

Christoph Ernst

Medien und implizites Wissen. Einleitende Bemerkungen zu einer vielschichtigen Beziehung in der Ära des ubiquitous computing

2017

<https://doi.org/10.25969/mediarep/1766>

Veröffentlichungsversion / published version
Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Ernst, Christoph: Medien und implizites Wissen. Einleitende Bemerkungen zu einer vielschichtigen Beziehung in der Ära des ubiquitous computing. In: *Navigationen - Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaften*, Jg. 17 (2017), Nr. 2, S. 7–36. DOI: <https://doi.org/10.25969/mediarep/1766>.

Erstmalig hier erschienen / Initial publication here:

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:467-12882>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under a Deposit License (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual, and limited right for using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute, or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the conditions of use stated above.

MEDIEN UND IMPLIZITES WISSEN

Einleitende Bemerkungen zu einer vielschichtigen Beziehung in der Ära des *ubiquitous computing*

VON CHRISTOPH ERNST¹

I. STICHPUNKTE ZUM VERHÄLTNIS VON IMPLIZITEN WISSEN UND MEDIENTHEORIE

Die Frage nach der erkenntnistheoretischen Relevanz von implizitem Wissen gehört zu den klassischen Debatten innerhalb der Philosophie und der Sozialtheorie. Implizites Wissen gilt als ein zentraler Bestandteil des Vollzugs sozialer Praktiken. Die unterschiedlichen Theorien der sozialen Praxis kommen, so die Einschätzung von Andreas Reckwitz, nicht ohne die Annahme einer »impliziten«, »informellen« Logik des sozialen Lebens« aus.² In der Medienwissenschaft wurde diese Form des Wissens lange eher stiefmütterlich betrachtet. Angesichts des Fachprofils ist das ein wenig überraschend. Claus Pias vermerkt: »Ein medienwissenschaftlicher Ansatz widmet sich Repräsentationsweisen, Apparaten, Institutionen und Praxen die an der Konstitution, Zirkulation, Verarbeitung und Speicherung von Wissen beteiligt sind [...].«³ Trotz der Bedeutung, die dem Verhältnis von Medien und Wissen zukommt, ist das implizite Wissen bisher nur in verstreuter Form zum Gegenstand der Diskussion geworden.⁴

Die Gründe dafür liegen allerdings nicht in den Gegenstandsfeldern der Medienwissenschaft. Sie sind der Binnendynamik akademischer Theoriedebatten geschuldet. Dass das Thema »implizites Wissen« für das Fach von großer Bedeutung ist, stand nie wirklich außer Frage. Hartmut Winkler stellt in seinem Buch *Basiswissen Medien* unmissverständlich fest: »Medien arbeiten immer und grundsätzlich mit

1 Die Ideen dieses Textes sind Gegenstand eines Forschungsprojektes zur Geschichte der Beziehung zwischen Interface-Design, Verständnis des Computers als Medium und implizitem Wissen, das an der Universität Bonn beantragt wird. Für wertvolle Hinweise zu diesem Text danke ich Jens Schröter.

2 Vgl. Reckwitz: »Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken«, S. 291ff. An Kritik am Begriff des »impliziten Wissens« mangelt es allerdings auch nicht. Vgl. Schmidt: »The Trouble with Tacit Knowledge«.

3 Vgl. Pias: »Was waren Medien-Wissenschaften?«, S. 16.

4 An dieser Stelle ist es unmöglich, die Vielzahl von Einzelbeobachtungen, etwa aus der Filmtheorie, systematisch aufzuarbeiten. Einen Einblick in die aktuelle Theoriedebatte zum impliziten Wissen geben Bromand/Kreis: Was sich nicht sagen lässt; Loenhoff: Implizites Wissen; Neuweg: Könnerschaft und implizites Wissen; ders.: Das Schweigen der Könner; Adloff u.a.: Revealing Tacit Knowledge; Collins: Tacit and Explicit Knowledge; Gascoigne/Thornton: Tacit Knowledge.

impliziten Wissensbeständen.«⁵ Inwiefern implizites Wissen in einer solchen ›grund-sätzlichen‹ Weise mit Medien verbunden ist, erläutert Winkler, indem er die Fra-ge des impliziten Wissens als Problem sozialer Konventionalisierung begreift und feststellt:

Implizites Wissen ist einerseits Voraussetzung aller Medienprozesse; und gleichzeitig bauen die Medienprozesse am Aufbau und Umbau des impliziten Wissens mit. Das Problem des impliziten Wissens ist – theo-retisch wie praktisch – alles andere als trivial, dies musste u.a. die For-schung zur künstlichen Intelligenz erfahren. Denn woher weiß man, dass es keine Äpfel mit 1,50 m Durchmesser gibt? Dass Türen immer bis zum Boden gehen oder dass Autos keine Masern kriegen? Das Pro-blem impliziten Wissens reicht bis in körpergebundene Wissensbestän-de hinein.⁶

Implizites Wissen wird von Winkler in einem ›nicht-trivialen‹ Konstitutionsverhält-nis mit ›Medienprozessen‹ gesehen. ›Medienprozesse‹ hängen von implizitem Wis-sen ab, prägen aber auch das implizite Wissen.⁷ Mit dem Hinweis auf die Domäne des ›körpergebundenen Wissens‹ spielt Winkler auf die oft als paradigmatisch be-trachtete Form von implizitem Wissen an.⁸ Michael Polanyis Verweis auf die Fähig-keit, Fahrrad fahren oder Schwimmen zu können, nicht aber in der Lage zu sein, die Bedingungen und Regeln dieser Fähigkeit sprachlich ausdrücken zu können, gehört zu den Schlüsselformulierungen der Forschung.⁹ Auf Polanyi geht auch die kanoni-sche Bezeichnung *tacit knowledge* zurück.¹⁰ Allerdings ist implizites Wissen mehr als ›nur‹ personales Körperwissen.¹¹ Auch verschiedene Formen des Kontext- und Weltwissens müssen zur *tacit dimension* gerechnet werden.¹²

An dem Zitat von Winkler ist noch ein zweiter Aspekt wichtig. Winkler asso-ziiert das implizite Wissen zwar mit ›Medienprozessen‹ insgesamt. Er hebt aber einen Medienprozess hervor. Ausdrücklich wird das Problem der Formalisierung

5 Winkler: Basiswissen Medien, S. 262.

6 Ebd.

7 Angenommen wird damit, dass implizites Wissen den Medien nichts ›Immanentes‹ ist, sondern aus einer Interaktion mit den Medien hervorgeht. Inwiefern implizites Wissen ein Teil eines ›Wissens der Medien über sich selbst‹, wäre allerdings reizvoll. Vgl. Engell: »Medientheorien der Medien selbst«.

8 Vgl. unter Bezugnahme auf eine Theorie der »Transmedialität« etwa Schmitz/Groninger: »Über projektives Denken und Machen«, S. 22ff.

9 Polanyi: »Tacit Knowing«, S. 601, ders.: *Personal Knowledge*, S. 49. Vgl. zu Polanyi um-fassend Neuweg: Könnerschaft und implizites Wissen; eine sehr kritische Auseinander-setzung mit Polanyi findet sich bei Schmidt: »The Trouble with ›Tacit Knowledge‹«, hier S. 187ff.

10 Vgl. Polanyi: *The Tacit Dimension*, ders.: *Personal Knowledge*, ders.: »The Logic of Tacit Inference«.

11 Vgl. hier auch die Beiträge in Loenhoff: *Implizites Wissen*.

12 Vgl. zur Auseinandersetzung mit *embodiment*-Begriffen auch Loenhoff: »Tacit Know-ledge«.

von implizitem Wissen im Zusammenhang mit künstlicher Intelligenz genannt.¹³ Die Implikationen dieser Bemerkungen werden klarer, wenn man sich vor Augen führt, dass implizites Wissen zumeist als ein ›Überschuss‹ gefasst wird, der aus dem Vollzug von menschlichen Praktiken hervorgeht. Ein Großteil der Überlegungen zum impliziten Wissens kann – mit einer Formulierung von Georg W. Bertram gesagt – als »Praxis-Überschuss-Theorie« charakterisiert werden.¹⁴ Im Rückgriff auf Gilbert Ryles Unterscheidung versteht man implizites Wissen als ein praktisches »knowing how«, das dem »knowing that« gegenüber vorgängig ist und zumeist als ›präreflexiv‹ oder ›nicht-propositional‹ angesehen wird.¹⁵

Zwar bergen Metaphern wie ›Überschuss‹ die Gefahr der begrifflichen Verklärung von implizitem Wissen zu einer ›sich entziehenden‹ oder ›uneinholbaren‹ Größe.¹⁶ Dennoch ist die Theoriefigur wichtig. Sie führt vor Augen, dass implizites Wissen nur im Horizont des Problems der Explikation – oder, mit Ludwig Jäger gesagt, einer medial realisierten »Transkription« –, überhaupt als ein eigenständiges Phänomen in Erscheinung tritt.¹⁷ Um positive Merkmale des impliziten Wissens zu bestimmen, forscht man infolgedessen nach Momenten und Gründen der Nichtexplizierbarkeit von Wissen.¹⁸ Behauptet werden dabei unterschiedliche ›Stärkegrade‹ des impliziten Wissens. Die Spannbreite reicht von »fundamentalpragmatischen« Begriffen des impliziten Wissens,¹⁹ die eine Nichtexplizierbarkeit des impliziten Wissens annehmen, bis zu Theorien, die eine Artikulation von impliziten Wissen für möglich halten, nicht aber seine Kodifizierung und Formalisierung.²⁰ Jens Loenhoff charakterisiert diese zwei Perspektiven so:

Ein starker Begriff von implizitem Wissen geht [...] nicht nur davon aus, dass vorprädikatives Wissen primär ist gegenüber einem expliziten propositionalen Wissen, einem reflexivem Bewusstsein mithin keine fundierende Funktion zukommt, sondern er nimmt darüber hinaus an, dass implizites Wissen weder repräsentierbar noch vollständig expli-

13 Vgl. hier auch Bächle u.a.: »Selbstlernende autonome Systeme?«. Vgl. zur Formalisierung auch Krämer: Symbolische Maschinen.

14 Vgl. Bertram: »Im Anfang war die Tat«, insb. S. 213-220.

15 Ryle: »Knowing How and Knowing That«. Zu den anderen genannten Attributen vgl. u.a. die Beiträge in Bromand/Kreis: Was sich nicht sagen lässt, insb. Abel: »Knowing How«. Vgl. kritisch auch Schmidt: »The Trouble with Tacit Knowledge«, S. 209ff.

16 Vgl. ebd., hier S. 163: »However, the very notion of ›tacit knowledge‹ is a conceptual muddle in its own right. Firmly anchored in the dichotomy of ›tacit‹ versus ›explicit‹ knowledge, it mystifies the concept of practical knowledge and skillful work practices.«

17 Vgl. Jäger: »Transkriptivität«, S. 32f.; Collins: »Drei Arten impliziten Wissens«, S. 94ff. Collins vertritt die Ansicht, dass nicht das implizite, sondern das explizite Wissen erklärungsbedürftig ist. Vgl. ebd., S. 94.

18 Vgl. auch ebd. Klassisch ist das Beispiel der Sprache, also die Fähigkeit, eine unendliche Menge grammatikalisch richtiger und situativ angemessener Sätze produzieren zu können, nicht aber die Regeln dieser Fähigkeit zu beherrschen. Vgl. Stetter: »Implizites Sprachwissen«.

19 Vgl. Loenhoff: »Einleitung«, insb. S. 11-17.

20 Vgl. Gascoigne/Thornton: »Tacit Knowledge«, hier S. 192: »While we hold, that tacit knowledge can be articulated without remainder, it cannot be codified without loss.«

zierbar ist. Ein schwacher Begriff räumt implizitem Wissen zwar eine fundamentale Funktion ein, hält aber die These der Nichtexplizierbarkeit für vorläufig und einer empirischen Prüfung zugänglich. Hinsichtlich der Transformation eines praktischen Könnens in Sätze mit propositionalem Gehalt nimmt der schwache Begriff impliziten Wissens folglich eine optimistische Position ein.²¹

Akzeptiert man die Basisunterscheidung zwischen einem in Praktiken situierten impliziten Wissen und den Typen ihrer defizitären Explikation, dann haben Theorien des impliziten Wissens vorrangig zu klären, wie der Übergang als solcher zu denken ist und welche Überschussphänomene auftreten, die es erlauben, die Zuschreibung zu treffen, Wissen sei ›implizit‹.²² Die damit häufig einhergehende Annahme, dass implizites Wissen nur im praktischen Vollzug von Praktiken existiert, führt zu einer Reihe auch für die Medientheorie interessanten Konsequenzen.

