

IMPLIZITES WISSEN, KOGNITION UND DIE PRAXISTHEORIE DES INTERFACES

VON CHRISTOPH ERNST

I. HINTERGRUND – IMPLIZITES WISSEN UND MEDIENPRAKTIKEN

Als ein konstitutiver Bestandteil sozialer Praktiken hat das implizite Wissen eine Schlüsselrolle für den menschlichen Weltbezug.¹ In Differenz zum expliziten Wissen bezieht sich ›implizites Wissen‹ auf Interaktionen von kognitiven Prozessen mit der materiellen und sozialen Umwelt und wird als unhinterfragtes und spontan abrufbares Wissen in sozialen Praktiken vorausgesetzt. In der Forschung werden, so etwa bei Harry Collins, folgende Dimensionen als typische Bereiche des impliziten Wissens genannt:

- *Körperlichkeit* – z. B. implizites Wissen um die Beziehung des Körpers zur materiellen Umwelt.
- *Relationalität* – z. B. implizites Wissen im Sinne des (unbewusst) angemessenen Verhaltens in einer Situation.
- *Kollektivität* – z. B. implizites Wissen in Bezug auf geteilte Praktiken auf Gruppenebene.²

›Implizit‹ ist dieses Wissen, weil es nicht bruchlos ›expliziert‹ werden kann.³ Oft wird übersehen, dass der ›Überschuss‹, der sich auf Seiten des impliziten Wissens ergibt,⁴ eine medientheoretische Implikation aufweist. Bereits Michael Polanyi Formulierung, »daß wir mehr wissen, als wir zu sagen wissen«,⁵ illustriert, dass die Frage nach implizitem Wissen mit der Übersetzbarkeit epistemologischer Leistungen in ein anderes Medium (bei Polanyi: die Sprache) verknüpft ist.⁶

Auf personaler Ebene kann das ›Implizite‹ an einer typischen Beziehung zwischen Kognition und Praxis festgemacht werden: Implizites Wissen betrifft einerseits die Etablierung und Stabilisierung der Interaktionen eines Akteurs in einer ›Umwelt. Es sorgt für eine kognitive Entlastung der Aufmerksamkeit im Sinne nicht weiter reflexionsbedürftiger Wahrnehmungs-Handlungs-Schemata. Andererseits

1 Eine Theorie sozialer Praxis kommt nicht ohne Annahmen über implizites Wissen aus. Vgl. Reckwitz: »Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken«.

2 Vgl. Collins: Tacit and Explicit Knowledge; Ders.: »Drei Arten impliziten Wissens«.

3 Klassisch ist hier Polanyi: Implizites Wissen. Vgl. auch Renn: »Wissen und Explikation«.

4 Vgl. Bertram: »Im Anfang war die Tat«, hier S. 214-220, der verschiedene philosophische Zuschnitte von Theorien der Praxis diskutiert und dabei auch eine Gruppe der »Praxis-Überschuss-Theorien« identifiziert.

5 Polanyi: Implizites Wissen, S. 14.

6 Das wird am Beispiel des Begriffs der strukturellen Kopplung in der Systemtheorie diskutiert in Ernst: »Präsenz als Form einer Differenz«.

ist implizites Wissen ein ›Wissen-in-der-Praxis‹.⁷ Die Möglichkeiten, implizites Wissen in vermittelbare Repräsentationen zu übersetzten bzw. zu formalisieren, sind begrenzt. Gleiches gilt für Versuche, implizites Wissen über einen situativen Kontext hinaus in Raum und Zeit auszudehnen.⁸

2. INTERFACEDESIGN ZWISCHEN KOGNITIONSWISSENSCHAFT UND MEDIENTHEORIE

Zwei paradigmatische Bereiche, in denen implizites Wissen im Kontext von »Medienpraktiken« auffällig wird,⁹ sind das User-Interface-Design und das Interaktionsdesign.¹⁰ Beide Bereiche können als Versuche betrachtet werden, Interfaces als Medien innerhalb einer Relation zu Computertechnologie auszugestalten.¹¹ Parallel zur Entwicklung der entsprechenden Technologien ist in diesen Diskursen seit rund 15 Jahren eine Ausweitung des Praxisbegriffs zu beobachten.¹² Definierten lange Zeit die Dialogmöglichkeiten der Graphical-User-Interfaces das Verhältnis zwischen Kognition und Computer, bildet heute die gesamte Erfahrungswelt des Körpers und der sozialen Interaktion den Gegenstand ›guten‹ Interaktionsdesigns.¹³

Eine Aufgabe von Interaktionsdesign besteht darin, die prinzipiellen Möglichkeiten der Interaktion mit der Interfacetechnologie und die Nutzung des Interfaces in der sozialen Realität miteinander abzustimmen.¹⁴ Als dafür elementar wichtig wird das Generieren eines »conceptual models« angesehen – eines Wahrnehmungs- und Handlungsschemas, das als mentales Modell Vorstellungen über mögliche Operationen des Systems und über mögliche Handlungen *mit* dem System enthält.¹⁵

7 Vgl. weiterführend zu den Facetten insb. auch der praxistheoretischen, pragmatischen und pragmatistischen Theoretisierung des impliziten Wissens die Beiträge in Loenhoff: Implizites Wissen, vgl. zudem Bertram: »Im Anfang war die Tat« sowie Reckwitz: »Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken«.

8 Vgl. exemplarisch für derartige Problemlagen Collins: Tacit and Explicit Knowledge; Ders.: »Drei Arten impliziten Wissens«.

9 Vgl. programmatisch zur Theorie der Medienpraxis Couldry: »Theorising Media as Practice«; Postill: »Introduction«; Dang-Anh u.a.: »Medienpraktiken«; Schüttpelz/Gießmann: »Medien der Kooperation«; Schüttpelz/Meyer: »Ein Glossar zur Praxistheorie«. Den Tenor dieser Forschung fasst präzise Couldry: »Theorising Media as Practice«, S. 35, wenn er schreibt: »This new paradigm sees media not as text or production economy, but first and foremost as practice.«

10 Die Begriffe werden häufig synonym verwendet. Will man sie abgrenzen, dann kann Interaktions-Design als speziellerer Fall des übergreifenden User-Interface-Designs aufgefasst werden.

11 Vgl. Wirth: »Between Interactivity, Control and ›Everydayness‹«, S. 27-33.

12 Vgl. etwa Cooper u.a.: About Face; Preece u.a.: Interaction Design.

13 Als Parameter gelten z.B. »effectiveness«, »efficiency«, »saftey«, »utility«, »learnability« und »memorability«. Vgl. Preece u.a.: Interaction Design, S. 19.

14 Vgl. ebd., S. 1-6.

15 Vgl. Norman: The Design of Everyday Things, S. 25-32. Ich beziehe mich im Folgenden auf Normans Begriff. Vgl. auch Distelmeyer: Machtzeichen, S. 67f., der dies im Rahmen einer »Ästhetik der Verfügung« diskutiert. Abweichend von diesem Verständnis bezeichnet der Modellbegriff im Kontext des User-Interface-Designs oft ganze Design-Paradigmen, etwa das »Game Model«. Vgl. Murray: Inventing the Medium.

