): Institutionalized Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony, in: *American Journal of Sociology* 83, S. 340–363.
- Moldaschl, Manfred, und Günter G. Voß (Hrsg.) (2003): *Subjektivierung von Arbeit*, 2. Aufl., München: Rainer Hampp.
- Mormann, Hannah (2016): *Das Projekt SAP: Zur Organisationssoziologie betriebswirtschaftlicher Standardsoftware*, Bielefeld: transcript.
- Müller, Severin (1992 und 1994): *Phänomenologie und philosophische Theorie der Arbeit*, Bd 1: Lebenswelt – Natur – Sinnlichkeit, Bd 2: Rationalität – Welt – Vernunft, Freiburg: Karl Alber.
- Nake, Frieder (2008): Surface, Interface, Subface: Three Cases of Interaction and One Concept, in: Uwe Seifert, Jin Hyun Kim und Anthony Moore (Hrsg.): *Paradoxes of Interactivity*, Bielefeld: transcript, S. 92–109.
- Nassehi, Armin (2019): *Muster: Theorie der digitalen Gesellschaft*, München: C.H. Beck.
- Negroponte, Nicholas (1995): *Total digital: Die Welt zwischen 0 und 1 oder Die Zukunft der Kommunikation*, dt. München: C. Bertelsmann.
- Negroponte, Nicholas (1998): Beyond Digital, *Wired* 6, 12 (Dezember 1998), online: <https://web.media.mit.edu/~nicholas/Wired/WIRED6-12.html>.
- Ortmann, Günther, und Arnold Windeler (Hrsg.) (1989): *Umkämpftes Terrain: Managementperspektiven und Betriebsratspolitik bei der Einführung von Computer-Systemen*, Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Ortmann, Günther, Arnold Windeler, Albrecht Becker und Hans-Joachim Schulz (1990): *Computer und Macht in Organisationen: Mikropolitische Analysen*, Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Parsons, Talcott (1960): Some Ingredients of a General Theory of Formal Organization, in: ders., *Structure and Process in Modern Societies*, New York: Free Press, S. 59–96.
- Parsons, Talcott (1978): A Paradigm of the Human Condition, in: ders., *Action Theory and the Human Condition*, New York: Free Press, S. 352–433.
- Parsons, Talcott (1980): *Zur Theorie der sozialen Interaktionsmedien*, hrsg. von Stefan Jensen, Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Parsons, Talcott, und Edgar Shils (Hrsg.) (1951): *Toward a General Theory of Action*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Parsons, Talcott, und Neil J. Smelser (1984): *Economy and Society: A Study in the Integration of Economic and Social Theory*, Nachdruck London: Routledge & Kegan Paul.
- Pearce, W. Barnett, und Vernon E. Cronen (1980): *Communication, Action, and Meaning: The Creation of Social Realities*, New York: Praeger.
- Peirce, Charles Sanders (1933): A Boolean Algebra with One Constant (1880), in: *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, eds. Charles Hartshorne and Paul Weiss, Bd 4: *The Simplest Mathematics*, Cambridge, MA: Harvard University Press, S. 13–18.
- Pfeiffer, Sabine (2004): *Arbeitsvermögen: Ein Schlüssel zur Analyse (reflexiver) Informatisierung*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Pfeiffer, Sabine (2015): Warum reden wir eigentlich über Industrie 4.0? Auf dem Weg zum digitalen Despotismus, in: *Mittelweg* 36, Heft 6/2015, S. 14–36.
- Pias, Claus (2005): Analog, Digital, and the Cybernetic Illusion, in: *Kybernetes* 34, 3/4, S. 543–550.
- Piazzini, Tina, und Stefan M. Seydel (2010): *Die Form der Unruhe*, Bd. 2: *Die Praxis: Vom Buchdruck zum Computer: Handlungsprinzipien zum Umgang mit Informationen auf der Höhe der Zeit*, Hamburg: Junius.

- Picot, Arnold, Ralf Reichwald und Rolf T. Wigand (1996): Die grenzenlose Unternehmung. Information, Organisation und Management: Lehrbuch zur Unternehmensführung im Informationszeitalter, Wiesbaden: Gabler.
- Piore, Michael J., und Charles F. Sabel (1985): Das Ende der Massenproduktion: Studie über die Requalifizierung der Arbeit und die Rückkehr der Ökonomie in die Gesellschaft, dt. Berlin: Wagenbach.
- Popitz, Heinrich, Hans Paul Bahrdt, Ernst August Jüres und Hanno Kesting (1957): Technik und Industriearbeit: Soziologische Untersuchungen in der Hüttenindustrie, Tübingen: Mohr.
- Powell, Walter W. (1990): Neither Market nor Hierarchy: Network Forms of Organization, in: Research in Organizational Behavior 12, S. 295–336.