Zu diesen Konsequenzen gehört die These, implizites Wissen könne nur über Interaktionen unter Anwesenden in der Art einer »Wissenskrankheit« weitergegeben werden.²³ Während explizites Wissen als ein Wissen angesehen wird, das über raumzeitliche Distanz übertragbar ist, soll gleiches für implizites Wissen nicht gelten. An diesem Punkt schließt die Diskussion zum Problem der Formalisierung auf. Implizites Wissen wird als etwas verstanden, das innerhalb eines Kontinuums aus Praktiken gegebenen Bedingungen der Angemessenheit genügt, die aufgrund ihrer Kontextgebundenheit nicht in explizite Regeln und formale Codes transkribiert werden können.²⁴ Evoziert ist somit auch das bei Ludwig Wittgenstein diskutierte Problem der Regelfolge, das zu den großen philosophischen Themen innerhalb der Debatte um implizites Wissen gehört. Die korrekte Anwendung expliziter Regeln kann in der sozialen Realität nicht explizit begründet werden. Explizite Regeln legen das Regelfolgen nicht fest und garantieren es nicht. Regelfolgen ergibt sich nach impliziten Kriterien einer gemeinschaftlichen Praxis.²⁵ Über implizites Wissen zu verfügen, zeichnet sich demnach durch eine bestimmte Art aus, Sachverhalte situativ zu identifizieren, zu verstehen, und an sie anzuschließen. Robert Brandom und Joachim Renn beschreiben die Art und Weise dieser Anschlüsse auch als »Übersetzungen«.²⁶

21 Loenhoff: »Zur Reichweite von Heideggers Verständnis impliziten Wissens«, S. 62. Die dritte Position ist die der Negation von implizitem Wissen: Demnach ist implizites Wissen ein Phantom und z.B. durch den Begriff ›praktischen Wissens‹ ersetzbar. Vgl. Schmidt: »The Trouble with Tacit Knowledge«, S. 209-215.

22 Vgl. unter Bezug auf den Pragmatismus Fingerhut u.a.: »Einleitung«, S. 35-43.

23 Collins: »Drei Arten impliziten Wissens«, S. 92, vgl. auch ders.: »What is Tacit Knowledge?«, S. 115ff., ders.: Tacit and Explicit Knowledge.

24 Vgl. Gascoigne/Thornton: Tacit Knowledge, hier S. 3.

25 Vgl. Renn: Übersetzungsverhältnisse, hier insb. S. 255ff. Vgl. zudem Abel: »Knowing How«, insb. S. 328-334; Bloor: »Wittgenstein and the Priority of Practice«; Gascoigne/Thornton: Tacit Knowledge, S. 81-106.

26 Vgl. Brandom: »Freiheit und Bestimmtheit durch Normen«, insb. S. 72ff. Vgl. auch ders.: Expressive Vernunft. Vgl. zudem die Grundlegung einer pragmatistischen Sozialtheorie auf Grundlage des Übersetzungsbegriffs bei Renn: Übersetzungsverhältnisse.

Gleichwohl kann eine Differenz zwischen ›amedialem‹ implizitem Wissen und ›medialem‹ explizitem Wissen nicht konsistent aufrechterhalten werden. Wenn implizites Wissen als ein Überschuss in der Interaktion unter Anwesenden lokalisiert wird, dann sind – auf Ebene des Vollzugs dieser Praktiken – auch Medien wie die Sprache und ihre jeweiligen ›Logiken‹ zu beachten. In jeder Realisierung oder Präsentifikation von implizitem Wissen sind bereits komplexe mediale Verhältnisse gegeben, die mit zunehmender Verflechtung von computerbasierten Medien und sozialen Praktiken in den Fokus der medientheoretischen Debatte rücken.²⁷

2. IMPLIZITES WISSEN, UBIQUITOUS COMPUTING, INTERFACES

Theoriegeschichtlich gehören Praxis-Überschuss-Theorien in das Umfeld des Pragmatismus – sei es mit ausdrücklicher Referenz auf die angloamerikanische Tradition, sei es aus Perspektive des latenten Pragmatismus in (sozial-)phänomenologischen Ansätzen der kontinentaleuropäischen Denkschulen.²⁸ Weitere wichtige Bezugstheorien zum impliziten Wissen sind sprachphilosophische Positionen, die in der linguistischen Pragmatik fortgeführt und empirisch geprüft werden, techniktheoretische Überlegungen, die den Umgang mit der materiellen Umwelt als primäres Phänomen ansetzen, und kognitionswissenschaftliche Ansätze, die Überlegungen hinsichtlich eines situierten und erweiterten Geistes postulieren.²⁹ Innerhalb der Theoriediskurse der Medienwissenschaft ist das implizite Wissen gegenwärtig in Bezug auf nicht-menschliche Akteure innerhalb (medien-)technischer Umwelten eine zunehmend wichtige Größe. Damit rückt das Problem in das Zentrum der zeitgenössischen Theoriediskussion des Faches.

Das Programm der Medienwissenschaft, den Einfluss von Medien und ihrer je spezifischen Materialität als soziale und kulturell spezifische Bedingungen des Wissens zu beschreiben, wurde lange Zeit unter strukturtheoretischen Gesichtspunkten verfolgt.³⁰ Seien diese Einflüsse semiologischer, strukturalistischer, neomarxistischer, ideologiekritischer, poststrukturalistischer, diskursanalytischer oder systemtheoretischer Art – der Blick auf die strukturelle und systemische Verfasstheit von Medien bildete den Rahmen für die Formulierung der Medialität des Wissens. Vor dem Hintergrund der Medienentwicklung haben sich die Grundprämissen inzwischen nachhaltig verschoben. ›Praxis‹ und ›Technik‹ sind die neuen Leitbegriffe der Theoriedebatte.³¹ Mit der der Weiterentwicklung von Computern zum »ubiquitous

27 In diesem Kontext steht die These, zwischen Präsenz und implizitem Wissen einen Zusammenhang zu sehen. Vgl. Ernst/Paul: Präsenz und implizites Wissen; Adloff u.a.: Revealing Tacit Knowledge.

28 Vgl. Bertram: »Im Anfang war die Tat«.

29 Einen sehr guten Überblick über die genannten Ansätze geben Fingerhut u.a.: »Einleitung«.

30 Vgl. auch Pias: »Was waren Medien-Wissenschaften?«.

31 Es ist keine gewagte These, davon auszugehen, dass die Aktualität des Themas ›implizites Wissen‹ durch den Umstand begünstigt ist, dass der *practice turn* inzwischen Einzug in die Medienwissenschaft (und darüber hinaus) gehalten hat. Vgl. Schatzki u.a.: The Practice Turn in Contemporary Theory. Vgl. die Beiträge in Bräuchler/Postill: Theorising media

computing«³² sowie des Internets der Dinge sind digitale Medien zu einem Teil des ›Gewebes‹ des Alltags geworden. Die medialen ›Akteure‹ haben eigene, ›smarte‹ Fähigkeiten entwickelt und agieren als eigenständige »kognitive Systeme«.³³ Bei Florian Sprenger und Christoph Engemann heißt es:

Programmiert und konstruiert wird weiterhin von Menschen, doch unterlaufen die zeitlichen und operativen Prozesse im Internet der Dinge deren Kapazitäten. Dies ist zwar bei jedem zeitgenössischen Computer der Fall, doch basieren die Berechnungen, die die Grundlage des Internets der Dinge sind, auf umgebungsbezogenen Sensordaten, auf der Vernetzung verteilter Bestandteile und auf ausgelagerter Rechenkraft. Deshalb liegt es durchaus nahe, von einem perzeptiven und einem kognitiven Vermögen dieser nicht zufällig smart genannten Technologien auszugehen. Damit verändert sich, so der Tenor der einschlägigen Debatten, der Status der Dinge in der Welt und zugleich die Handlungsperspektive des Menschen. Während auf technischer Ebene das Paradigma des Computers dabei ist, eine neue Relation von Mensch und Maschine anzunehmen, sind die sozialen und epistemologischen Folgen dieses Wandels bislang noch kaum durchdacht.³⁴

Die Verortung des impliziten Wissens ist im Kontext der neueren Praxis- und Techniktheorien allerdings eine Herausforderung.³⁵ Vor allem ist implizites Wissen für die Diskussion der ›humanistischen‹ und der ›posthumanistischen‹ Anteile der jeweiligen Praxis- und Techniktheorien ein Schlüsselthema. Andreas Reckwitz stellt bereits Anfang der 2000er-Jahre fest:

Die Diskussion zwischen einer ›starken‹, post-humanistischen und einer ›schwachen‹, post-wittgensteinianischen Theorie der Artefakte hat gerade erst begonnen [...] – ein Kernproblem für eine post-humanistische Artefakttheorie dürfte darin bestehen, inwiefern es ihnen gelingt auch die Konzepte des praktischen Wissens und Verstehens nicht nur auf humane Träger von Praktiken, sondern auch auf nicht-humane Träger anzuwenden [...].³⁶

and practice; Dang-Anh u.a.: Medienpraktiken. Vgl. zudem Schüttpelz: »Elemente einer Akteur-Medien-Theorie«, S. 23f., hier insb. S. 49f. Vgl. auch schon Böhme u.a.: »Mediale Praktiken«; Winkler: Basiswissen Medien, S. 16.

32 Vgl. Weiser: »The Computer for the 21st Century«, S. 94.

33 Vgl. der Begriff der kognitiven Systeme wird in der Kognitionswissenschaft für die kognitiven menschlicher und nicht-menschlicher Akteure gebraucht. Vgl. Walter: Kognition.

34 Sprenger/Engemann: »Im Netz der Dinge«, S. 8.

35 Vgl. für eine Kritik von Thesen einer starken Praxeologie am Beispiel des Medium Geldes Schröter: »Die Verdrängung des Geldes in der Akteur-Netzwerk-Theorie«; vgl. auch die philosophischen Hinweise zu den Einseitigkeiten der Praxistheorien bei Bertram: »Im Anfang war die Tat«, S. 216-220.

36 Vgl. Reckwitz: »Grundelemente einer Theorie der Praxis«, S. 298.

Das Verhältnis von implizitem Wissen zum Gebrauch von Computern im Alltag war schon in den ersten Entwürfen zum *ubiquitous computing* ein Leitmotiv. In seinem viel zitierten Aufsatz *The Computer for the 21st Century* konzipiert Mark Weiser den Umgang mit ›ubiquitären‹ Computern als eine Praxis, die analog zum Lesen und Schreiben zu verstehen sei. Einher geht damit eine ›implizite‹ Art des Umgangs mit diesen Medien:

Computer scientist economist and Nobelist Herbert A. Simon calls this phenomenon ›compiling‹; philosopher Michael Polanyi calls it the ›tacit dimension‹; psychologist J. J. Gibson calls it ›visual invariants‹; philosophers Hans Georg Gadamer and Martin Heidegger call it the ›horizon‹ and the ›ready-to-hand‹; John Seely Brown of PARC calls it the ›periphery‹. All say, in essence, that only when things disappear in this way are we freed to use them without thinking and so focus beyond them on new goals.³⁷

Weisers Ideen sind durch Michael Polanyis Beschreibung des impliziten Wissens inspiriert.³⁸ Zugleich lässt sich mit Weisers Bemerkung eine Schnittstelle benennen, an der sich der Problemgehalt von ›implizitem Wissen‹ im Kontext der gegenwärtigen Medienkultur manifestiert. Implizites Wissen ist unhinterfragtes, nicht vollständig explizierbares, aber abrufbares Wissen – ein Wissen, das im ›Hintergrund‹ bleibt und in Momenten der Störung auffällig wird.³⁹

In ähnlichem Fahrwasser bewegt sich Mark Weiser. Als Idealfall der Herstellung der ›Transparenz‹ des *ubiquitous computing* sieht Weiser die unreflektierte Wahrnehmung eines Straßenschildes an – also das Befolgen eines sozialen Regelsystems, das zwar eine Menge expliziter Regeln kennt, die Akte der praktischen Befolgung aber nicht determiniert.⁴⁰ Das Handeln mittels konventionalisierter Zeichen manifestiert sich in einer unhinterfragten Gewohnheit (*habit*).⁴¹ Allerdings ist auch zu

37 Weiser: »The Computer for the 21st Century«, S. 94. Vgl. zu den philosophischen Einflüssen bei Weiser hier Sprenger: »Die Vergangenheit der Zukunft«, S. 73-76 sowie S. 82f. Vgl. zu Heideggers Rolle im Kontext von Theorien impliziten Wissens Loenhoff: »Zur Reichweite von Heideggers Verständnis impliziten Wissens«.