Fragt man sich jetzt, wie ein solches *conceptual model*, zumal als mentales Modell, beschrieben werden kann, dann ist zu bedenken, dass die Diskurse zum Interaktionsdesign – wenn auch oft unterschwellig – durch kognitionswissenschaftliche Ansätze informiert sind, die den Körper (*embodiment*) und die Situierung von Kognition (*situated cognition*) voraussetzen.¹⁶ In diesen Theorien werden mentale Zustände als in die materielle Realität ausgedehnt gedacht.¹⁷ Kognitive Leistungen entstehen in einer nicht auf das Gehirn reduzierbaren Verflechtung mit der materiellen Umwelt. Dies öffnet eine Dialogmöglichkeit mit der Medientheorie, vertritt sie doch in verschiedenen Varianten ebenfalls Konzepte einer ›externalisierten‹ Kognition.¹⁸

Der Beziehung zwischen Interfaces und implizitem Wissen fällt in diesem Zusammenhang eine Schlüsselrolle zu. Verengt man den Begriff des Interfaces auf die graphischen und haptischen User-Interfaces,¹⁹ dann sind Interfaces Schnittstellen, an denen auf Grundlage kulturell und sozial präformierten Praxiswissens die Operationsmöglichkeiten mit einem technischen System ausgelotet werden. In Interfaces finden Übergänge zwischen situierter Kognition und dem impliziten Regelwissen von Praktiken statt. Wie aber entsteht ein solches *conceptual model*? Und was sind die Prämissen seiner medienwissenschaftlichen Theoretisierung?

3. CONCEPTUAL MODELS ZWISCHEN INTERFACES UND IMPLIZITEM WISSEN

Sowohl aus Sicht der genannten kognitionswissenschaftlichen Theorien als auch aus Sicht der Medientheorie ist klar, dass im Fall ›menschlicher‹ autonomer Systeme das *conceptual model* nicht als eine kodifizierte, explizite, interne Repräsentation gedacht werden kann. Bereits die Konstitution dieses Modells muss aus Bedingungen der Verkörperung und der Situierung heraus erklärt werden. Doch was soll das heißen?

Etwas deutlicher wird dies im Kontext des Interaktionsdesigns. Im Ganzen betrachtet, formuliert man in Bezug auf die Konstitution eines *conceptual models* drei zusammenhängende Annahmen:

- *Kontextspezifische Affordanzen* – Wahrnehmungen und Handlungen werden in Interfaces durch situations- und kontextspezifische Aktionsoptionen in der materiellen Umwelt aktiviert.²⁰

16 Vgl. überblickend über das kognitionswissenschaftliche Feld Stephan/Walter: Handbuch Kognitionswissenschaft. Exemplarisch zum Interface-Design vgl. Norman: *The Design of Everyday Things*, S. 74-122; Murray: *Inventing the Medium*, S. 12-21.

17 Vgl. einfürend Walter: »Verkörperlichung und situative Einbettung«.

18 Die These gehört zu den Grundfiguren der Medientheorie. Der Bogen kann von der älteren, aber immer noch wichtigen Debatte um die Materialität der Kommunikation, die Performativitäts- und Kulturtechnikforschung bis hin zur neueren Diskussion um eine Theorie der Medienökologie gespannt werden.

19 Eine bereitere Definition, die auch Hardware/Hardware-Schnittstellen und API's beachtet, findet sich in Cramer/Fuller: »Interface«.

20 Vgl. im Anschluss an James J. Gibsons Affordanz-Begriff Norman: *The Design of Everyday*

- *Verkörperte Repräsentationen* – Diese Affordanzen werden unter Rückgriff auf das Körperschema abstrahiert, also unter Rekurs auf ein Wissen um körperliche Handlungsmöglichkeiten.
- *Symbolische Inferenzen* – Ein ausagierbares Vorstellungsbild über die Nutzungsmöglichkeiten des Interfaces entsteht durch semiotische »signifiers«, die für begriffliche Schlussfolgerungen über mögliche Aktionen, die Struktur und das Verhalten des Gesamtsystems entscheidend sind.²¹

Das aus diesen Faktoren generierte *conceptual model* kann zwar artikuliert werden, seine vollständige Form bleibt userseitig aber implizit. Dementsprechend wird ein Zustand angestrebt, in dem das *conceptual model* auf Ebene des impliziten Wissens – mit Michael Polanyi gesagt – in der Aufmerksamkeit als unhinterfragter »proximaler« Term fungiert. Dank des *conceptual models* kann sich die Aufmerksamkeit einer im Fokus stehenden »distalen« Aufgabe zuwenden.²² Polanyi spricht auch von »Hintergrundwahrnehmungen« bzw. »subsidiary awareness«. Er stellt fest: »Was dieses nur nebenher registrierte Wissen auszeichnet, ist die Funktion, die es erfüllt; es kann jeden Grad von Bewußtheit haben, solange es als Schlüssel zum zentralen Objekt unserer Aufmerksamkeit dient.«²³

Meine These lautet jetzt, dass *conceptual models* als situationsspezifische Formen von »kontextabhängigen und handlungsbezogenen Repräsentationen« aufzufassen sind,²⁴ die als implizites Wissen im Modus »subsidiärer Aufmerksamkeit« vorliegen. Dies kann man auch mit dem Begriff der »Relevanz« zum Ausdruck bringen: *Conceptual models* werden nur insoweit im impliziten Wissen konstituiert, als sie im konkreten Umgang mit einem Interface, also im Vollzug einer Praxis, für die epistemische, z.B. problemlösende, Bewältigung einer Situation kognitiv »relevant« sind.²⁵ Obwohl es also ein mentales Modell ist, kann die Frage nach einem *conceptual model* nicht ausschließlich in naturalistischen Begriffen diskutiert werden, sondern schließt soziale und kulturelle Bedingungen ein. Wenn das *conceptual model* als Teil von implizitem Wissen verstanden wird – und das ist im Interface-Design unzweideutig der Fall –, dann ist das *conceptual model* in Praktiken verankert und unterliegt gesellschaftlichen Regeln.²⁶

Things, S. 10-13. Einen anderen Affordanz-Begriff vertritt Murray: *Inventing the Medium*, S. 51-85. Dort sind Affordanzen eher soziale Sinndimensionen digitaler Medien.

- 21 Vgl. Norman: *The Design of Everyday Things*, S. 13-20. »Symbolisch« ist hier im breitest möglichen Sinn zu verstehen, also etwa auch unter Einschluss von Metaphern wie der der »Desktop«-Metapher.
- 22 Polanyi: *Implizites Wissen*, S. 18f. Vgl. auch den Bezug auf Polanyi bei Hookway: *Interface*, S. 125.
- 23 Polanyi: *Implizites Wissen*, S. 86. Diese Theorie ist in Überlegungen zur »Transparenz« von Medien entscheidend. Vgl. Jäger/Kim: »Transparency and Opacity«, S. 49-53.
- 24 Vgl. Walter: »Verkörperlichung und situative Einbettung«, S. 188.
- 25 Vgl. Jäger/Kim: »Transparency and Opacity«, S. 52; dazu Ernst: »Achtsames Ambient«.
- 26 Zur Rolle des Bewusstseins und der Kognition in Praktiken äußert sich ähnlich Reckwitz: »Toward a Theory of Social Practices«, S. 251f. Diese soziokulturelle Seite wird in der Rezeption der Kognitionswissenschaft in Diskursen zum Interface-Design mitunter übersehen.