- Priddat, Birger P. (2000): Arbeit an der Arbeit: Verschiedene Zukünfte der Arbeit, Marburg: Metropolis, 2000.
- Priddat, Birger P. (2019): Arbeit und Muße: Luther, Schiller, Marx, Weber, Lafargue, Keynes, Russell, Marcuse, Precht. Über eine europäische Hoffnung der Verwandlung von Arbeit in höhere Tätigkeit, Marburg: Metropolis.
- Projektgruppe Automation und Qualifikation (1978a): Automation in der BRD: Probleme der Produktivkraftentwicklung (II), 3. verb. Aufl., Berlin: Argument Verlag.
- Projektgruppe Automation und Qualifikation (1978b): Band II: Entwicklung der Arbeitstätigkeiten und die Methode ihrer Erfassung, Berlin: Argument-Verlag.
- Projektgruppe Automation und Qualifikation (1978c): Band III: Theorien über Automationsarbeit, Berlin: Argument-Verlag.
- Projektgruppe Automation und Qualifikation (1984): Zerreißproben. Automation im Arbeiterleben. Empirische Untersuchungen, Teil 4, Berlin: Argument-Verlag.
- Rammert, Werner, und Ingo Schulz-Schaeffer (Hrsg.) (2002): Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik, Frankfurt am Main: Campus.
- Rifkin, Stan (2005): The Parsons Game: The First Simulation of Talcott Parsons' Theory of Action, Dissertation at George Washington University.
- Robertson, Brian J. (2015): Holacracy: The New Management System for a Rapidly Changing World, New York: Macmillan.
- Roethlisberger, F.J., und William J. Dickson (1949): Management and the Worker: An Account of a Research Program Conducted by the Western Electric Company, Hawthorne Works, Chicago, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ruesch, Jurgen, und Gregory Bateson (1995): Kommunikation: Die soziale Matrix der Psychiatrie, dt. Heidelberg: Carl Auer.
- Sartre, Jean-Paul (1991): Das Sein und das Nichts: Versuch einer phänomenologischen Ontologie, dt. Hamburg: Rowohlt.
- Schaupp, Simon (2020): Taylorismus oder Kybernetik? Eine kurze Ideengeschichte der algorithmischen Arbeitssteuerung, WSI Mitteilungen 73, 3.
- Schein, Edgar Henry (1995): Unternehmenskultur: Ein Handbuch für Führungskräfte, dt. Frankfurt am Main: Campus.
- Schmidt, Eric, und Jared Cohen (2013): The New Digital Age: Reshaping the Future of People, Nations and Businesses, London: John Murray.
- Schröter, Jens (2004): Das Netz und die virtuelle Realität: Zur Selbstprogrammierung der Gesellschaft durch die universelle Maschine, Bielefeld: transcript.
- Schröter, Jens, und Alexander Böhnke (Hrsg.) (2004): Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum: Zur Theorie und Geschichte einer Unterscheidung, Bielefeld: transcript.
- Seltz, Rüdiger, Ulrich Mill und Eckart Hildebrandt (Hrsg.) (1986): Organisation als soziales System: Kontrolle und Kommunikationstechnologie in Arbeitsorganisationen, Berlin: edition sigma.
- Shackle, G.L.S. (1979): Information, Formalism, and Choice, in: Mario J. Rizzo (Hrsg.), Time, Uncertainty, and Disequilibrium: Exploration of Austrian Themes, Lexington, MA: Lexington Books, S. 19–31.
- Sheffer, Henry Maurice (1913): A Set of Five Independent Postulates for Boolean Algebras, with Applications to Logical Constants, in: Transactions of the American Mathematical Society 14, S. 481–488.
- Simon, Herbert A. (1945): Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organization, 4. Aufl., New York: Free Press, 1997.
- Simon, Herbert A. (1979): Rational Decision-Making in Business Organizations, in: American Economic Review 69, 4, S. 493–513.

- Simon, Herbert A. (1981): *The Architecture of Complexity*, in: ders., *The Sciences of the Artificial*, 2. Aufl., Cambridge, MA: MIT Press, S. 192–229.
- Simon, Herbert A. (1984): *Theories of Bounded Rationality*, in: ders., *Models of Bounded Rationality*, Bd 2, Cambridge, MA: MIT Press, S. 135–158.
- Simondon, Gilbert (2012): *Die Existenzweise technischer Objekte*, dt. Zürich: diaphanes.
- Spencer-Brown, George (1969): *Laws of Form*, 5., intern. Ausgabe, Leipzig: Bohmeier, 2008.
- Spittler, Gerd (2016): *Anthropologie der Arbeit: Ein ethnografischer Vergleich*, Wiesbaden: Springer VS.