38 Vgl. Polanyi: *The Tacit Dimension*, S. 9f. Polanyis Buch ist die erste Empfehlung, die Weiser als »Further Reading« gibt. Und es ist die einzige Referenz auf ein philosophisches bzw. sozialtheoretisches Werk in dieser Liste. Vgl. Weiser: »The Computer for the 21st Century«, S. 104.

39 Vgl. Jäger: »Störung und Transparenz«; Renn: »Wissen und Explikation«. Der Begriff des ›Hintergrunds‹ gehört zu den Schlüsselbegriffen in zeitgenössischen Theorien des impliziten Wissens. Die genaue Diskussion kann an dieser Stelle nicht geleistet werden. Vgl. Gascoigne/Thornton: *Tacit Knowledge*, S. 107-132. Vgl. zudem die Beiträge in Maeder u.a.: *Ambient*.

40 Weiser: »The Computer in the 21st Century«, S. 94; vgl. Collins: »Drei Arten impliziten Wissens«, S. 106.

41 Theodore Schatzki versteht Praktiken als »nexus of doings and sayings« (zit. nach Reckwitz: »Grundelemente einer Theorie der Praxis«, S. 290). In Abwandlung dieser bekannten Formulierung kann man hier auch von einem ›schematischen Nexus aus Semiose und Praxis‹ sprechen, wobei die historische Anspielung an die Bedeutung des Schemabegriffs

bedenken, dass solche Medienprozesse in Zeiten des *ubiquitous computing*, wie es bei Florian Sprenger und Christoph Engemann heißt, »kaum noch von Endgeräten her verstanden werden«, sondern in ihrer »infrastrukturellen, umgebenden und temporalen Dimension durchdacht werden« müssen.⁴² Um im Bild zu bleiben: Die an das Schild gebundenen Realisierungen einer Handlungsregel sind in Szenarien allgegenwärtiger Computer mit einer Infrastruktur verbunden, in der eine möglichst große Zahl von Aspekten dieser Realisierungen registriert, ausgewertet und in zukünftigen Operationen des Netzwerks berücksichtigt werden.

Um dieses Spannungsverhältnis zwischen Endgerät, implizitem Wissen und infrastrukturellem Netzwerk in seinem Bezug zum impliziten Wissen zu verstehen, ist die neuere Debatte um Interfaces hilfreich.⁴³ Ausgehend vom Verständnis des Interfaces als *Graphical User Interface* (GUI) sind im Kontext von Interface-bezogenen Diskursen, etwa im Interface-Design, die praktischen und kognitiven Implikationen von implizitem Wissen vielfältig diskutiert worden.⁴⁴ Interfaces sind dabei aber eben nicht nur »Endgeräte«, sondern im weitesten Sinne »Anordnungen« zwischen Praxis und digitaler Medieninfrastruktur.⁴⁵ Zwar tendiert der Diskurs zum *ubiquitous computing* in seiner Fokussierung auf die Infrastrukturen dazu, den Interface-Begriff für obsolet erklären.⁴⁶ Allerdings ratifiziert dieser Vorbehalt nur den Idealzustand, den Interfaces anstreben. Interfaces versuchen, einen Medienprozess »natürlich« oder »bruchlos« erscheinen zu lassen.⁴⁷ Sie können als die »Regulatoren« derjenigen »infrastrukturellen« Relationen aufgefasst werden, die das *ubiquitous computing* und auch das Internet der Dinge allererst kennzeichnen.⁴⁸ Interfaces sind Umschlagpunkte, an denen die computerbasierte »Umwelt« und das in Praktiken verkörperte implizite Wissen interagieren. Somit aber ist man wieder auf die Frage zurückverwiesen, wie implizites Wissen und Medien zusammengehen.

ausdrücklich gewünscht ist. Charles S. Peirce hat seinen pragmatistischen Zeichenbegriff in Auseinandersetzung mit Immanuel Kants Schemabegriff entwickelt. Vgl. Eco: Kant und das Schnabeltier; vgl. zu *habits* als strukturierten Schemata im implizitem Wissen Määttäen: Mind in Action, insb. S. 29-51. Vgl. medientheoretisch auch Winkler: »Schemabildung«.

42 Sprenger/Engemann: »Im Netz der Dinge«, S. 11.

43 Vgl. Hookway: Interface, zum implizitem Wissen insb. S. 123-129.

44 Zum implizitem Wissen im Verhältnis zum Design generell vgl. Mareis: Design als Wissenskultur, S. 247-276, dies.: Theorien des Designs, S. 184-197. Die Forschungsliteratur zum Verhältnis von Interface und implizitem Wissen findet sich in den Beiträgen des vorliegenden Heftes.

45 Vgl. Distelmeyer: Machtzeichen. Auch bietet der Begriff die Möglichkeit, den Rückbezug zu anderen medialen Kontexten, insbesondere der Analyse der AV-Medien wie dem Film, aber auch Phänomenen im Bereich Computerspiel, Medienkunst und allgemeiner Ästhetik zu wahren. Vgl. exemplarisch die Beiträge in Grabbe u.a.: Bild und Interface, dies.: Bildkörper; zum Film weiterführend auch Jeong: Cinematic Interfaces.

46 Vgl. Sprenger: »Die Vergangenheit der Zukunft«, S. 78ff.

47 Vgl. dazu auch Distelmeyer: Machtzeichen.

48 Hier sind relationale und dynamische Interface-Begriffe hilfreich, die das Interface als »Prozess« oder »Effekt« beschreiben, vgl. etwa Distelmeyer: Machtzeichen, Galloway: The Interface-Effect; Hookway: Interface.

3. IMPLIZITES WISSEN IM KONTEXT MEDIENWISSENSCHAFTLICHER THEORIEBILDUNG

Für die Medientheorie ist es sehr dankbar, dass Mark Weiser die Habitualisierungen, die er als Effekte des *ubiquitous computing* im Sinne kognitiver Entlastung als ›Transparenz‹ und ›Unsichtbarkeit‹ fasst, als eine neue Praxis des Lesens und Schreibens verstehen will. Das Handeln in diesen computerisierten Umgebungen wird als eine Art von Kulturtechnik erachtet.⁴⁹ Schwierig zu bestimmen, wie der Begriff der Kulturtechnik auch sein mag, ist er für die Schnittstelle zwischen Medientheorie und implizitem Wissen grundlegend wichtig.⁵⁰ Man kann in diesem Zusammenhang an Marcel Mauss' Begriff der Körpertechniken erinnern.⁵¹ Für den vorliegenden Kontext ist die neuere, kumulative Bestimmung von Kulturtechniken von Sybille Krämer und Horst Bredekamp aber zweckdienlicher. Der Differenz zwischen implizitem und explizitem Wissen fällt dabei eine Schlüsselrolle zu:

Kulturtechniken sind (1) operative Verfahren zum Umgang mit Dingen und Symbolen, welche (2) auf einer Dissoziation des impliziten ›Wissen wie‹ vom expliziten ›Wissen dass‹ beruhen, somit (3) als ein körperlich habitualisiertes und routinisiertes Können aufzufassen sind, das in alltäglichen fluiden Praktiken wirksam wird, zugleich (4) aber auch die ästhetische, material-technische Basis wissenschaftlicher Innovationen und neuartiger theoretischer Gegenstände abgeben kann. Die (5) mit dem Wandel von Kulturtechniken verbundenen Medieninnovationen sind situiert in einem Wechselverhältnis von Schrift, Bild, Ton und Zahl, das (6) neue Spielräume für Wahrnehmung, Kommunikation und Kognition eröffnet. Spielräume, (7) die in Erscheinung treten, wo die Ränder von Disziplinen durchlässig werden und den Blick freigeben auf Phänomene und Sachverhalte, deren Profil mit den Grenzen von Fachwissenschaften gerade *nicht* zusammenfällt.⁵²

Kulturtechniken werden in diesem Passus als querlaufende, nicht an Systemdifferenzierungen (Fachgrenzen) gebundene Praktiken gedacht.⁵³ Sie sind kreativ und können relativ zum Medienwandel und zu semiotischen Basismedien bestimmt werden. Überdies dienen sie als Rahmenbedingung für das Erscheinen von neuartigen Phänomenen. Die Formulierung einer »Dissoziation«, also eines ›Trennens‹ und ›Auseinanderfallens‹ von implizitem und explizitem Wissen (oder sogar ›Auf-

49 Vgl. auch Weiser/Seely Brown: »Das kommende Zeitalter der *Calm Technology*«, S. 63ff.

50 Vgl. Siegert: »Kulturtechnik«; Maye: »Was ist eine Kulturtechnik?«; Winthrop-Young: »The Kultur of Cultural Techniques«; Schüttpelz: »Die medienanthropologische Kehre der Kulturtechniken«.

51 Vgl. Mauss: »Die Techniken des Körpers«; dazu Schüttpelz: »Körpertechniken«; Maye: »Was ist eine Kulturtechnik?«; Schüttpelz: »Elemente einer Akteur-Medien-Theorie«, S. 59f.

52 Krämer/Bredekamp: »Kultur, Technik, Kulturtechnik«, S. 18.

53 Vgl. auch Schüttpelz: »Elemente einer Akteur-Medien-Theorie«, S. 49-56, S. 59f.

lösens« der Unterscheidung selbst), bezieht sich auf den Moment einer kognitiven ›Auslagerung‹: Kulturtechniken erlauben ein Denken und Handeln mit »Dingen und Symbolen«, in dessen Vollzug keine Reflexion stattfindet, aber komplexe Inferenzen und Problemlösungen möglich sind.⁵⁴

Die ›Operativität‹ dieses Effektes besteht darin, dass Medien wie die Schrift ausgehend von Erkenntnisprozessen gedacht werden, die aus der Relation zwischen Materialität und zeichenhafter Inskription heraus ›selbsttätig‹ verfahren.⁵⁵ Beispielsweise können im Fall der Schrift aus dem Zusammenspiel von notationaler Struktur des Zeichensystems, der praktischen Handhabbarkeit von Schrift (als räumlichem Objekt) und der technologischen Prozessierbarkeit der Schriftzeichen Erkenntniseffekte beobachtet werden, die sich nicht an ein subjektives Bewusstsein rückbinden lassen. Angewendet auf das implizite Wissen geht mit Kulturtechniken zwar der Effekt der Selbstwahrnehmung einer Kompetenz oder Fertigkeit einher. Jenseits der Erklärung als eines persönlichen ›Vermögens‹ liegen jedoch gegenüber einem intentionalen Subjekt autonom generierte Erkenntnisleistungen vor. Was als implizite ›Kompetenz‹ oder ›Fertigkeit‹ auf Ebene des impliziten Wissens vom Bewusstsein erfahren wird, ist aus Sicht der Kulturtechnikforschung nie in einem ›innerlichen‹ Sinn persönlich, auch wenn es eine kognitive Komponente gibt.⁵⁶ Dieser ›Überschuss‹ im Vollzug eines ›operativen‹, praktischen Erkenntnisprozesses wird – aufbauend auf einer langen Tradition – auch als ›Exteriorität‹ der Kognition gefasst.⁵⁷

Der Kulturtechnikbegriff bezieht sich auf das Zusammenspiel von ›Techniken‹ im Sinne von Praktiken wie auch als Technik im Sinne von eingesetzter medientechnischer ›Hardware‹.⁵⁸ Im Feld der Diskussion um implizites Wissen bildet sich diese Doppelung ebenfalls ab. Begriffe des impliziten Wissens wie ›Automatisierung‹ oder ›Regel‹ sind schillernd, weil sie beide Bedeutungsebenen enthalten.⁵⁹ Im Fall der ›Regel‹ ist etwa auf die Ambiguität von Regelfolgen (als sozialer Praxis)

54 Vgl. zur semiotischen Dimension der Medien auch Winkler: »Zeichenmaschinen«.

55 Vgl. Maye: »Was ist eine Kulturtechnik?«, S. 125f. Vgl. Sybille Krämers Arbeiten zur Schriftbildlichkeit, u.a. Krämer: »Operationsraum Schrift«, Vgl. zudem Grube u.a.: Schrift; Zannetti: Schreiben als Kulturtechnik; Siegert: »Kulturtechnik«, S. 107-112. Vgl. zum Begriff ›Prozessieren‹ und seinen Problemen Winkler: Prozessieren.

56 Vgl. mit der umgekehrten Perspektive, also der Rückbindung des ›Überschusses‹ an die Erfahrung des Menschen, Böhme u.a.: »Mediale Praktiken«, S. 201f. Vgl. zur Vorgängigkeit normativer (nicht materieller) Bedingungen des impliziten Wissens auch Loenhoff: »Einführung«.