4. NATURAL USER INTERFACES UND KÖRPERLICHES WISSEN

Während die Medienwissenschaft angesichts der Ubiquität digitaler Medien derzeit bemüht ist, auf Mediendifferenz gegründete Theorien – *top down* – durch weit gefasste Medialitätskonzepte zu ersetzen und zum Beispiel eine technikphilosophisch begründete ›Medienökologie‹ zu entwickeln,²⁷ arbeiten sich Theorien des Interface-Designs – *bottom up* – in Richtung eines *natural interface designs* vor.²⁸ Unter solchen ›natürlichen‹ Interfaces versteht man unter anderem *touch-gestures* oder *air-based gestures*.²⁹ Das Ziel des entsprechenden Interaktionsdesigns lautet, die ›natürliche‹ Situation der Interaktion mit der materiellen und sozialen Umwelt zum Maßstab von Interfaces zu machen. Allerdings: Weder gibt es eine vom Sozialen abstrahierte, ›natürliche‹ Situation der gestischen Interaktion noch lässt sich das, was in den Diskursen als das ›Natürliche‹ der gestenbasierten Interaktion verstanden wird, so ohne Weiteres in explizite Formalsprachen übertragen.³⁰ Was hat das für Folgen?

Ich möchte knapp ein einfaches Beispiel referieren.³¹ In dem Beispiel geht es um Computerspiele im bewegungssensitiven Interface von Nintendos Wii-Plattform. User-Experience-Diskurse preisen die Möglichkeiten dieser Plattform. So heißt es in Ausführungen zur User Experience von Gelegenheitsspielern in Bezug auf Spiele wie Tennis und Bowling zuversichtlich:

The Wii takes this idea of real-world analog to game action to a further extreme. The success of Wii Sports with retirement homes is an undeniable sign of that game's success with a deeply non-gamer audience. But what Wii Sports provides is a very close mapping to the real-world activity it simulates. So to bowl a ball in Wii Bowling, the player must make a motion with the Wiimote that emulates bowling (an underhand toss of the ball); in Wii Tennis, the player swings the Wiimote like a tennis racket. The comparison between the real sport and simulated one does not stop there. The movements detected by the Wiimote for the Wii Sport games are mapped to what creates successful moves in the real sport. For example, if a player does not follow through with a

27 Vgl. einführend Löffler/Sprenger: »Medienökologien«. Im weiteren Kontext die Beiträge in Hörl: Die technologische Bedingung.

28 Vgl. Preece u.a.: Interaction Design, S. 219ff. Den Begriff »natural interfaces« verwendet Norman: »Natural interfaces are not natural«.

29 Siehe dazu auch den Beitrag von Sabine Wirth in diesem Heft.

30 Vgl. Distelmeyer: Machtzeichen, S. 10-22. Die Idee, den Interface-Begriff auf die soziale Interaktion auszudehnen, verläuft komplementär zur Entwicklung der »natural interfaces«. Kritisiert wird die Kategorie eines »social interface« bei Cramer: »What Is Interface Aesthetics«, hier S. 126.

31 In Jäger/Kim: »Transparency and Opacity«, S. 54-58, insb. S. 56, werden Beispiele aus dem Bereich von sog. »Hyperinstruments« und ihren Interfaces in der Medienkunst diskutiert, in denen es ebenfalls um ein »(mental) image« geht, das aus intermedialen Transkriptionen in einem Interface erzeugt wird und dabei auf kulturspezifischen Semantiken und Praxiskenntnissen beruht.

swing in Wii Tennis, the ball will go wide, just as it does in actual tennis when a player fails to follow through. Similarly, the exact position of the player's wrist in Bowling or the precise speed and angle of a player's swing in Wii Golf is factored into the success of the move. What this means is that a player with real experience in one of these sports can bring that experience directly into the game and excel after only a short adjustment period. The player's familiarity with the movements and the resulting intuitiveness of the play allowed the game to reach an entirely new market of non-digital game players that were versed in the real-world versions of these sports.³²

Hier noch einmal die Paraphrase des Zitates: Konzeptionell wird das Interface der Wii als Möglichkeit angesehen, eine ›deeply non-gamer audience‹ anzusprechen. Als Argument führt man ein ›very close mapping to the real-world activity it simulates‹ an. Die Konsequenz, die aus diesem Argument gezogen wird, lautet, ›that a player with real experience in one of these sports can bring that experience directly into the game and excel after only a short adjustment period‹. Der Schlüssel dafür ist die ›familiarity with the movements‹ – also die Vertrautheit der Bewegungspraktiken. Soweit die Idee, die offenkundig auf eine möglichst reibungslose Interaktion zwischen bekannten (*familiar*) Praktiken abzielt.³³ Ganz aufgegangen ist das Konzept allerdings nicht.

Donald Norman hat einige Probleme solcher bewegungssensitiver, ›natürlicher‹ Interfaces und darauf bezogener Interaktionspraktiken diskutiert.³⁴ Dabei kommt er auch auf das Beispiel des Bowling-Spielens im Rahmen des Wii-Interfaces zu sprechen. Tatsächlich tendierten Menschen, die in Nintendos Wii eine Bowlingkugel durch Schwingen des Arms und Drücken eines Controller-Buttons ›werfen‹ sollten, dazu, in der Wurfbewegung vor dem Fernseher nicht nur den Button zu drücken, sondern die Hand zu öffnen und den ganzen Controller in den Fernseher zu schleudern. Scheinbar ist dies so oft geschehen, dass Nintendo explizite Warnungen herausgeben musste, in denen auf die Notwendigkeit von Armschlaufen für die Controller hingewiesen wurde.³⁵ Was aber geht auf Ebene der ›familiarity with the movements‹, also der auf Vertrautheit beruhenden Ähnlichkeit zwischen den Praktiken, vor sich?

32 Fortugno: *The Strange Case of the Casual Gamer*, S. 150f.

33 Vgl. Jäger/Kim: »Transparency and Opacity«, S. 52, die auf die Bedeutung des Begriffs »familiarity« für die Herstellung medialer Transparenz hinweisen.

34 Vgl. Norman: »Natural Interfaces are not Natural«.

35 Vgl. ebd., S. 9.

5. DIFFERENZEN ZWISCHEN PRAKTIKEN

Offenbar ist Nintendos Lösung, die Bowling-Kugel durch den Controller zu simulieren, nicht überzeugend.³⁶ Es kommt zu einer Überidentifikation, in der die Differenz zwischen Praxis und Medienpraxis – und damit die ›Verankerung‹ des *conceptual models* im impliziten Wissen – situativ außer Kraft gesetzt wird. Problematisch ist die Rückkoppelung des Interfaces mit der ›familiarity‹ respektive der Vertrautheit mit dem bekannten Bewegungsmuster.