- Star, Susan Leigh (1989): *The Structure of Ill-Structured Solutions: Boundary Objects and Heterogenous Distributed Problem Solving*, in: Les Gasser und Michael N. Huhns (Hrsg.), *Distributed Artificial Intelligence*, Bd 2, London: Pitman, S. 37–54.
- Star, Susan Leigh (2010): *This is Not a Boundary Object: Reflections on the Origin of a Concept*, in: *Science, Technology, & Human Values* 35, S. 601–617.
- Stark, David (1999): *Heterarchy: Distributing Authority and Organizing Diversity*, in: John Henry Clippinger III (Hrsg.), *The Biology of Business: Decoding the Natural Laws of Enterprise*, San Francisco, CA: Jossey-Bass, S. 153–179.
- Stark, David (2009): *The Sense of Dissonance: Accounts of Worth in Economic Life*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Tarde, Gabriel (1902): *Psychologie économique*, 2 Bde., Paris: Alcan.
- Tarde, Gabriel (2009): *Die Gesetze der Nachahmung*, dt. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Thom, René (1980): *Modèles mathématiques de la morphogenèse*, 2. Aufl., Paris: Bourgeois.
- Thompson, James D. (1967): *Organizations in Action: Social Science Bases of Administrative Theory*, New York: McGraw-Hill.
- Udy, Stanley H. (1959): *Organization of Work: A Comparative Analysis of Production among Nonindustrial Peoples*, New Haven, CT: Hraf Press.
- Udy, Stanley H. (1970): *Work in Traditional and Modern Society*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Udy, Stanley H. (1990): *Structural Inconsistency and Management Strategy in Organizations*, in: Craig Calhoun, Marshall W. Meyer und W. Richard Scott (Hrsg.), *Structures of Power and Constraint: Papers in Honor of Peter M. Blau*, New York: Cambridge University Press, S. 217–233.
- von Foerster, Heinz (1970): *Computing in the Semantic Domain*, in: *Annals of the New York Academy of Sciences* 184, S. 239–241.
- von Foerster, Heinz (1993): *Prinzipien der Selbstorganisation im sozialen und betriebswirtschaftlichen Bereich*, in: ders., *Wissen und Gewissen: Versuch einer Brücke*, dt. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 233–268.
- von Foerster, Heinz (1993b): *Gegenstände: greifbare Symbole für (Eigen-)Verhalten*, in: ders., *Wissen und Gewissen: Versuch einer Brücke*, dt. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 103–115.
- Watzlawick, Paul (1977): *How Real is Real? Confusion, Disinformation, Communication*, New York: Vintage.
- Watzlawick, Paul, Janet H. Beavin und Don D. Jackson (1969): *Menschliche Kommunikation: Formen, Störungen, Paradoxien*, Bern: Huber.
- Weber, Max (1990): *Wirtschaft und Gesellschaft: Grundriß der verstehenden Soziologie*, 5., rev. Aufl., Studienausgabe, Tübingen: Mohr.
- Weick, Karl E. (1985): *Der Prozeß des Organisierens*, dt. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Weick, Karl E. (1990): *Technology as Equivoque: Sensemaking in New Technologies*, in: Paul S. Goodman, Lee S. Sproull and Associates (Hrsg.), *Technology and Organizations*, San Francisco, CA: Jossey-Bass, S. 1–44.
- Weick, Karl E. (1995): *Sensemaking in Organizations*, thousand Oaks, CA: Sage.
- Werber, Niels (2004): *Vom Unterlaufen der Sinne: Digitalisierung als Codierung*, in: Alexander Böhnke und Jens Schröter (Hrsg.), *Analog/Digital: Opposition oder Kontinuum? Zur Theorie und Geschichte einer Unterscheidung*, Bielefeld: transcript, S. 81–96.
- White, Harrison C. (1982): *Interfaces*, in: *Connections* 5, S. 11–20.
- White, Harrison C. (1992): *Identity and Control: A Structural Theory of Action*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- White, Harrison C., Jan Fuhse, Matthias Thiemann und Larissa Buchholz (2007): *Networks and Meaning: Styles and Switchings*, in: *Soziale Systeme: Zeitschrift für soziologische Theorie* 13, 1-2, S. 543–555.
- Wiener, Norbert (1961): *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*, 2. Aufl., Cambridge, MA: MIT Press.

- Wilden, Anthony (1972): *System and Structure: Essays in Communication and Exchange*, London: Tavistock Publications.
- Wittgenstein, Ludwig (1963): *Tractatus logico-philosophicus*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Wolf, Harald (1997): Das dezentrale Unternehmen als imaginäre Institution, in: *Soziale Welt* 48, S. 207–224.
- Wolf, Harald (1999): *Arbeit und Autonomie: Ein Versuch über Widersprüche und Metamorphosen kapitalistischer Produktion*, Münster: Westfälisches Dampfboot.