57 Vgl. zur »Exteriorität des Geistes« etwa die Beiträge in Koch/Krämer: Schrift, Medien, Kognition sowie neuerdings Fingerhut u.a.: Philosophie der Verkörperung.

58 Vgl. Winkler: Basiswissen Medien, S. 91.

59 Gemeint ist hier die Begriffsverwendung von ›Automatisierung‹ im Sinne ›automatisch-abrufbarer Handlungsmuster. So liest man in einschlägigen Kampfsport-Publikationen: »Mit dem 2. Dan verfestigt sich der Meister. Seine Techniken und erkennbar besser automatisiert und freier verfügbar als in der Prüfung zum 1. Dan.« Vgl. DJJV: Ju-Jutsu 1x1, S. 220. Vgl. zum impliziten Wissen im Kampfsport die Studie von Schindler: Kampffertigkeit. Vgl. weiterführend die verschiedenen Publikationen des DFG-Graduiertenkollegs 1479: ›Automatismen – Kulturtechniken zur Reduzierung von Komplexität‹.

und Regularität (als kausaler Ereigniskette) hingewiesen worden.⁶⁰ Unter Lizenz eines essayistischen Wortspiels kann man derartige Doppeldeutigkeiten ausbauen. Implizites Wissen ist als ein Geschehen verständlich, in dem sich Regelfolgen und Regularität in einem Verhältnis der ›Regulierung‹ derjenigen Relation befinden, in der beide Prozesse stehen. Dieser Gesamtprozess ist – je nach Einschätzung der kognitiven und sozialen Merkmale des Regelfolgens – potenziell kybernetisch modellierbar (oder auch nicht...) und wird über Interfaces vermittelt.⁶¹

Aus Sicht der Kulturtechnikforschung kann der mit implizitem Wissen assoziierte ›Überschuss‹ mithin über die alt bewährte medientheoretische Argumentationsfigur einer ›konstitutiven Vorgängigkeit‹ erklärt werden. Theoretisch lässt sich diese Figur wiederum sehr unterschiedlich begründen. An ihre (jüngere) theoriegeschichtliche Genese muss hier stichpunktartig erinnert werden, weil die Kulturtechnikforschung ein Bindeglied zwischen verschiedenen Varianten des Denkens jener ›Vorgängigkeit‹ darstellt:

- 1 *Materialität und Kommunikation* – Prozesse der medialen Konstitution von Bedeutung sind auf ihr materielles Außen bezogen. Sie können nicht einer subjektiven ›Innerlichkeit‹ zugerechnet werden. Es existiert eine ›Vorgängigkeit‹, die unter dem Eindruck poststrukturalistischer Theorien lange Zeit als das ›materielle Außen‹ zeichenhafter Strukturen gefasst wurde.⁶²
- 2 *Performativität und Operativität* – Dieses ›Außen‹ bzw. das ›Offene‹ der Struktur lässt sich im Rahmen eines erweiterten Performativitätsbegriffs als die Nichtfestgelegtheit von Strukturen beschreiben. Performativität gilt als ›Hervorbringung‹, die Strukturen durch Wiederholung festschreibt und verändert. Begriffe wie ›Operativität‹ deuten diese Perspektive (kultur-)technisch um: Repräsentation, Hervorbringung und Ausführbarkeit werden in einer ›Operation‹ zusammengezogen.⁶³
- 3 *Kulturtechnik und Praxis* – Durch die Operativität kommt die ›Vorgängigkeit‹ von Praktiken der Konstitution des Verhältnisses von Kultur, Medien und Technik unter praxistheoretischen Vorzeichen in Reichweite. Im Rahmen der Kulturtechnikforschung stehen nicht länger das materielle ›Außen‹ oder das ›Offene‹ einer Struktur im Fokus, sondern die ›Operationsketten‹ des praktischen Umgangs mit materiellen Dingen, die sich unter anderem im Prozess

60 Vgl. Schmidt: »The Trouble with Tacit Knowledge«, S. 187.

61 Vgl. als Anschlussmöglichkeit im medientheoretischen Diskurs die Ausführung zur Regulierung in Sprenger/Engemann: »Im Netz der Dinge«, S. 21f., S. 33. Vgl. für eine kritische Diskussion kybernetischer Ordnungsmodelle und anhängiger posthumanistischer Techniktheorien Mersch: Ordo ab Chao.

62 Vgl. u.a. Gumbrecht/Pfeiffer: Materialität der Kommunikation; Mersch: Was sich zeigt.

63 Vgl. Wirth: Performanz. Vgl. Kertscher/Mersch: Performativität und Praxis; vgl. zudem Krämer: Performativität und Medialität. Vgl. zur Operativität bzw. Operationalität insb. Koch/Krämer: Schrift, Medien, Kognition; Krämer/Bredenkamp: Bild, Schrift, Zahl. Vgl. auch Maye: »Was ist eine Kulturtechnik?«, S. 125f. Vgl. kritisch zum Operativitätsbegriff Mersch: »Kritik der Operativität«, der u.a. auf die Unterschiede zwischen Praxis, Performativität und Operativität hinweist.

der nachträglichen Verfestigung einer familienähnlichen Gruppe von Praktiken zu einem Typ von Medium (›Bild‹ etc.) verfolgen lassen.⁶⁴

- 4 *Akteure, Netzwerke, Umweltlichkeit* – Diese ›Vorgängigkeit‹ wird allerdings nicht mehr nur aus Körpertechniken abgeleitet, sondern schließt die ›Agency‹ nicht-menschlicher Akteure sowie einen Begriff verteilter Handlungsmacht ein, die im Rahmen einer Akteur-Medien-Theorie oder im Kontext einer technikphilosophisch inspirierten Theorie der ›Umweltlichkeit‹ der Medien in der Ära des *ubiquitous computing* und des Internets der Dinge ausformuliert werden.⁶⁵

Implizites Wissen ist spätestens mit der Performativitätsdiskussion in den Theoriebildungen unterschwellig präsent. Vom sozialen Regelfolgen, dem Beherrschen von *skills* bis hin zu den Effekten verteilter Wissensprozesse stellt ein Denken der *tacit dimension* eine Aufgabe einer Medientheorie dar, die in ihren jeweiligen Wendungen die ›Auslagerung‹ und ›Äußerlichkeit‹ von Wissen und die Vorgängigkeit von Medienpraktiken beschreibt. Viel hängt dabei von der Einschätzung der bei Jens Loenhoff charakterisierten ›starken‹ oder ›schwachen‹ Fassung des Begriffs von implizitem Wissen ab.

Eine medienwissenschaftliche Auseinandersetzung mit implizitem Wissen findet im Verständnis von Medien als Instanzen der Explikation einen guten Startpunkt. Allerdings folgt dieser Ansatz Polanyis häufig ›stumm/sagbar‹-Differenz.⁶⁶ In dieser Perspektive droht die Gefahr, den ›starken‹ Begriff von implizitem Wissen als ›amedialen‹ – weil nicht-explizierbaren – Begriff zu veranschlagen, auf Seiten des Menschen zu lokalisieren und in eine Frontstellung gegen Medienprozesse zu manövrieren, die diesen ›stummen‹ Überschuss nicht auflösen können. Implizites Wissen wird nicht selten mit einem neuen Fundamentalismus des Körpers verbunden. Außen vor bleibt, dass implizites Wissen auch ein relationaler und kollektiver Sachverhalt ist.⁶⁷

Die Vielschichtigkeit der Beziehung zwischen Medientheorie und Theorien des impliziten Wissens besteht aus Sicht der Kulturtechnikforschung dagegen darin, dass Medien nicht nur in allen Bereichen impliziten Wissens relevante Größen sind, sondern dass – ausgehend von einem starken Begriff von implizitem Wissen gedacht – das starke implizite Wissen ein Wissen um mediale ›Auslagerung‹ ist. Die

64 Vgl. u.a. Macho: »Zeit und Zahl«; Schüttpelz: »Die medienanthropologische Kehre der Kulturtechniken«; Maye: »Was ist eine Kulturtechnik?«; Siegert: »Kulturtechnik«; Winthrop-Young: »The Kultur of Cultural Techniques«. Vgl. kulturanthropologisch auch Wulf: Vom Menschen. Vgl. weiterführend die präzise Kritik der Vorgängigkeitsfigur am Beispiel des Begriffs der Operationskette bei Heilmann: »Zur Vorgängigkeit der Operationskette«; vgl. dazu auch die Replik von Schüttpelz: »Die Erfindung der Twelve-Inch«, im vorliegenden Kontext insb. die Ausführungen zur »Abspaltung menschlicher ›skills‹ von technischen Werkzeugen und Medien« (ebd., S. 227f.).

65 Vgl. Maye: »Was ist eine Kulturtechnik?«; Siegert: »Kulturtechnik«. Vgl. Thielmann/Schüttpelz: Akteur-Medien-Theorie; Hörl: Die technologische Bedingung, insb. ders.: »Die technologische Bedingung«; Sprenger/Engemann: Internet der Dinge, vgl. insb. dies.: »Im Netz der Dinge«, S. 24-29.

66 Vgl. hierzu auch Ernst: »Präsenz als Form einer Differenz«.

67 Vgl. Collins: »Tacit and Explicit Knowledge«; ders.: »Drei Arten impliziten Wissens«.

Medientheorie zeigt, dass eine Begründung eines starken Begriffs von implizitem Wissen mediale ›Exteriorität‹ voraussetzt. Was bei Sybille Krämer und Horst Bredekamp als »Dissoziierung« des impliziten und des expliziten Wissens beschreiben, beginnt in den Praktiken des Alltags. Und es ist die darauf aufbauende medientheoretische Frage, wie reibungslos sich die Effekte dieses Vorgangs über die Performativität des Zeichenhandelns hinaus in materielle Operativität, Operationsketten und posthumane Akteursperspektiven fortsetzen lassen.

Umso wichtiger ist es, in Bezug auf das Denken der zeitgenössischen Medienformationen wie des *ubiquitous computings* diejenigen Theorieentwürfe nicht unter den Tisch fallen zu lassen, die posthumanistische Alternativen zur Unterscheidung implizit/explicit im Kontext einer Theorie von Umweltbeziehungen schon lange vorgelegt haben. Zu erinnern ist hier an Niklas Luhmanns Verwendung des Begriffs der »strukturellen Kopplung«. Luhmann versteht die strukturelle Kopplung *expressis verbis* als einen Alternativbegriff zur Unterscheidung ›implizit/explicit‹ im Sinne von Michael Polanyis *tacit knowledge*.⁶⁸ Die Unterscheidung ›implizit/explicit‹ gilt Luhmann als eine Zuschreibung eines Beobachters, der aus Perspektive zweiter Ordnung in einem psychischen oder sozialen System die »faktisch immer mitwirkenden Voraussetzungen von korrespondierenden (synchronen und *deshalb* nicht miterfaßbaren) Umweltereignissen mit in das Wissen hinein[sieht]« – der also erkennen kann, dass das jeweilige System »mehr weiß, als es weiß.«⁶⁹ Verknüpft gesagt, denkt Luhmann implizites Wissen als Begriff für nicht-thematische, aber für die Entwicklung eigener Operationen vorausgesetzte Umweltbeziehungen eines psychischen oder sozialen Systems. Dabei finden sich jeweils auch Verhältnisse medialer Transkription, etwa als »Umformung« »analoge[r] in digitale Verhältnisse« durch das Medium der Sprache, die ein »kontinuierliches Nebeneinander in diskontinuierliches Nacheinander verwandelt.«⁷⁰

Auch wenn man einer systemtheoretischen Abwicklung des Begriffs des impliziten Wissens nicht folgen will – wofür es, wie Joachim Renn gezeigt hat, gute Gründe gibt⁷¹ – sollte man die auf Kommunikation gestützte systemtheoretische Perspektive nicht vorschnell zu den Akten legen. Beispielsweise zeigt sich anhand der durch Interfaces regulierten strukturellen Kopplungen, dass die Attributierung ›implizit/explicit‹ ein Schema ist, das – je nach Kontext – weitere Unterscheidungen wie ›praktisch/reflexiv‹, ›transparent/intransparent‹ oder ›analog/digital‹ anschlussfähig macht.⁷² Dies wiederum deutet indirekt nochmals auf den wichtigen Umstand hin, dass die Karriere des Konzeptes des impliziten Wissens diskursge-

68 Vgl. Luhmann: Die Wissenschaft der Gesellschaft, S. 34-44, insb. S. 41 ff.; ders.: Die Gesellschaft der Gesellschaft (Bd. I), S. 92-120. Vgl. zu Luhmanns struktureller Koppelung im Kontext von Medientheorie und implizitem Wissen auch Ernst: »Präsenz als Form einer Differenz«.