Schematisch betrachtet, sind für das Interaktionsdesign jetzt zwei Wege denkbar. Eine Möglichkeit ist es, auf die Steigerung der mimetischen Ähnlichkeit zwischen den Praktiken hinzuwirken, etwa durch eine Gestaltung des Controllers als wirkliche Bowlingkugel, die am Arm festgemacht wird. Eine andere Möglichkeit deutet Donald Norman an, wenn er nahelegt, dass bei Gestensteuerung in *natural user interfaces* die ›unnatürlichere‹ und ›konventionalisiertere‹, also weniger ›direkte‹ und ›natürliche‹ Repräsentation einer Aktion im Rahmen des *conceptual models* nötig sein könnte.³⁷ Besteht also eine Lösungsmöglichkeit in einer Strategie, die man als mimetische Subsumtion der Medienpraxis unter eine Oberklasse ›Bowling Spielen‹ nennen könnte,³⁸ so könnte man als andere Lösungsmöglichkeit auf die Verstärkung der Möglichkeiten zur Differenzierung zwischen Praxis und Medienpraxis hinarbeiten – also auf eine differenzierende Subtraktion einer Praxis aus einem Feld von möglichen Praktiken. Geht es im ersten Fall um mimetische Ähnlichkeit, die auf eine Einheit der Praktiken abzielt, so geht es im zweiten Fall um kontrastierende Differenzen zwischen den Praktiken.³⁹

Medientheoretisch sind beide Typen interessant. Ich konzentriere mich hier aber auf die zweite Form, weil sie im Kontext körperlicher Praktiken wie sportspezifischen Handlungen nicht unbedingt zu erwarten ist. Diese Variante zeigt, dass ein Bewusstsein für die Medialität des Mediums nicht zwingend einen Bruch mit der ›Transparenz‹ des Mediums darstellen muss. Die Möglichkeit, dies zu theoretisieren, gibt Branden Hookway an die Hand, der für den Interfacegebrauch von einer »enacted experience of the interface as a form of augmentation«⁴⁰ spricht. Durch die Art der »Transkription« (Ludwig Jäger) der Praktiken im Interface bleibt das Bewusstsein für die ›augmentation‹, die ein Teil des *conceptual models* ist,⁴¹

36 Vgl. die Beiträge in Seifert u.a.: *Paradoxes of Interactivity*, insbesondere den Beitrag von Jäger/Kim: »Transparency and Opacity«, in dem (ebd., S. 49) ebenfalls der Begriff der ›Interferenz‹ verwendet wird.

37 Vgl. Norman: »Natural User Interfaces are not natural«, S. 10.

38 Mit Harry Collins und Martin Kusch kann man auch von einer ›mimeomorphischen‹ Struktur der Praxis sprechen. Das Interface Mensch/Maschine ist in der Weise relationiert, dass die Handlung so automatisiert ist, dass sie in eine Formalsprache übersetzbar ist und, theoretisch, auch von einer Maschine ausgeführt werden kann. Vgl. Collins/Kusch: *The Shape of Actions*, insb. S. 36-75.

39 Solche Hierarchisierungs- und Abhängigkeitsverhältnisse von Praktiken werden bei Couldry: »Theorising Media as Practice« als Schlüsselbestandteil einer Theorie der Medienpraxis betrachtet.

40 Vgl. auch Hookway: *Interface*, S. 12.

41 Hat man ein *conceptual model* ›vor Augen‹, ergeben sich Querbezüge zu dem, was im

als Bedingung der ›Transparenz‹ des Mediums in seinem Gebrauch erhalten.⁴² Sein ›Außen‹ sind die Dimensionen der Realität von Praktiken im Rahmen materieller und sozialer Strukturen sowie der Einbettung des Interfaces in die Struktur eines Gesamtmediums.⁴³

Übersetzt in die vorliegende Problemstellung folgt daraus, dass die Unterscheidung zwischen Ähnlichkeit und Differenz in Bezug auf Praxis und Medienpraxis im Fall von Interfaces auf allen Ebenen des impliziten Wissens bedeutsam ist.⁴⁴ Wenn Interfaces als Zonen der Überlagerung verschiedener Praktiken betrachtet werden, die nicht ineinander aufgelöst werden können, dann lautet eine erste Konsequenz des Beispiels, dass Interaktionsdesign nicht nur zwischen Praktiken differenzieren muss, sondern auch den Mehrwert einer an das Interface gebundenen Medienpraxis zu vermitteln hat.⁴⁵ Dieser Mehrwert tritt als Effekt des Mediengebrauchs in der Weise ein, als in einem Interface etwas ›getan‹ wird, dies aber so getan wird, dass implizit klar ist, dass das Interface gegenüber ›Außen‹ abgegrenzt ist –, dass also die Differenz zwischen Praxis und Medienpraxis, in Anlehnung an Michael Polanyi gesagt, im Modus ›subsidiärer Aufmerksamkeit‹ gegenwärtig bleibt.

Anstatt dies jetzt spezifischer zu fassen, möchte ich zu dem Gesagten eine theoretische Parallele herausarbeiten, die zugleich die Möglichkeit zu einer Erweiterung und, in zukünftigen Überlegungen, gegebenenfalls auch Generalisierung der vorliegenden Perspektive bietet. Zurückgegriffen werden soll dafür auf Hans-Jörg Rheinbergers knappe Bemerkungen zur Theorie impliziten Wissens.

Kontext der Diagrammatik-Forschung ein »Denkbild« genannt werden kann. Vgl. Ernst: Diagrammatische Denkbilder.

- 42 Man kann dies als epistemologisches Argument für die Interface-politische Kritik am ›Verschwinden‹ der Interfaces bzw. der ›Natura-User-Interfaces‹ lesen. Vgl. Andersen/Pold: »Manifesto for a Post-Digital Interface Criticism«. Hier lohnt sich die Auseinandersetzung mit Ludwig Jägers Arbeiten, vgl. im vorliegenden Kontext insb. Jäger/Kim: »Transparency and Opacity«. Dort heißt es (ebd., S. 53): »So the thesis which is advanced here is that the transparency of the medium is not a ›property‹ of the medium, but an aggregate state in which the mediated semantics as silent knowledge is not communicatively ›disturbed«.« Vgl. im erweiterten Kontext auch die Argumentation in Ernst: »Explikation und Schema«.
- 43 Innerhalb dieses Mediums ist das Interface ein spezifisches Medium, das bestimmte Operationen ausführen kann und andere nicht. Ähnlich argumentiert Distelmeyer: Machtzeichen, in Bezug auf das Verhältnis von Interface und (Medium) des Computers. Kritisch gegenüber einer ›Medium im Medium‹-Perspektive bzw. Remediations-Theorien äußern sich Galloway: The Interface-Effect, S. 30-33; Wirth: »Between Interactivity, Control and ›Everydayness««, S. 20-27.
- 44 Dies gilt auch mit Blick auf die sehr prominente Verrechnung von Martin Heideggers ›Zuhandenheits‹-Begriff mit einer als ›Usability‹ bezeichneten ›Unsichtbarkeit‹ im Gebrauch eines Mediums. Vgl. etwa Distelmeyer: Machtzeichen, S. 79f.; Wirth: »Between Interactivity, Control and ›Everydayness««, S. 29-33.
- 45 Vgl. interfacetheoretisch Galloway: The Interface-Effect, S. 25f. sowie das Beispiel ebd., S. 30-39.