69 Luhmann: Die Wissenschaft der Gesellschaft, S. 42.

70 Luhmann: Die Gesellschaft der Gesellschaft (Bd. I), S. 101; Polanyi: The Tacit Dimension, S. 4.

71 Vgl. Renn: Übersetzungsverhältnisse, hier insb. S. 149-160.

72 Vgl. Jäger: »Störung und Transparenz«, S. 63ff.

schichtlich parallel zur Mediengeschichte des Computers verlaufen ist⁷³ – bis hin zu der Tradition, an die Luhmann anknüpft, also die der *second order cybernetics*.⁷⁴ Ein kurzes Beispiel aus den Anfangstagen sowohl der Theorie des impliziten Wissens wie auch des Computers vermag dies schlaglichtartig zu veranschaulichen.

4. HISTORISCHES SCHLAGLICHT: EINE DEBATTE ZWISCHEN ALAN TURING UND MICHAEL POLANYI

Am 27. Oktober 1949 fand am philosophischen Seminar der Universität Manchester eine von Dorothy M. Emmet organisierte Debatte zum Thema »The Mind and the Computing Machine« statt.⁷⁵ Beteiligt waren neben Geoffrey Jefferson, Maxwell H. Newman und der Organisatorin auch Alan Turing und Michael Polanyi. Polanyi war von 1933 bis 1948 in Manchester zunächst Professor für physikalische Chemie und übernahm ab 1949 einen Lehrstuhl für Sozialwissenschaften. In dieser Zeit stand Polanyi auch in engerem Kontakt mit Alan Turing.⁷⁶ Von der Debatte aus dem Jahr 1949 existiert ein fragmentarisches Typoskript, an dessen Bedeutung der Turing-Biograph Andrew Hodges erinnert hat. In der Fachforschung zu Michael Polanyi hat diese Quelle – dank der Arbeiten von Paul R. Blum – ebenfalls Aufmerksamkeit auf sich gezogen.⁷⁷

Im vorliegenden Zusammenhang lässt sich das Dokument als Prätext der Diskussion um die Relevanz von Theorien des impliziten Wissens im digitalen Zeitalter lesen.⁷⁸ Zu Beginn des Textes werden die Grundpositionen der Diskutierenden wiedergegeben. Bezugnehmend auf Kurt Gödels Unvollständigkeitssatz dreht sich die Debatte um das Problem, wie die Mensch/Maschine-Unterscheidung in Zeiten der ›universellen Maschine‹ problematisiert werden kann. Maxwell Newman formuliert als die eigentlich interessante Frage dabei diese Ausgangsproblematik:

73 Dieser Umstand ist Gegenstand des oben erwähnten Forschungsprojektes, das eine Aufarbeitung dieser Zusammenhänge am Beispiel der Ausdifferenzierung des Interface- und Interaction-Designs bis in heutige, körperbezogene Verständnisse von *computing* anstrebt.

74 Vgl. dazu auch Mersch: *Ordo ab chaos*, S. 33-42.

75 Vgl. die Aufarbeitung in Blum: »Michael Polanyi«.

76 Vgl. Hodges: Alan Turing, S. 414f.; Polanyi hatte Turing ein Paper über *Scientific Beliefs* zukommen lassen, in dem es um die Grenzen der Objektivität und universellen Validität geht. Vgl. Blum: »Michael Polanyi«, S. 42.

77 Vgl. Blum: »Michael Polanyi«; ders.: »The Immortality of the Intellect Revived«.

78 Ich zitiere das Typoskript hier als Turing u.a.: »The Mind and the Computing Machine«. Eine gründliche Aufarbeitung des Typoskripts mitsamt editorischen Notizen findet sich bei Blum: »Michael Polanyi«. Dort findet sich (S. 52-55) auch eine ca. zwei Wochen später entstandene, ausführliche Zusammenfassung Polanyis zu der Debatte. Polanyi erwähnt die Debatte auch in seinen Schriften. Vgl. Polanyi: *Personal Knowledge*, S. 261ff. Das Typoskript ist an verschiedenen Stellen online zur Verfügung gestellt worden. Es hat fünf Seiten, wobei die ersten beiden Seiten im Digitalisat auf einer Seite wiedergegeben werden. Daraus ergibt sich die hier verwendete Paginierung nach dem Muster 1/2, 3, 4, 5.

[...] The interesting thing to ask is whether a machine could produce the original Gödel paper, which seems to require an original set of syntheses.

Direkt im Anschluss – also in Reaktion auf Newmans Einschätzung – heißt es dann zu Turings und Polanyis Positionen:

TURING emphasises the importance of the universal machine, capable of turning itself into any other machine.

POLANYI emphasises the Semantic Function, as outside the formalisable system.⁷⁹

Turing betont die Anpassungsfähig- und Wandelbarkeit der universellen Maschine, an dieser Stelle wohl als Vermerk für ihre noch nicht vollständig beurteilbare, aber absehbare Leistungsfähigkeit. Polanyi dagegen bleibt unter Verweis auf semantische Funktionen, die nicht formalisierbar sind, skeptisch. Im weiteren Verlauf der Diskussion stehen dann charakteristische Typen des Regelfolgens im Fokus der Debatte. Was sind die Regeln, denen Maschinen folgen, im Kontrast zu Regeln, denen Menschen folgen? Existiert ein Unterschied zwischen den kognitiven Kapazitäten den Menschen und der universellen Maschine? Wenn ja, welche Konsequenzen hat dieser Unterschied für die Konzeption und das Verständnis des Verhältnisses von Menschen und Computern? Als entscheidend gilt die Frage, was aus der Denkfigur der Unvollständigkeit formaler Systeme, wie Gödel sie beschreibt, abzuleiten ist.⁸⁰ Die Grundfrage hat sich bis heute gehalten. Sybille Krämer bemerkt:

Die Pointe der Gödelschen Beweisführung, die darin besteht, einen Satz über das formalisierte System innerhalb des Systems abzubilden, so daß dieser Satz seine eigene Unbeweisbarkeit behauptet, ohne dabei in die logischen Fehler der Richardschen Antinomie zu verfallen, setzt Phantasie voraus. [...] Die Grenzen der Formalisierbarkeit sind die Grenzen des mechanisch verfahrenenden, phantasielosen Verstandes. Die Auszeichnung unserer Vernunft liegt nicht nur darin, einer Regel folgen, sondern auch darin, eine Regel gegebenenfalls außer Kraft setzen zu können. Ohne diese Fähigkeit zur Außerkraftsetzung könnten die Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit wir formalisierte Systeme aufbauen können, überhaupt nicht erfüllt werden.⁸¹

79 Turing u.a.: »The Mind and the Computing Machine«, S. 1/2.

80 Vgl. zu näheren Erläuterung von Gödels Gedanken hier Krämer: Symbolische Maschinen, S. 146-157.

81 Krämer: Symbolische Maschinen, S. 181.

Das menschliche Bewusstsein gilt den Diskutanten als wesentlicher Unterschied in der Art, wie Menschen und wie Computer Regeln befolgen.⁸² In Bezug auf den Problemhorizont, der auch in späteren Debatten um das implizite Wissen wiederkehrt, ist daran insbesondere aufschlussreich, wie Polanyi und Turing diese Diskussion aufnehmen und unter Klärung ihrer jeweiligen Positionen weiterführen. Das Typoskript enthält dazu den folgenden Austausch von Argumenten:

TURING declares he will go back to this point: he was thinking of the kind of machine which tasks problems as objectives, and the rules by which it deals with problems are different from the objective. Cf. Polanyis's distinction between mechanically following rules about which you know nothing, and rules about which you know.

POLANYI tries to identify rules of the logical system with rules which determine our own behaviour, and these are quite different.⁸³

Im Fokus steht hier der Status ›impliziter‹ Regeln für das menschliche Verhalten, der wiederum mit dem Problem des Bewusstseins für diese Regeln verknüpft wird. Inwiefern existiert ein Bewusstsein für Regeln innerhalb eines kognitiven Systems? Polanyi verwehrt sich gegen Turings Verweis, dass das ›mechanistische‹ Regelfolgen nicht im gleichen Sinn ›implizit‹ ist, wie bei einer Maschine. Dies läuft auf eine wichtige Unterscheidung hinaus: Es gibt implizite Regeln im Sinne mechanischer Automatismen, die unbewusst ablaufen, und implizite Regeln, die zwar ›implizit‹ wirksam sind, Menschen dank ihres Bewusstseins aber ein Verständnis dieser impliziten Dimension haben.

Doch wenn ein Bewusstsein für implizite Regeln – und damit potenziell für implizites Wissen – existiert, das nicht einfach nur automatisiertes oder unbewusstes Wissen ist, inwiefern ist es dann als Regelwissen spezifizierbar, mithin *in the long run* formalisierbar?⁸⁴ Der entscheidende Dialog zwischen Turing und Polanyi, der sich um diese Frage dreht, folgt auf dem Fuß:

TURING: a machine may act according to two different sets of rules, e.g. if I do an addition sum on the blackboard in two different ways:

- (a) by a conscious working towards the solution
- (b) by a routine, habitual method

then the operation involves in the first place the particular method by which I perform the addition – this is conscious: and in the second place the neural mechanism is in operation unconsciously all the while. These are two different things, and they should be kept separate.

82 Turing u.a.: »The Mind and the Computing Machine«, S. 4.

83 Ebd.

84 Vgl. zum Begriff der Formalisierung auch Blum: »Michael Polanyi«, S. 41f.

POLANYI interprets this as suggestion that the semantic function can ultimately be specified; whereas in point of fact a machine is fully specifiable, while a mind is not.

TURING replies that the mind is only said to be unspecifiable because it has not yet been specified; but it is a fact that it would be impossible to find the programs into quite a simple machine – and we are in the same position as regards to the brain. The conclusion that the mind is unspecifiable does not follow.

POLANYI says that this should mean that you cannot decide logical problems by empirical methods. The terms by which we specify the operations of the mind are such that they cannot be said to have specified the mind. The specification of the mind implies the presence of unspecified and pro-tanto unspecifiable elements.

TURING feels that this means that my mind as I know it cannot be compared to a machine.

POLANYI says that the acceptance as a person implies the acceptance of unspecified functions.⁸⁵

Blickt man auf die Argumentationslinie zwischen Turing und Polanyi, so spitzt sich die Debatte gegen Ende auf den Punkt zu, inwiefern eine nicht-festgelegte Dimension des Bewusstseins bzw. der ›Person‹ oder des personalen Erlebens existiert, die als unhintergebar gegenüber einer programmierbaren Maschine angesehen werden muss. Relevant für die Interpretation ist im vorliegenden Kontext aber erst einmal nur, dass Polanyis Argument die Rolle eines ›Überschuss‹-Arguments annimmt. Polanyi behauptet, dass eine auf das Bewusstsein bzw. die Person und das personale Erleben bezogene Dimension der Nichtfestgelegtheit existiert.⁸⁶ Diese Nichtfestlegbarkeit, die sich als eine Nichtfestgelegtheit gegenüber Regeln manifestiert und ihrer formalen Explikation sperrt, sieht er als eine unhintergehbare Bedingung von allen Praktiken der Formalisierung an.⁸⁷ Sein Begriff einer ›semantischen Funktion‹

85 Turing u.a.: »The Mind and the Computing Machine«, S. 4f.

86 Vgl. Polanyi: Personal Knowledge, S. 258: »[...] a formal system of symbols and operations can be said to function as a deductive system only by virtue of unformalized supplements, to which the operator of the system accedes: symbols must be identifiable and their meaning known, axioms must be understood to assert something, proofs must be acknowledged to demonstrate something, and this identifying, knowing, understanding, acknowledging, are unformalized operations on which the working of the formal system depends.«

87 Vgl. Blum: »The Immortality of the Intellect Revived«, S. 173ff.

beschreibt diesen Umstand.⁸⁸ Assoziiert ist diese Nichtfestgelegtheit dabei eng mit dem menschlichen Bewusstsein. Die Rolle des Bewusstseins sieht Polanyi in einer, wie Paul R. Blum erläutert, »primordial capability of reflection on rules which itself is not bound to those rules.«⁸⁹ In Notizen zu der Debatte, die Polanyi zwei Wochen nach der Debatte angefertigt hat, präzisiert er diese Leistung einer Reflexion (*reflection*), indem er sich der Differenz *informal/formal* bedient:

The ›informal‹ (non-formalisable) procedure by which we can generate an indefinite number of new axioms may be described as a process of reflection. For it starts from a contemplation of a mental process of our own and leads thence to new conclusions which lie beyond the previously defined range of our mental operations.⁹⁰

Und einige Zeilen später heißt es:

A parallel distinction that can be drawn between ›rules‹ and ›interpretation of rules‹ can be perhaps more successfully established by informal argument. We are constantly applying in many fields of life, rules that cannot be applied according to any exact formal criteria.⁹¹

Während Polanyi die Nichtfestgelegtheit menschlichen Regelfolgens an die Fähigkeit zur Reflexion auf diese Regeln – und folglich der Voraussetzung eines impliziten Bewusstseins für diese Regeln – knüpft, fällt Turing auf Grundlage der bisher zitierten Passagen die undankbare Rolle des Advokaten einer vorbehaltlosen Formalisierbarkeit zu. Diese Einstellung Turings drückt sich in seiner Feststellung aus, dass das Bewusstsein nur ›noch nicht‹ spezifiziert sei, aber – gegeben einer hypothetischen Weiterentwicklung der Möglichkeiten von Computern – in Zukunft spezifizierbar werde.