6. ERWEITERUNG: IMPLIZITES WISSEN UND EXTIMES RÄSONIEREN

Die Grundkoordinaten von Rheinbergers Theorie sind bekannt: Experimentalsysteme bringen Wissen hervor, indem sie materielle Spuren generieren, die als »epistemische Objekte« zu wissenschaftlichen Sachverhalten avancieren.⁴⁶ Um sowohl die Irritation von kulturellen und sozialen Faktoren durch Technik und Materialität zu erfassen wie auch den Umgang mit Technik und Materialität durch soziale Praktiken zu beschreiben, ist eine Theorie des impliziten Wissens notwendig.⁴⁷

Auf Linie der Science and Technology Studies (STS) wird diese Theorie von Rheinberger als Bestandteil einer übergreifenden »Pragmatogonie« ausgewiesen.⁴⁸ Hinter diesem Begriff verbirgt sich eine Theorie dessen, was an Wissen aus den materiellen Dingen und Sachen selbst entsteht und durch die Dinge objektiviert wird.⁴⁹ Implizites Wissen existiert dabei nur »im Akt der Durchführung« eines Experiments; es ist ein »*in actu*« angeeignetes und abgerufenes Regelwissen, dessen Explikation für das Gelingen des Experiments riskant ist.⁵⁰ In diesem Kontext lehnt sich Rheinberger nun an Michael Polanyis oben bereits erwähnte Theorie der Aufmerksamkeit an.⁵¹ Er schreibt:

Danach hat das stumme Wissen des Subjekts seine äußere Form und seinen Ort in der technischen Apparatur des Experimentalsystems, während die subsidiäre Aufmerksamkeit umgekehrt diese Apparatur mit ihren Werkzeugen auf der Seite des Subjekts verkörpert. Diese duale Struktur reziproken Ein- und Ausgreifens will ich das Augenmerk nennen.⁵²

Rheinberger geht davon aus, dass implizites Wissen eine duale Struktur hat: Einerseits ist es materiell in der »technischen Apparatur des Experimentalsystems« eingelagert, andererseits besteht es im Feld der »subsidiäre[n] Aufmerksamkeit« des Subjekts.⁵³ Näher ausgezeichnet werden sollen die Merkmale dieser dualen Relation durch den Rückgriff auf den (Lacan'schen) Begriff der ›Extimität‹: Akteure, die über implizites Wissen verfügen, sind in einer ›inneren Ausgeschlossenheit‹ in das Experimentalsystem eingebunden. Einerseits ist die implizite Vertrautheit mit dem

46 Vgl. Rheinberger: Experimentalsysteme und epistemische Dinge; vgl. überblickend Hall: »Hans-Jörg Rheinberger«, hier insb. S. 222-226 sowie vertiefend Pernkopf: Unerwartetes erwarten, S. 73-77.

47 Vgl. auch Reckwitz: »Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken«, S. 284f.

48 Vgl. überblickend über das Feld Lengsdorf/Wieser: Schlüsselwerke der Science & Technology Studies.

49 Vgl. Hall: »Hans-Jörg Rheinberger«, S. 223f., dort insb. die genaue Erklärung des Begriffs in Anm. 4.

50 Rheinberger: Iterationen, S. 65.

51 Ursächlich sind Rheinbergers Überlegungen einem Beitrag zu einer (poststrukturalistischen) Theorie der Aufmerksamkeit entnommen. Vgl. Haas: Aufmerksamkeit.

52 Rheinberger: Iterationen, S. 64.

53 Ebd.

Experimentalsystem ein Faktor dafür, dass das System immer besser funktioniert und damit beginnt, selbstständig Ergebnisse zu liefern. Andererseits entzieht sich das Experimentalsystem genau deshalb in immer stärkerem Maße der Verfügung derjenigen, die mit ihm implizit gut vertraut sind.⁵⁴

Rheinberger bezeichnet dieses, im Modus impliziten Wissens informierte, Umgehen mit dem Experimentalsystem als die Erkenntnisqualität eines »[e]xtime[n] Rasonierens«. Die Aufgabe dieses Rasonierens ist es, die »pragmatogone Dimension des epistemischen Prozesses gegenwärtig zu halten«.⁵⁵ Das Subjekt ist in der Weise in die Eigenlogik eines technischen Systems eingebunden, als auf Ebene des impliziten Wissens ein Bewusstsein für die Eigenlogik – und damit für die Erkenntnismöglichkeiten – des Systems erhalten bleibt. Die Aufgabe der Experimentalanordnung, als ein »experimentelles Spinnennetz« zu dienen und »sehen« zu können – also neue Erkenntnisse zu liefern –, hängt von diesem Wissen ab.⁵⁶

Entscheidend ist daran im vorliegenden Kontext, dass der »innere Ausschluss« – das »extime Rasonieren« – von Rheinberger als implizites Bewusstsein für die unscharfen und unklaren Ränder des Netzes der Experimentalanordnung aufgefasst wird. Der Ansatz versteht das implizite Wissen als ein Wissen um die *Grenzen* der Anordnung, die zugleich die Grenzen jenes »experimentelle[n] Spinnennetz[es]« sind, das für das Gewinnen neuen Wissens in Experimenten so entscheidend ist. Pointiert wird formuliert: »Der Augenwinkel ist der Ort des Augenmerks«.⁵⁷

Rheinberger liefert eine Theorie impliziten Wissens, welche die Bedingungen der Verteilung impliziten Wissen sowohl in einem bestimmten technischen Systemzusammenhang als auch in einem bestimmten sozialen Feld beschreibt. Man muss die poststrukturalistische Grundierung des Arguments dabei nicht goutieren. Aufschlussreich ist es aber allemal, dass es am Ende gerade das Wissen um die Grenzen und das Außen sind, mit denen implizites Wissen assoziiert ist.⁵⁸ Für den Wii-Controller heißt das, dass ein praktisches Verständnis für die »Extimität«, also die innere Distanz zur Eigenlogik des technischen Systems, offenbar schon auf Ebene der praktischen Interaktion mit dem System als epistemischer Rahmen etabliert werden kann. Für das Verständnis der formativen Technizität von fälschlich als »na-

54 Vgl. Pernkopf: Unerwartetes erwarten, S. 75f.

55 Rheinberger: Iterationen, S. 65.

56 Rheinbergers Beobachtungen zum impliziten Wissen decken sowohl die Dimension des körperlichen als auch des relationalen impliziten Wissens ab. Auch Harry Collins nimmt die experimentelle Praxis in der Wissenschaft als Beispiel für relationales Wissen. Allerdings steht bei dem entsprechenden wissenschaftlichen Praxiswissen mehr das Wissen im Vordergrund, von dem man gar nicht weiß, dass man es hat. Vgl. Collins: »Drei Arten impliziten Wissens«, S. 101f. Dennoch: Streng genommen muss das von Rheinberger affirmierte »extime Rasonieren« zwischen personalem und sozial verteiltem – jeweils aber »veräußerlichtem« – implizitem Wissen unterscheiden. Vgl. Scholz: »Soziale und verteilte Kognition«.