Dennoch gibt es auch auf Turings Seite auch erhebliche Zwischentöne. Paul R. Blum stellt in seiner Diskussion des Typoskripts fest:

Therefore it now also becomes clear what is at stake between Turing and Polanyi. They agree that a mathematical interpretation of thought is not all there is. Yet, Turing tries to find in thinking as much mathematical procedure as possible, while Polanyi aims at capturing with philosophical precision that what remains.⁹²

88 In *Personal Knowledge* (S. 258) schreibt Polanyi zu derartigen semantischen Funktionen: »These are performed by a person with the aid of the format system, when the person relies on its use.«; dazu Blum: »Michael Polanyi«, S. 41f.

89 Vgl. ebd., S. 40.

90 Vgl. Blum: »Michael Polanyi«, S. 52-55, hier S. 53.

91 Ebd., S. 54.

92 Ebd., S. 40.

Um Blums Einschätzung nachzuvollziehen, ist zu bedenken, dass Turing in dieser Diskussion keineswegs sagt, dass mit der Spezifizierbarkeit von Bewusstseinsprozessen auch das Problem des Selbsterlebens des Bewusstseins auf die Maschine bzw. den Computer übertragen werden kann. So jedenfalls kann man seinen Einwand gegenüber Polanyi verstehen, dass sich die Unspezifizierbarkeit nur auf das eigene Bewusstsein und das Wissen um das ›Selbst‹ bzw. ›Selbstwissen‹ bezieht. Auf Turings Seite deutet das auf eine differenziertere Position hin, als es die Aussage einer ›nur noch nicht‹ vollzogenen, prinzipiell aber vollziehbaren Spezifikation des Bewusstseins vermuten lässt.

Denkt man diese etwas schwächere Position weiter, dann hat sie eine entscheidende Konsequenz. Man kann Turing nämlich auch so verstehen, dass das, was in seinen Augen nur vermeintlich ›nicht spezifizierbar‹ bzw. ›formalisierbar‹ ist, nicht ausschließlich auf das Bewusstsein im Sinne eines ›internen‹ Verständnisses von Wissen oder einer spezifischen, dem Bewusstsein immanenten, Fähigkeit zur ›Reflexion‹ zugerechnet werden kann, wie es bei Polanyi angedeutet wird.⁹³ Der Unterschied zwischen Polanyi und Turing liegt dann nicht in dem Umstand, dass – wie auch Paul R. Blum betont – es prinzipiell ein ›Mehr‹ auf Seiten des Menschen gibt, sondern vielmehr in der Frage, wie dieses ›Mehr‹ verortet werden soll und in welcher Beziehung es zur universellen Maschine steht. Turing streitet also nicht ab, dass es eine kognitive Komponente eines Wissens gibt, die sich als ›nichtfestgelegt‹ beschreiben lässt. Wogegen Turing aber Vorbehalte hat, ist, dass diese Eigenschaften als ein Merkmal für das menschliche Bewusstsein behauptet werden und dass das ›Mehr‹ genuin aus dem Bewusstsein hervorgeht. Turing spricht keiner bedingungslosen Formalisierbarkeit das Wort, sondern stellt, wenn auch unterschwellig, die Bedeutung des Bewusstseins als dem genuinen Trägermedium jenes ›Mehr‹ in Frage.

Ausgehend von der Differenz Bewusstsein/Computer schließt, zumindest dieser Lesart nach, Turing keineswegs aus, dass implizites Wissen als ein an Strukturen und Praktiken gebundener Sachverhalt in Erscheinung treten kann, dann aber in der bei Polanyi latent vorhandenen Übergeneralisierung als personales Wissen dem Bewusstsein zugerechnet wird. Wenn aber Turing der Idee kritisch gegenüberstand, dass die ›semantische Funktion‹ als etwas ursächlich aus dem Bewusstsein Entstehendes behauptet wird, dann verlagert sich das von Turing prinzipiell anerkannte Problem eines ›Überschusses‹ auf die Sphäre der sozialen Dimension des Vollzugs von Erkenntnisprozessen.

Das macht aus Turing nun beileibe keinen Praxistheoretiker. Aber man sollte bedenken, dass die Idee der Spezifizierbarkeit und Formalisierung eine ist, die aus einer konkreten Praxis, nämlich dem Symbolgebrauch der Mathematik, hervorgeht. Sybille Krämer und Horst Bredekamp vermerken zu Turings Denken:

Turing erschließt eine kognitive Dimension mit seinem Anspruch, dass sein Formalismus Explikation dessen ist, was ein menschlicher Rechner

93 Vgl. auch Polanyi: *Personal Knowledge*, S. 216f.

tut, sobald er mit Papier und Bleistift, also schriftlich rechnet. [...] Turing führt also vor inwieweit (formale) Texte zugleich Maschinen sein können – und umgekehrt.⁹⁴

Auf den vorliegenden Zusammenhang bezogen heißt das, dass Turing innerhalb seines Formalisierungsbegriffs die Seiten der sozialen Praxis im Auge hat, die ihrerseits in Gestalt von Zeichensystemen selbst zur Formalisierung neigen. Genau diese Perspektive aber verschiebt auch sein Verständnis für die Frage nach implizitem Wissen. Implizites Wissen ist nur sekundär ein Problem des Bewusstseins. Es entspringt primär – dies würde dann auch für die ›Reflexion‹ gelten, die Polanyi stark macht – der Praxis des Umgangs mit Zeichen und Dingen, einer Praxis, die ihrerseits hochgradig habitualisiert und mithin ›automatisiert‹ sein kann.

Einen Hinweis, dass Turing im Kontext der Debatte einen Begriff für implizites Wissen in diesem praktischen und sozialen Sinn hatte, findet sich gleich auf der ersten Seite des Typoskripts. Dort ist ein Statement von Turing wiedergegeben, in dem es unzweideutig heißt:

TURING: One may ›play about‹ with a machine and get the desired result, but not knowing the reason; an element of this kind enters both into engineering and operating it.⁹⁵

Turing beschreibt die Situation, dass sowohl auf Ebene des ›Herstellens‹ als auch des ›Operierens‹ mit Maschinen eine gelingende Interaktion eben nicht notwendigerweise ein vollständiges, explizites Wissen um die Funktionsweise einer Maschine voraussetzt. Der Umgang mit der Maschine kann Ergebnisse erzielen, ohne dass man alle Bedingungen und Regeln kennt. Die Interaktion mit einem Computer besteht in einer Praxis des ›Herumspielens‹, die Ergebnisse produziert, ohne dass man weiß, warum. Es gibt Praktiken des Umgangs mit dem Computer, die an einer ›Oberfläche‹ bleiben, selbst aber kein Verständnis für die ›Tiefe‹ der Maschine haben – oder anders: Jedes Verständnis für die ›Tiefe‹ manifestiert sich immer auch in einem Set von Praktiken, für die man eben in der Praxis keine expliziten Regeln angeben kann.⁹⁶

Zweifelsohne: Man muss dieser Interpretation von Turings Statement nicht folgen. Mit guten Gründen kann man sich zum Beispiel gegen meine Verwendung der Unterscheidung von Oberfläche und Tiefe verwehren. Dennoch bleibt die von Turing klar auf den Punkt gebrachten Möglichkeit eines gelingenden, auf einen epistemischen Zweck (›get the desired result‹) ausgerichteten Handelns ohne genauere Kenntnis oder gar Explikationsfähigkeit der tieferliegenden Zusammenhänge. Deutlich sagt Turing, dass eine Unterscheidung zwischen gelingendem Handeln – und seinen *impliziten* Bedingungen – sowie explizitem Wissen um die Operati-

94 Krämer/Bredenkamp: »Kultur, Technik, Kulturtechnik«, S. 13.

95 Turing u.a.: »The Mind and the Computing Machine«, S. 1/2.

96 Dies setzt, wie oben erwähnt, voraus, dass man die Differenz ›implizit/explicit‹ mit der Differenz ›Oberfläche/Tiefe‹ und ›Transparenz/Intransparenz‹ verrechnen kann.

onsweise der Maschine existiert, die sowohl auf Seiten der Nutzung als auch auf Seiten der Herstellung der Maschine relevant ist, also in der sozialen Sphäre des praktischen Umgangs mit der Maschine.

Der Kontext stützt die Interpretation, dass es Turing an dieser Stelle tatsächlich um implizites Wissen in einem praktischen, sozialen Sinn ging und eben nicht um implizites Wissen als genuine Leistung des Bewusstseins. Das Statement schließt an die oben bereits angeführten Zitate an, in denen Turing die Transformierbarkeit der universellen Maschine betont und Polanyi auf der Eigenständigkeit der semantischen Funktion außerhalb formalisierbarer Systeme beharrt. Turing antwortet auf einen Diskussionsbeitrag des Neurochirurgen Geoffrey Jefferson, der auf dem nicht-mechanistischen Charakter des Bewusstseins im Unterschied zu mechanistischen Körperfunktionen beruft, in dem er die Automatismen des »respiratory system« anführt.⁹⁷ Dass aber in der Diskussion eine Differenz zwischen körperlichen Automatismen, die mit den Leistungen der universellen Maschine verglichen werden, und Bewusstseinsleistungen, die nicht spezifizierbar und formalisierbar sind, zur Debatte standen, gibt der Deutung von Turings Statement Plausibilität.⁹⁸

Wenn die Logik eines menschlichen Regelfolgens nicht mechanistisch ausgelegt werden kann und der Computer nicht einfach über sie verfügt, dann ist die Existenz dieses Wissens an die Dimension des praktischen Umgangs mit der Maschine gebunden. Implizites Wissen ist demnach gerade kein genuines Phänomen des Bewusstseins, sondern stets ein Effekt der Praktiken in der sozialen Sphäre. Obwohl Turing also eine kompatible Beobachtung zu implizitem Wissen macht und ja auch auf Polanyis Argument referiert, dass es Regeln gibt, denen man mechanisch folgt und solche Regeln, von denen man etwas weiß, bleibt er gegenüber den bei Polanyi vertretenen Schlussfolgerungen kritisch. In Polanyis enger Assoziation der später so genannten »stummen« Dimension des Wissens mit dem Bewusstsein erkennt Turing keine Gründe, die seinen eigenen Ansatz gefährden. Ob daraus auch folgt, dass die von Turing andeutungsweise beschriebene implizite Dynamik sozialer Praktiken selbst formalisierbar ist, steht auf einem anderen Blatt.⁹⁹

Selbstredend ist diese Debatte nur ein Ausschnitt. Aber Polanyi und Turing haben ihre Positionen unter direktem Bezug aufeinander entwickelt. Folgt man der Darstellung von Paul R. Blum, dann hatte die Debatte aus dem Herbst 1949 direkten Einfluss auf Alan Turings Text *Computing Machinery and Intelligence* und Michael Polanyis Buch *Personal Knowledge*. Und selbst wenn Turing, idealtypisch gesagt, der

97 Turing u.a.: »The Mind and the Computing Machine«, S. 1/2.

98 Paul R. Blum argumentiert in eine ganz ähnliche Richtung, wenn er den wechselseitigen Einflüssen zwischen Polanyi auf Turing nachgeht. Vgl. Blum: »Michael Polanyi«, S. 43f. In der Forschung zum impliziten Wissen werden automatisierte Körperfunktionen unterschiedlich bewertet. Während etwa Jens Loenhoff (vgl. »Einleitung«, S. 16) sozial vermittelte Praktiken und ihre Normativität zum zentralen Phänomen erklärt, betrachtet Harry Collins (vgl. »Drei Arten impliziten Wissens«, S. 92) auch automatisierte Reiz-Reaktions-Mechanismen von Tieren als implizites Wissen.