57 Rheinberger: Iterationen, S. 67.

58 Vgl. hier weiterführend auch die Zurückweisung von poststrukturalistischen Positionen bei Renn: »Eine rekonstruktive Dekonstruktion des Konstruktivismus«. Auf diese Diskussion kann ich im vorliegenden Rahmen nicht näher eingehen.

türlich« etikettierten *natural user interfaces* scheint dieser Umstand sehr wichtig zu sein.

7. FAZIT, DISCLAIMER UND AUSBLICK

Medientheoretisch ist die Frage, inwiefern das Interface als Teil eines ›größeren‹ Mediendispositivs des Computers angesehen werden kann, das nicht erfasst wird, wenn man bei der Betrachtung der Interfaces als ›oberflächlicher‹ grafischer User-Schnittstelle stehen bleibt, viel diskutiert worden.⁵⁹ Die Kritik lautet, dass in Interfaceanalysen die Eigenlogik der nicht-sinnlichen Tiefenstruktur der vernetzten Computer verloren gehe. Die Frage ist allerdings, ob diese Kritik berechtigt ist.

User-Interfaces sind für die Medientheorie allein deshalb wichtig, weil sie als Kontaktpunkte zwischen den Einschreibungen von ubiquitärer Datenverarbeitung in soziale Strukturen zu betrachten sind, die in Praktiken aktualisiert und damit fortgesetzt werden, gleichzeitig aber als verfügbare Strukturen die individuellen Praktiken anleiten.⁶⁰ Das implizite Wissen hat dafür eine hohe epistemologische und analytische Relevanz. Es ist diejenige Wissensgröße, die für die Fortsetzung von Praktiken – und damit für das zentrale Problem, das durch soziale Strukturbildung bearbeitet wird – irreduzibel ist.⁶¹ Irreduzibel ist dann aber auch die Notwendigkeit, die Kognition zu berücksichtigen, etabliert sich hier mit dem *conceptual model* doch ein Verständnis für das System. Medientheoretisch sind User-Interfaces also als epistemologische und ästhetische Schnittstellen zu personalem Wissen von Bedeutung.

Aus diesen Assoziationen kann man einige generelle Gedanken für die Diskussion um *natural user interfaces* und die Bedeutung des Interface-Begriffs ableiten:

- Der erste Aspekt betrifft den Umstand, dass ein Teil des Interfaces – hier der Wii-Controller – offenkundig zum Brennpunkt eines Konfliktes zwischen der Praxis des Bowling-Spielens und der Medienpraxis des Bowling-Spielens wird. Interfaces etablieren und markieren Differenzen der praktischen Integration der Kognition.⁶² Eine Beschreibung der sozialen Konsequenzen digitaler Medien, die explizit oder implizit auf praxistheoretische oder pragmatistische Ideen referiert, wird man ohne eine Theorie des Interfaces nicht haben.

59 Zusammengefasst wird die Kritik am Interface als reiner ›Oberfläche‹ bei Distelmeyer: Machtzeichen, S. 25-40 sowie bei Wirth: »Between Interactivity, Control and ›Everydayness«, S. 18-21.

60 Vgl. zum Verhältnis Praxis/Struktur hier auch die Theorie der Dualität der Struktur bei Giddens: Die Konstitution der Gesellschaft, insb. S. 51-90; dazu Göbel: »Die Kulturwissenschaft zwischen Handlungs- und Systemtheorie«, S. 198-202. Vgl. philosophisch auch Bertram: »Im Anfang war die Tat«, S. 223-227. Vgl. zum »ubiquitous computing« einführend auch Wirth: »Between Interactivity, Control and ›Everydayness«.

61 Vgl. hier auch Göbel: »Die Kulturwissenschaft zwischen Handlungs- und Systemtheorie«.

62 In diesem Zusammenhang ist auch auf Alexander Galloways Theorie des »Intrafaces« hinzuweisen. Vgl. Galloway: The Interface-Effect, S. 24-53.

- Ein zweiter Aspekt betrifft den Umstand, dass *embodiment* und *extended cognition* auch medientheoretisch auseinandergehalten werden müssen. Während die als ›natürlich‹ angesehene Geste der verkörperten Repräsentation (*embodiment*) zuzurechnen ist, ist der Umgang mit einem technischen Artefakt ein Beispiel für erweiterte Kognition (*extended cognition*). Die Geste hat, zumal in sozialen Interaktionssituationen, eigene kognitive Qualitäten, die nicht mit dem Erkenntniswert durch den Gebrauch von technischen Artefakten deckungsgleich sind.⁶³
- Der dritte Aspekt betrifft den Umstand, dass implizites Wissen situationspezifisches Wissen ist. Kognitive Verankerungen werden in Praktiken als verfügbare Ressourcen realisiert. In einer Situation wird nicht einfach nur etwas getan, sondern im Vollzug der Situation *weiß man auch um die Möglichkeiten, was es bedeutet, etwas ›tun‹ zu können*.⁶⁴ Dieses Wissen wird – etwa im Rahmen der Theorie des *conceptual models*, teils in kognitiven, teils in ästhetischen Begriffen beschrieben.⁶⁵

Als Disclaimer sei gesagt, dass die Position, auf einer solchen, durch das Interface markierten, Differenz zu beharren – also zu postulieren, dass ein Bewusstsein für die Grenze der ›augmentation‹ vorhanden sein muss – kein Plädoyer für eine Wiedereinführung des Körper-/Geist-Dualismus ist. Im Gegenteil: Das ganze Argument hängt ja davon ab, dass das *conceptual model* konstitutiv an die performative Situation des Interfacegebrauchs gebunden ist. Ohne Interaktion mit dem Interface entsteht kein *conceptual model*. Das *conceptual model* ist verkörpert und situiert. Damit ergibt sich die Bedeutung der Praxis nicht aus einer präexistierenden Eigenleistung des Geistes, sondern entsteht nur durch die Verstrickung in die materielle und die soziale Umwelt.⁶⁶

63 Vgl. auch Walter: »Erweiterte Kognition«. Kulturtechniken, die auf einem weit gefassten Technikbegriff beruhen, können als Prozesse der kulturellen Vermittlung zwischen ›embodiment‹ und ›extended cognition‹ verstanden werden. Vgl. u.a. Krämer/Bredenkamp: »Kultur, Technik, Kulturtechnik«, S. 14f.

64 Joachim Renn spricht hier von »second order tacit knowledge«. Dabei handelt es sich um ein implizites Wissen darum, was es heißt, implizites Wissen zu haben. Vgl. ausführlich Renn: »First and Second Order Tacit Knowledge«. Das erinnert nicht zufällig an das Regelfolge-Argument von Ludwig Wittgenstein. Ausführlich wird dieses Argument diskutiert in Gascoigne/Thornton: Tacit Knowledge, S. 81-106. Vgl. auch die Beiträge in Loenhoff: Implizites Wissen. Meines Erachtens kann man Renns Gedanken als Grundlage für die Konstitution der – für die Theorie der Medienpraxis als zentral angesehenen – »praktische[n] Reflexivität« betrachten. Vgl. Schüttpelz/Gießmann: »Medien der Kooperation«, S. 33-39.

65 Donald Norman weist darauf hin, dass das *conceptual model* den Charakter einer »story« habe. Vgl. Norman: The Design of Everyday Things, hier S. 57: »Conceptual models are a form of story, resulting from our predisposition to find explanations. These models are essential in helping us understand our experiences, predict the outcome of our actions, and handle unexpected occurrences.« Es gibt einen Unterschied zwischen dem Vollzug einer Handlung und dem Wissen darum, wie diese Handlung einen ›Sinn‹ ergibt.

66 Dies ist auch eines der zentralen Argumente der ›Mediensemantik‹, die Ludwig Jäger entwickelt hat. Vgl. zu Interfaces speziell Jäger/Kim: »Transparency and Opacity«.

Die »separation« durch das Interface, wie Branden Hookway das nennt, ist nicht nur eine zwischen menschlicher Kognition, kulturellen Praktiken und Umwelt.⁶⁷ Sie betrifft auch die Relation zwischen Praktiken und den parallel zur Nutzung des Interfaces ablaufenden Kalkulationen der vernetzten Computer, die ihrerseits sozialstrukturelle Konsequenzen haben, die also mögliche Anschlusshandlungen beeinflussen.⁶⁸ Doch wo könnte eine medientheoretische Diskussion dieser hier am Beispiel von körperlichem impliziten Wissen diskutierten Problematik ansetzen?

In der Kognitionswissenschaft ist der Begriff des »kognitiven Systems« seit langem gängig. Kognitive Systeme sind im Bereich der distribuierten Kognition sozialkooperative und technisch-autonome Informationsverarbeitungsprozesse, die als »kognitiv« angesprochen werden können, ohne eine Theorie der Leistungen eines individuellen Geistes voraussetzen zu müssen. Edwin Hutchins hat – unter Rückgriff auf Arbeiten von Donald Norman⁶⁹ – zum Beispiel argumentiert, dass die Anordnung in einem Cockpit als »kognitives System« verstanden werden kann.⁷⁰ Um seine Theorie verteilter Kognition zu postulieren, sind »material media in which representations are embodied«⁷¹ die wesentliche Bezugsgröße. Was Hutchins unter dem Dach dieser Formulierung empirisch beobachtet, sind Anzeigen und Displays – also Interfaces.

Wenn das aber so ist, dann ist es kein großer Argumentationssprung, gleiches für komplexe Computersysteme zu behaupten (die ja auch für Cockpits zentral sind). Zwar sollte in einem Cockpit das für Experimentalsysteme kennzeichnendes »Prinzip gemäßigter Schlampigkeit« eher nicht herrschen (was nicht ausschließt, dass es in abgeschwächter Form nicht doch die Alltagspraxis ist).⁷² Aber das »Augenmerk« als ein Bewusstsein für die Grenzen und das Außen der Anordnung ist auch hier von zentraler Bedeutung für gelingende Medienpraktiken. Diesen Gedanken wiederum kann man für die Interfacetheorie adaptieren, weil keine derartige systemische Ordnung heute ohne eine Vielzahl von unterschiedlichen Interfaces und mit ihnen evozierte Praktiken auskommt. In Interaktionen mit Interfaces konstituiertes implizites Wissen ist die Nahtstelle, über die sich computerbasierte Operationsprozesse – via User-Interface-Design und Interaktionsdesign – in das »Gewebe« oder, wie Robert Brandom sagen würde, das »Netz der sozialen Praktiken« einschreiben.⁷³

67 Vgl. dazu umfassend Hookway: Interface.

68 Das ist die klassische Bedeutung des Strukturbegriffs in der Soziologie. Vgl. Göbel: »Die Kulturwissenschaften zwischen Handlungs- und Systemtheorie«.

69 Vgl. etwa Norman: Things That Make Us Smart.

70 Auch in dieser Hinsicht gibt es Parallelen zwischen dem wissenschaftstheoretischen Ansatz bei Rheinberger und den kognitionswissenschaftlichen Theorien, etwa in den Texten von Edwin Hutchins. Vgl. exemplarisch Hutchins: »How a Cockpit Remembers Its Speed«.

71 Ebd., S. 266.

72 Rheinberger: Iterationen, S. 66.

73 Brandom: »Freiheit und Bestimmtsein durch Normen«, S. 74.

CHRISTOPH ERNST

LITERATURVERZEICHNIS

- Andersen, Christian Ulrik/Pold, Søren: »Manifesto for a Post-Digital Interface Criticism. Six aspects of the interface that are important to address to critically reflect contemporary digital culture«, in: *The New Everyday*, 14.01.2014. <http://mediacommons.futureofthebook.org/tne/pieces/manifesto-post-digital-interface-criticism>, 26.05.2017.
- 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.
- Brandom, Robert: »Freiheit und Bestimmtheit durch Normen«, in: Khurana, Thomas/Menke, Christoph (Hrsg.): *Paradoxien der Autonomie. Freiheit und Gesetz I*, Berlin 2011, S. 61-89.
- 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/Kusch, Martin: *The Shape of Actions. What Humans and Machines Can Do*, Cambridge, MA 1998.
- Cooper, Alan u.a.: *About Face. The Essentials of Interaction-Design*, Chichester 2014.
- Couldry, Nick: »Theorising Media as Practice«, in: Bräuchler, Birgit/Postill, John (Hrsg.): *Theorising Media and Practice*, New York 2010, S. 35-54.
- Cramer, Florian: »What Is Interface Aesthetics, or What Could It Be(Not)?«, in: Andersen, Christian Ulrik/Pold, Søren Bro (Hrsg.): *Interface Criticism. Aesthetics Beyond Buttons*, Aarhus 2011, S. 117-129.
- Cramer, Florian/Fuller, Matthew: »Interface«, in: Fuller, Matthew (Hrsg.): *Software Studies. A Lexicon*, Cambridge, MA 2008, S. 149-153.
- 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.
- Ernst, Christoph: »Achtsames Ambient – Über Ambient-Ästhetik, Medienökologie und Medienpraktiken der Achtsamkeitsmeditation«, in: Maeder, Dominik u.a. (Hrsg.): *Ambient. Ästhetik des Hintergrunds*, (voraussichtlich) Berlin 2017.
- Ernst, Christoph: *Diagrammatische Denkbilder. Theoretische Studien zur Medien- und Filmästhetik der Diagrammatik*, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg 2015 (Habil.), (voraussichtlich) 2017.