99 Die Debatte zeigt, dass die Frage nach implizitem Wissen schon damals komplexer war als die Differenz von Geist und Maschine, Bewusstsein und Computer, die sich über die Jahre tradiert hat. Vgl. auch Mersch: *Ordo ab chaos*, S. 72f., hier insb. Anm. 73.

Idee der Formalisierbarkeit gefolgt ist, Polanyi hingegen seine Idee des personalen Wissens entwickelt hat, scheinen sich beide in der Existenz einer Dimension des impliziten Wissens prinzipiell einig gewesen zu sein. Was divergiert, ist die Einschätzung hinsichtlich der bedingenden Faktoren und der Auflösbarkeit von implizitem Wissen in formale Codes. Die Fragen, die später unter der Überschrift *tacit knowledge* bzw. »implizites Wissen« prominent geworden sind, sind ein wichtiger argumentativer Kontext auch der Bestimmung der Leistungen des Computers als universeller Maschine.¹⁰⁰ Differenzen wie die zwischen *informal dimension* und *formal dimension* der Praxis gehören jedenfalls bis heute zu den grundlegenden Spannungen in der Debatte um Medien und implizites Wissen.¹⁰¹

5. DIE BEITRÄGE DES HEFTES

Die Beiträge des vorliegenden Heftes sind größtenteils im Kontext des Workshops *Interfaces & Implizites Wissen* der AG Interfaces der Gesellschaft für Medienwissenschaft (GfM) am 09.06.2017 an der Rheinischen-Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn entstanden. Sie greifen die oben skizzierten Problemstellungen rund um das Verhältnis von Medien und implizitem Wissen insofern auf, als sie an die bereits erwähnte Bedeutung des Interface-Begriffs für eine Verhältnisbestimmung zwischen diesen beiden Größen in Zeiten der Digitalisierung anschließen.

Jan Distelmeyer versteht Interfaces in seinem Beitrag als »anleitende« Inszenierungen, welche die universelle Maschine im Geflecht des impliziten Wissens je spezifischer Praktiken verankern. Ausgehend vom Begriff »operativer Bilder« geht er der Frage nach, inwiefern Interfaces im Kontext von Diskursen zum *ubiquitous computing* als »derepräsentativ« zu verstehen sind. Der Text zeigt, dass diese Technologien nicht als Auflösungen von technischen Zweck/Mittel-Relationen angesehen werden können. Vielmehr werden im Interface die spezifischen Zwecke der »universellen« Maschine im Rückgriff auf das implizite Wissen durch Derepräsentationen verdeckt und realisiert.

Timo Kaerlein widmet sich in seinem Beitrag einem Beispiel aus dem Feld des Interaction-Designs, nämlich dem Design von Anwendungen, die auf die Körpertechnik des Gehens in städtischen Umgebungen abgestimmt sind. Diskutiert wird insbesondere der Geltungsanspruch der sogenannten *non-representational-theory*, die postuliert, für das entsprechende Interaktions-Design nutzbare Einsichten liefern zu können. Mit Blick auf die »evokativen«, jeder Explikation gegenüber skeptischen, Postulate dieser Theorie wird gezeigt, dass dadurch die Gefahr besteht, einer unkritischen Funktionalisierung von implizitem Wissen ins Wort zu reden.

Die Frage, inwiefern humanoide Roboter über implizites Wissen verfügen können, steht im Zentrum des Textes von *Thomas Bächle*, *Peter Regier* und *Maren Bennewitz*. Auf Grundlage von Fallbeispielen aus der Robotik wird argumentiert,

¹⁰⁰ Blum: »Michael Polanyi«, ders.: »The Immortality of the Intellect Revived«, S. 178ff.

¹⁰¹ Vgl. zur Formalisierbarkeit/Nichtformalisierbarkeits-Differenz hier auch Mersch: »Kritik der Operativität«, S. 40f., mit Bezug zur Kybernetik auch ebd., S. 45ff.

dass Roboter dank maschinellen Lernens inzwischen – ansatzweise – über Wissensformen verfügen, die funktional äquivalent zu implizitem Wissen sind. Eine anthropozentrisch-humanistische Definition von implizitem Wissen erscheint im Lichte aktuellen Forschung in der Informatik und speziell der Robotik als eine zunehmend problematische Position.

Den Ausgangspunkt von *Regina Rings* Beitrag zu *Wearables* bildet die Überlegung, dass das Wissen um Kleidung ein implizites Wissen um die ›Schnittstelle‹ zwischen Körper und sozialer Umwelt ist. Am Beispiel von Interface-Design-Diskursen zu *Wearables* wird dargelegt, dass sich dieses implizite Wissen um Kleidung durch *Wearables* einerseits in Richtung von Selbstoptimierung verändert. Andererseits kaschieren körpernahe Interface-Effekte wie etwa haptisches Feedback den Umstand, dass hier die Normativität formalisiert-expliziten Wissens am Werk ist.

In Auseinandersetzung mit Donald Normans Begriff des *conceptual models*, der sich im Interface-Design großer Beliebtheit erfreut, fragt dann der Text von *Christoph Ernst* nach einer praxistheoretischen Einschätzung hinsichtlich der kognitiven Verankerung derartiger *conceptual models* im impliziten Wissen. Im Seitenblick auf eine misslingende Steuerungsgeste in *natural user interfaces* wird die Differenz zwischen Praktiken und Medienpraktiken diskutiert – eine Differenz, die wesentlich von der Einschätzung des Bezugs zur ›Exteriorität‹ der Kognition abhängig ist.

Mit der ›Natürlichkeit‹ von Gestensteuerung befasst sich auch *Sabine Wirth*. Unter Rückgriff auf Don Ihdes technikphilosophische Reformulierung der hermeneutisch-phänomenologischen Tradition wird Ihdes Begriff von *embodied relations* für die Analyse von Interfaces erschlossen. Im Fokus stehen die oft widerstreitenden Wahrnehmungen der ›Natürlichkeit‹ einzelner Steuerungsgesten in *Graphical User Interfaces*. Anhand der Diskussion dieser verschiedenen Wahrnehmungen illustriert der Text die Möglichkeiten und Grenzen eines hermeneutisch-phänomenologischen Ansatzes für zeitgenössische Medienumgebungen.

Den Abschluss bildet *Jens Schröters* Text zu Friedrich August von Hayeks Idee, den Markt als ein Medium zu verstehen, das nicht zentral gesteuert werden kann, weil es keinen Zugriff auf die impliziten Wissensbestände der MarktteilnehmerInnen gibt. Dieser Gedanke wird von Schröter mit der Überlegung verschränkt, dass die mobilen digitalen Technologien der Gegenwart zunehmend als Zugriffsmedien auf implizites Wissen verstanden werden können und auf diese Weise eben doch eine Rückkopplung des Marktes mit implizitem Wissen stattfindet. Der Text diskutiert, welche Konsequenzen hieraus für eine denkbare ›post-monetäre Gesellschaft‹ erwachsen.

Die Herausgeber danken Peggy Denda und Luisa Glee für ihre tatkräftige und äußerst zuverlässige Unterstützung bei Recherche und Redaktion des vorliegenden Heftes. Nina Adams gilt großer Dank für die Erstellung des Drucksatzes.

Redaktioneller Hinweis: Den AutorInnen des Heftes wurden die verschiedenen Möglichkeiten einer geschlechtersensiblen Schreibweise freigestellt.

CHRISTOPH ERNST

LITERATURVERZEICHNIS

- Abel, Günter: »Knowing How. Eine scheinbar unergründliche Wissensform«, in: Bromand, Joachim/Kreis, Guido (Hrsg.): Was sich nicht sagen lässt. Das Nicht-Begriffliche in Wissenschaft, Kunst und Religion, Berlin 2010, S. 319-340.
- Adloff, Frank u.a. (Hrsg.): Revealing Tacit Knowledge. Embodiment and Explication, Bielefeld 2015.
- Bächle, Thomas Christian u.a.: »Selbstlernende autonome Systeme? – Medientechnologische und medientheoretische Bedingungen am Beispiel von Alphabets ›Differentiable Neural Computer (DNC)«, in: Engemann, Christoph/Sudmann, Andreas (Hrsg.): Machine Learning – Medien, Infrastrukturen und Technologien der Künstlichen Intelligenz, Bielefeld 2017. (im Erscheinen)
- Bertram, Georg W.: »Im Anfang war die Tat« – Praktiken als Basis der Sprache und des Geistes«, in: Kertscher, Jens/Mersch, Dieter (Hrsg.): Performativität und Praxis, München 2003, S. 211-227.
- Bloor, David: »Wittgenstein and the Priority of Practice«, in: Schatzki, Theodore R. u.a. (Hrsg.): The Practice Turn in Contemporary Theory, New York 2001, S. 95-106.
- Blum, Paul Richard: »Michael Polanyi: Can the Mind be represented by a Machine?. Documents of the Discussion in 1949«, in: Polanyiana, Jg. 19, H. 1-2, 2010, S. 35-60.
- Blum, Paul Richard: »The Immortality of the Intellect Revived. Michael Polanyi and his Debate with Alan Turing«, in: Margitay, Tihamér (Hrsg.): Knowing and Being: Perspectives on the Philosophy of Michael Polanyi, Newcastle upon Tyne 2010, S. 173-184.
- Böhme, Hartmut u.a.: »Mediale Praktiken«, in: dies. (Hrsg.): Orientierung Kulturwissenschaft. Was sie kann, was sie will, Reinbek bei Hamburg 2002, S. 179-202.
- Brandom, Robert: »Freiheit und Bestimmtsein durch Normen«, in: Khurana, Thomas/Menke, Christoph (Hrsg.): Paradoxien der Autonomie. Freiheit und Gesetz I, Berlin 2011, S. 61-89.
- Brandom, Robert: Expressive Vernunft. Begründung, Repräsentation und diskursive Festlegung, Darmstadt 2000.
- Bräuchler, Birgit/Postill, John (Hrsg.): Theorising media and practice, New York 2010.
- Bromand, Joachim/Kreis, Guido (Hrsg.): Was sich nicht sagen lässt. Das Nicht-Begriffliche in Wissenschaft, Kunst und Religion, Berlin 2010.

- Collins, Harry: »Drei Arten impliziten Wissens«, in: Loenhoff, Jens (Hrsg.): Implizites Wissen. Epistemologische und handlungstheoretische Perspektiven, Weilerswist 2012, S. 91-107.
- Collins, Harry: Tacit and Explicit Knowledge, Chicago 2010.
- Collins, Harry: »What is Tacit Knowledge?«, in: Schatzki, Theodore R. u.a. (Hrsg.): The Practice Turn in Contemporary Theory, New York 2001, S. 107-119.
- Dang-Anh, Mark u.a. (Hrsg.): »Medienpraktiken. Situieren, erforschen, reflektieren. Eine Einleitung«, in: Navigationen, Jg. 17, H. 1, 2017, S. 7-36.
- Distelmeyer, Jan: Machtzeichen. Anordnungen des Computers, Berlin 2017.
- DJJV (Deutscher Ju-Jutsu-Verband): Das Ju-Jutsu 1x1. Ausgabe 2015, Zeitz 2015.
- Engell, Lorenz: »Medientheorien der Medien selbst«, in: Schröter, Jens (Hrsg.): Handbuch Medienwissenschaft, Stuttgart 2014, S. 207-213.
- Eco, Umberto: Kant und das Schnabeltier, München 2000.
- Ernst, Christoph: »Präsenz als Form einer Differenz. Medientheoretische Implikationen des Zusammenhangs zwischen Präsenz und implizitem Wissen«, in: ders./Paul, Heike (Hrsg.): Präsenz und implizites Wissen. Zur Interdependenz zweier Schlüsselbegriffe der Kultur- und Sozialwissenschaften, Bielefeld 2013, S. 49-76.
- Ernst, Christoph/Paul, Heike (Hrsg.): Präsenz und implizites Wissen. Zur Interdependenz zweier Schlüsselbegriff der Kultur- und Sozialwissenschaften, Bielefeld 2013.
- Fingerhut, Joerg u.a. »Einleitung«, in: dies. (Hrsg.): Philosophie der Verkörperung. Grundlagentexte zu einer aktuellen Debatte, Frankfurt a. M. 2013, S. 9-102.
- Fingerhut, Joerg u.a. (Hrsg.): Philosophie der Verkörperung. Grundlagentexte zu einer aktuellen Debatte, Frankfurt a. M. 2013.
- Galloway, Alexander R.: The Interface Effect, Malden, MA 2012.
- Gascoigne, Neil/Thornton, Tim: Tacit Knowledge, Durham 2013.
- Grabbe, Lars C. u.a. (Hrsg.): Bildkörper. Zum Verhältnis von Bildtechnologien und Embodiment, Darmstadt 2016.
- Grabbe, Lars C. u.a. (Hrsg.): Bild und Interface zur sinnlichen Wahrnehmung digitaler Visualität, Darmstadt 2015.
- Grube, Gernot u.a. (Hrsg.): Schrift. Kulturtechnik zwischen Auge, Hand und Maschine, München 2005.
- Gumbrecht, Hans-Ulrich/Pfeiffer, Karl-Ludwig (Hrsg.): Materialität der Kommunikation, Frankfurt a.M. 1995.