- Ernst, Christoph: »Explikation und Schema. Diagrammatisches Denken als Szene medialen Handelns«, in: Rautzenberg, Markus/Wolfsteiner, Andreas (Hrsg.): Trial and Error. Szenen medialen Handelns, Paderborn 2014, S. 109-130.
- Ernst, Christoph: »Präsenz als Form einer Differenz – Medientheoretische Aspekte des Zusammenspiels von Präsenz und implizitem Wissen«, in: ders./Paul, Heike (Hrsg.): Präsenz und implizites Wissen. Zur Interdependenz zweier Schlüsselbegriffe in den Kultur- und Sozialwissenschaften, Bielefeld 2013, S. 49-76.
- Fortugno, Nick: »The Strange Case of the Casual Gamer«, in: Isbister, Katherine/Schaffer, Noah: Game Usability. Advice From the Experts for Advancing the Player Experience, Burlington, MA 2008, S. 143-158.
- Galloway, Alexander R.: The Interface-Effect, Cambridge 2012.
- Gascoigne, Neil/Thornton, Tim: Tacit knowledge, Durham 2013.
- Giddens, Anthony: Die Konstitution der Gesellschaft. Grundzüge einer Theorie der Strukturierung, Frankfurt a.M. 1995.
- Göbel, Andreas: »Die Kulturwissenschaften zwischen Handlungs- und Systemtheorie«, in: Jaeger, Friedrich/Straub, Jürgen (Hrsg.): Handbuch der Kulturwissenschaften. Paradigmen und Disziplinen, Bd. 2 [Sonderausgabe], Stuttgart 2011, S. 193-219.
- Haas, Norbert (Hrsg.): Aufmerksamkeit. Liechtensteiner Exkurse III, Eggingen 1998.
- Hall, Kevin: »Hans-Jörg Rheinberger. Experimentalsysteme und epistemische Dinge«, in: Lengersdorf, Diana/Wieser, Matthias (Hrsg.): Schlüsselwerke der Science and Technology Studies, Wiesbaden 2014, S. 221-233.
- Hörl, Erich (Hrsg.): Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt, Berlin 2011.
- Hookway, Branden: Interface, Cambridge, MA 2014.
- Hutchins, Edwin: »How A Cockpit Remembers Its Speed«, in: Cognitive Science, Jg. 19, 1995, S. 265-288.
- Jäger, Ludwig/Kim, Jin Hyun: Transparency and Opacity. Interface Technology of Mediation in New Media Art, in: Seifert, Uwe u.a. (Hrsg.): Paradoxes of Interactivity. Perspectives for Media Theory, Human-Computer Interaction, and Artistic Investigations, Bielefeld 2008, S. 44-61.
- Krämer, Sybille/Bredenkamp, Horst: »Kultur, Technik, Kulturtechnik: Wider die Diskursivierung der Kultur«, in: dies. (Hrsg.): Bild, Schrift, Zahl, München 2008, S. 11-22.
- Lengersdorf, Diana/Wieser, Matthias (Hrsg.): Schlüsselwerke der Science & Technology Studies, Wiesbaden 2014.

CHRISTOPH ERNST

- Löffler, Petra/Sprenger, Florian: »Medienökologien. Einleitung in den Schwerpunkt«, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft, Jg. 14, H.1, 2016, S. 10-18.
- Loenhoff, Jens (Hrsg.): Implizites Wissen. Epistemologische und handlungstheoretische Perspektiven, Weilerswist 2012.
- Murray, Janet H.: *Inventing the Medium. Principles of Interaction Design as a Cultural Practice*, Cambridge 2012.
- Norman, Donald A.: *The Design of Everyday Things. Revised and Expanded Edition*, New York 2013.
- Norman, Donald A.: »Natural Interfaces Are Not Natural«, in: *interactions*, Jg. 17, Nr. 3, 2010, S. 6-10.
- Norman, Donald A.: *Things That Make Us Smart. Defending Human Attributes in the Age of the Machine*, Reading, MA 1993.
- Pernkopf, Elisabeth: *Unerwartetes erwarten. Kritik und Kreativität naturwissenschaftlichen Experimentierens*, Würzburg 2006.
- Polanyi, Michael: *Implizites Wissen [1966]*, Frankfurt a.M. 1985.
- Postill, John: »Introduction: Theorising Media and Practice«, in: Bräuchler, Birgit/Postill, John (Hrsg.): *Theorising Media and Practice*, New York 2010, S. 1-32.
- Preece, Jenny u.a.: *Interaction Design. Beyond Human-Computer Interaction*, Chichester 2015.
- Reckwitz, Andreas: »Toward a Theory of Social Practices«, in: *European Journal Social Theory* Jg. 5, Nr. 2, 2002, S. 243-63.
- Reckwitz, Andreas: »Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken. Eine sozialtheoretische Perspektive«, in: *Zeitschrift für Soziologie*, Jg. 32, Nr. 4, 2003, S. 282-301.
- Renn, Joachim: »First- and Second-Order Tacit Knowledge. Sociological Consequences of Consequent Pragmatism«, in: Adloff, Frank u.a. (Hrsg.): *Revealing Tacit Knowledge. Embodiment and Explication*, Bielefeld 2015, S. 121-138.
- Renn, Joachim: »Eine rekonstruktive Dekonstruktion des Konstruktivismus«, in: ders. u.a. (Hrsg.): *Konstruktion und Geltung. Beiträge zu einer postkonstruktivistischen Sozial- und Medientheorie*, Wiesbaden 2012, S. 19-42.
- Renn, Joachim: »Wissen und Explikation. Zum kognitiven Geltungsanspruch der ›Kulturen‹«, in: Jaeger, Friedrich/Liebsch, Burkhardt (Hrsg.): *Handbuch der Kulturwissenschaften, Grundlegung und Schlüsselbegriffe*, Bd. 1, Stuttgart 2004, S. 232-251.
- Rheinberger, Hans-Jörg: *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*, Göttingen 2001.
- Rheinberger, Hans-Jörg: *Iterationen*, Berlin 2005.

- Scholz, Oliver R.: »Soziale und verteilte Kognition (social/distributed cognition)«, in: Stephan, Achim/Scholz, Oliver R. (Hrsg.): Handbuch Kognitionswissenschaft, Stuttgart 2013, S. 202-206.
- Schüttpelz, Erhard/Gießmann, Sebastian: »Medien der Kooperation. Überlegungen zum Forschungsstand«, in: Navigationen, Jg. 15, H. 1, 2015, S. 7-54.
- Schüttpelz, Erhard/Meyer, Christian: »Ein Glossar zur Praxistheorie ›Siegener Version‹ (Frühjahr 2017)«, in: Navigationen, Jg. 17, H. 1, 2017, S. 155-163.
- Seifert, Uwe u.a. (Hrsg.): Paradoxes of Interactivity. Perspectives for Media Theory, Human-Computer Interaction, and Artistic Investigations, Bielefeld 2008.
- Stephan, Achim/Walter, Sven (Hrsg.): Handbuch Kognitionswissenschaft, Stuttgart 2013.
- Walter, Sven: »Erweiterte Kognition (extended cognition)«, in: Stephan, Achim/Walter, Sven (Hrsg.): Handbuch Kognitionswissenschaft, Stuttgart 2013, S. 193-196.
- Walter, Sven: »Verkörperlichung und situative Einbettung (embodied/embedded cognition)«, in: Stephan, Achim/Walter, Sven (Hrsg.): Handbuch Kognitionswissenschaft, Stuttgart 2013, S. 186-192.
- Wirth, Sabine: »Between Interactivity, Control and ›Everydayness‹ – Towards a Theory of User Interfaces«, in: Hadler, Florian/Haupt, Joachim (Hrsg.): Interface Critique, Berlin 2016, S. 17-35.