CHRISTOPH ERNST

- Heilmann, Till A.: »Zur Vorgängigkeit der Operationskette in der Medienwissenschaft und bei Leroi-Gourhan«, in: Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie, Jg. 2, 2016, S. 7-29.
- Hodges, Alan: Alan Turing. The Enigma, Princeton, N.J. 2012.
- Hookway, Branden: Interface, Cambridge, MA 2014.
- Hörl, Erich (Hrsg.): Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt, Frankfurt a.M. 2011.
- Hörl, Erich: »Die technologische Bedingung. Zur Einleitung«, in: ders. (Hrsg.): Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt, Frankfurt a. M.. 2011, S. 7-53.
- Jäger, Ludwig: »Störung und Transparenz. Skizze zur performativen Logik des Medialen«, in: Krämer, Sybille (Hrsg.): Performativität und Medialität, München 2004, S. 35-73.
- Jäger, Ludwig: »Transkriptivität. Zur medialen Logik der kulturellen Semantik«, in: ders. (Hrsg.): Transkribieren. Medien – Lektüren, München 2002, S. 19-42.
- Jeong, Seung-hoon: Cinematic Interfaces. Film Theory After New Media, Hoboken 2013.
- Kertscher, Jens/Mersch, Dieter (Hrsg.): Performativität und Praxis, München 2003.
- Koch, Peter/Krämer, Sybille (Hrsg.): Schrift, Medien, Kognition. Über die Exteriorität des Geistes, Tübingen 1997.
- Krämer, Sybille: »»Operationsraum Schrift: Über einen Perspektivenwechsel in der Betrachtung der Schrift«, in: Grube, Gernot u.a. (Hrsg.): Schrift. Kulturtechnik zwischen Auge, Hand und Maschine, München 2005, S. 23-57.
- Krämer, Sybille (Hrsg.): Performativität und Medialität, München 2004.
- Krämer, Sybille/Bredenkamp, Horst (Hrsg.): Bild, Schrift, Zahl, München 2003.
- Krämer, Sybille/Bredenkamp, Horst: »Kultur, Technik, Kulturtechnik: Wider die Diskursivierung der Kultur«, in: dies. (Hrsg.): Bild, Schrift, Zahl, München 2003, S. 11-22.
- Krämer, Sybille: Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriß, Darmstadt 1988.
- Loenhoff, Jens: »Tacit Knowledge: Shared and Embodied«, in: Adloff, Frank u.a. (Hrsg.): Revealing Tacit Knowledge. Embodiment and Explication, Bielefeld 2015, S. 21-40.
- Loenhoff, Jens: »Einleitung«, in: ders. (Hrsg.): Implizites Wissen. Epistemologische und handlungstheoretische Perspektiven, Weilerswist 2012, S. 7-30.
- Loenhoff, Jens (Hrsg.): Implizites Wissen. Epistemologische und handlungstheoretische Perspektiven, Weilerswist 2012.

- Loenhoff, Jens: »Zur Reichweite von Heideggers Verständnis impliziten Wissens«, in: ders. (Hrsg.): Implizites Wissen. Epistemologische und handlungstheoretische Perspektiven, Weilerswist 2012, S. 49-66.
- Luhmann, Niklas: Die Gesellschaft der Gesellschaft, Bd. I, Frankfurt a.M. 1998.
- Luhmann, Niklas: Die Wissenschaft der Gesellschaft, Frankfurt a.M. 1992.
- Määttänen, Pentti: Mind in Action. Experience and Embodied Cognition in Pragmatism, Heidelberg 2015.
- Macho, Thomas: »Zeit und Zahl. Kalender- und Zeitrechnung als Kulturtechniken«, in: Krämer, Sybille/Bredenkamp, Horst (Hrsg.): Bild, Schrift, Zahl, München 2003, S. 179-192.
- Maeder, Dominik u.a. (Hrsg.): Ambient. Ästhetik des Hintergrunds, (voraussichtlich) Berlin 2018.
- Mareis, Claudia: Theorien des Designs zur Einführung, Hamburg 2014.
- Mareis, Claudia: Design als Wissenskultur. Interferenzen zwischen Design- und Wissensdiskursen seit 1960, Bielefeld 2011.
- Mauss, Marcel: »Die Techniken des Körpers«, in: ders.: Soziologie und Anthropologie, Bd. II, Frankfurt a. M. 1978, S. 199-220.
- Maye, Harun: »Was ist eine Kulturtechnik?«, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung. Schwerpunkt Kulturtechnik, Jg. 1, 2010, S. 121-135.
- Mersch, Dieter: »Kritik der Operativität«, in: Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie, Jg. 2, 2016, S. 31-52.
- Mersch, Dieter: Ordo ab chaos – Order from Noise, Zürich 2013.
- Mersch, Dieter: Was sich zeigt. Materialität, Präsenz, Ereignis, München 2002.
- Neuweg, Georg Hans: Das Schweigen der Könner. Gesammelte Schriften zum impliziten Wissen, Münster 2015.
- Neuweg, Georg Hans: Könnerschaft und implizites Wissen. Zur Lehr-Lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis, Münster 2001.
- Peirce, Charles S.: Schriften zum Pragmatismus und Pragmatizismus, hrsg. v. Karl-Otto Apel, Frankfurt a. M. 1976.
- Pias, Claus: »Was waren Medien-Wissenschaften? Stichworte zu einer Standortbestimmung«, in: ders. (Hrsg.): Was waren Medien?, Zürich 2011, S. 7-30.
- Polanyi, Michael: Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy. Enlarged Edition with a New Foreword by Mary J Nye, Chicago, IL 2015.
- Polanyi, Michael: »The Logic of Tacit Inference«, in: Philosophy, Jg. 41, H. 155, 1966, S. 1-18.

CHRISTOPH ERNST

- Polanyi, Michael: »Tacit Knowing. Its Bearings on Some Problems of Philosophy«, in: *Reviews of Modern Physics*, Jg. 34, H. 4, 1962, S. 601-616.
- Polanyi, Michael: *The Tacit Dimension*, Chicago, IL 2010 [1966].
- Reckwitz, Andreas: »Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken. Eine sozialtheoretische Perspektive«, in: *Zeitschrift für Soziologie*, Jg. 32, H. 4, 2003, S. 282-301.
- Renn, Joachim: *Übersetzungsverhältnisse. Perspektiven einer pragmatistischen Gesellschaftstheorie*, Weilerswist 2006.
- Renn, Joachim: »Wissen und Explikation. Zum kognitiven Geltungsanspruch der ›Kulturen‹«, in: Jaeger, Friedrich/Liebsch, Burkhardt (Hrsg.): *Handbuch der Kulturwissenschaften*, Bd. 1, *Grundlegung und Schlüsselbegriffe*, Stuttgart 2004, S. 232-251.
- Ryle, Gilbert: »Knowing How and Knowing That«, in: ders.: *Collected Papers: Collected Essays 1929-1968*, London 2009, S. 222-235.
- Schatzki, Theodore R. u.a. (Hrsg.): *The Practice Turn in Contemporary Theory*, New York 2001.
- Schindler, Larissa: *Kampffertigkeit. Eine Soziologie praktischen Wissens*, Stuttgart 2011.
- Schmidt, Kjelt: »The Trouble with Tacit Knowledge«, in: *Computer Supported Cooperative Work*, Jg. 21, H. 2-3, 2012, S. 163-225.
- Schüttpelz, Erhard: »Die Erfindung der Twelve-Inch, der Homo Sapiens und Till Heilmanns Kommentar zur Priorität der Operationskette«, in: *Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie*, Jg. 3, 2017, S. 217-234.
- Schüttpelz, Erhard: »Elemente einer Akteur-Medien-Theorie«, in: Thielmann, Tristan/Schüttpelz, Erhard (Hrsg.): *Akteur-Medien-Theorie*, Bielefeld 2013, S. 9-67.
- Schüttpelz, Erhard: »Körpertechniken«, in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, Jg. 1, H. 1, 2010, S. 101-120.
- Schüttpelz, Erhard: »Die medienanthropologische Kehre der Kulturtechniken«, in: Engell, Lorenz u.a. (Hrsg.): *Archiv für Mediengeschichte: Kulturgeschichte als Mediengeschichte (oder vice versa?)*, München 2006, S. 87-110.
- Siegert, Bernhard: »Kulturtechnik«, in: Maye, Harun/Scholz, Leander (Hrsg.): *Einführung in die Kulturwissenschaft*, München 2011, S. 95-118.
- Sprenger, Florian: »Die Vergangenheit der Zukunft. Kommentar zu ›Das kommende Zeitalter der *Calm Technology*‹«, in: ders./Engemann, Christoph (Hrsg.): *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*, Bielefeld 2015, S. 73-85.

- Sprenger, Florian/Engemann, Christoph: »Im Netz der Dinge. Zur Einleitung«, in: dies. (Hrsg.): Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt, Bielefeld 2015, S. 7-58.
- Sprenger, Florian/Engemann, Christoph (Hrsg.): Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt, Bielefeld 2015.
- Schmitz, Thomas H./Groninger, Hannah: »Über projektives Denken und Machen«, in: dies. (Hrsg.): Werkzeug – Denkzeug. Manuelle Intelligenz und Transmedialität kreativer Prozesse, Bielefeld 2014, S. 19-30.
- Schröter, Jens: »Die Verdrängung des Geldes in der Akteur-Netzwerk-Theorie. Das Beispiel Michel Callon«, in: Navigationen, Jg. 16, H. 2, 2016, S. 111-124.
- Stetter, Christian: »Implizites Sprachwissen. Zum linguistischen Konzept der Sprachkompetenz«, in: Loenhoff, Jens (Hrsg.): Implizites Wissen. Epistemologische und handlungstheoretische Perspektiven, Weilerswist 2012, S. 177-197.
- Thielmann, Tristan/Schüttpelz, Erhard (Hrsg.): Akteur-Medien-Theorie, Bielefeld 2013.
- Turing, Alan u.a.: »The Mind and the Computing Machine« [Typoskript, 27.10.1949], <http://www.turing.org.uk/sources/wmays1.html>, http://www.alanturing.net/turing_archive/archive/m/m15/M15-001.html, <http://rutherfordjournal.org/article010111.html> (edierte Version), (27.07.2017).
- Walter, Sven: Kognition, Stuttgart 2014.
- Weiser, Mark/Seely Brown, John: Das kommende Zeitalter der *Calm Technology*, in: Sprenger, Florian/Engemann, Christoph: Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt, Bielefeld 2015, S. 59-71.
- Weiser, Mark: »The Computer for the 21st Century«, in: Scientific American, Jg. 265, Nr. 3, 1991, S. 94-104.
- Winkler, Hartmut: Prozessieren. Die dritte, vernachlässigte Medienfunktion, Paderborn 2015.
- Winkler, Hartmut: »Schemabildung. Eine Maschine zur Umarbeitung von Inhalt in Form«, in: Tobias Conradi u.a. (Hrsg.): Schemata und Praktiken, München 2012, S. 15-35.
- Winkler, Hartmut: Basiswissen Medien. Frankfurt a. M. 2008.
- Winkler, Hartmut: »Zeichenmaschinen. Oder warum die semiotische Dimension für eine Definition der Medien unerlässlich ist«, in: Munker, Stefan/Roesler, Alexander (Hrsg.): Was ist ein Medium?, Frankfurt a. M. 2008, S. 211-221.

CHRISTOPH ERNST

Winthrop-Young, Geoffrey: »The *Kultur* of *Cultural Techniques*. Conceptual Inertia and the Parasitic Materialities of Ontologization«, in: *Cultural Politics*, Jg. 10, H. 3, 2014, S. 376-388.

Wirth, Uwe (Hrsg.): *Performanz. Zwischen Sprachphilosophie und Kulturwissenschaften*, Frankfurt a. M. 2002.

Wulf, Christoph: *Vom Menschen. Handbuch historische Anthropologie*, Weinheim 1999.

Zanetti, Sandro: *Schreiben als Kulturtechnik. Grundlagentexte*, Berlin 2015.