

CHRISTINA BARTZ, TIMO KAERLEIN,
MONIQUE MIGGELBRINK, CHRISTOPH NEUBERT

ZUR MEDIALITÄT VON GEHÄUSEN. EINLEITUNG

„Wer bloß aufs Gehäuse sieht, kauft schlechte Uhren.“¹ So lapidar erteilt Karl Friedrich Wilhelm Wanders *Deutsches Sprichwörter-Lexikon* dem Gegenstand eine pauschale Absage, der das Thema des vorliegenden Buches darstellt. Die durch das Sprichwort implizierte Behauptung zielt auf eine Opposition von innen und außen, in der das Wesentliche, die Qualität, die Funktion allein dem (typischerweise verborgenen) Innen zugeschrieben wird, während das Außen zur Blende, mithin zum Blendwerk degradiert ist. Das Gehäuse scheint – glaubt man dem Volksmund – nicht bloß nebensächlich, sondern es kann sogar dazu dienen, den Betrachter über die tatsächlichen Eigenschaften des vorliegenden Objekts zu täuschen.

Hans Blumenberg bezeichnet „die technische Welt, unabhängig von allen funktionalen Erfordernissen, [als] eine Sphäre von Gehäusen, von Verkleidungen, unspezifischen Fassaden und Blenden“². Ein unmittelbarer Effekt von Technisierung sei demnach ein Vorgang der Einkapselung, der auf kognitiver Seite einen Sinnverzicht bedeutet. Was funktioniert, wird nicht nur epistemisch, sondern auch gegenständlich geschlossen und der Einsicht entzogen. Gehäuse erscheinen als materielles Resultat eines Blackboxing-Vorgangs, Blumenberg spricht von der „Umkleidung des künstlichen Produkts mit Selbstverständlichkeit“³. Handeln reduziere sich gegenüber der Blackbox zum Auslösen immer schon apparativ bereitliegender Effekte. Blumenberg thematisiert das Gehäuse selbst allerdings nicht weiter, ihm geht es vielmehr um die lebensweltlichen Implikationen des Technisierungsprozesses, durch den kontingente Strukturen mit unhinterfragter Dauerhaftigkeit ausgestattet würden.

Etymologisch zunächst noch eng verwandt mit dem Haus bzw. der Hütte, findet sich der Begriff ‚Gehäuse‘ seit dem 16. Jahrhundert bereits in der Bedeutung als „Behältnis, Schutzhülle, Kapsel“⁴. Gehäuse kommen nicht nur als von Menschen geschaffene Strukturen vor, sondern sind auch im Tierreich,

¹ Sprichwort zu „Gehäuse“. Karl Friedrich Wilhelm Wander (Hg.), *Deutsches Sprichwörter-Lexikon*, Bd. 1, Leipzig, 1867, Sp. 1419.

² Hans Blumenberg, „Lebenswelt und Technisierung unter Aspekten der Phänomenologie“, in: ders., *Wirklichkeiten in denen wir leben. Aufsätze und eine Rede*, Stuttgart, 2009, S. 7-54: 35 f.

³ Ebd., S. 37.

⁴ Vgl. „Gehäuse“, in: Wolfgang Pfeifer/Wilhelm Braun (Hg.), *Etymologisches Wörterbuch des Deutschen. A-L*, 2. Aufl., durchges. und ergänzt von Wolfgang Pfeifer, Berlin (u. a.), 1996, S. 411.

insbesondere bei Muscheln und Schnecken, verbreitet. In allen Fällen vermittelt das Gehäuse zwischen einem Ensemble im Inneren – sei es nun ein Wohnraum, ein technisches Arrangement oder die Weichteile eines Organismus – und einer Umwelt, in welche sich dieses einbettet und innerhalb derer es zur Wirkung kommt. In den seltensten Fällen sind Gehäuse allerdings bloße Grenze von Innen- und Außenraum, sondern oft funktionaler Bestandteil des Gesamtgefüges. So dienen Lautsprecherboxen als Resonanzraum, während die Außenwände eines Hauses in aller Regel buchstäblich eine tragende Rolle innehaben.

In den Medien- und Kulturwissenschaften sind dem systematischen Stellenwert, der Funktionalität und dem historischen Wandel von Gehäusen bislang nur am Rande Aufmerksamkeit gewidmet worden. Eher ist es üblich, Gehäuse als sukzessiv abzutragende Hüllen und Blenden zu verstehen, die den Blick auf das entscheidende Innere gerade verstellen. Wenn sich beispielsweise die materialistisch argumentierende Medienarchäologie für Platinen, Chips und Schaltkreise interessiert, gilt es, die historischen Apparate zunächst von ihren Verkleidungen zu befreien, bevor sie Gegenstände von medienwissenschaftlichem Interesse werden können.⁵ Damit wird das Gehäuse zur systematischen Leerstelle im Diskurs.

Der vorliegende Band unternimmt eine erste medienkulturwissenschaftliche Annäherung an Gehäuse in Technik, Architektur, Design und Kunst. Die forschungsleitende Grundannahme dabei ist, dass Gehäuse eine eigene Medialität aufweisen, d. h., dass sie Orte der Vermittlung sind, die vordergründig der Stabilisierung eines Funktionsarrangements dienen, an denen sich aber auch Zeichenprozesse abspielen. Entgegen reduktionistischen, medienmaterialistischen Zugängen lässt sich das Gehäuse in Anlehnung an medienethnografische Studien als Signifikant kultureller Praktiken für die Betrachtung produktiv machen. Gehäuse erschöpfen sich also nicht in der Funktion, (technische) Ensembles zu verbergen oder zusammenzuhalten. Ihre Pointe besteht gerade darin, dass sie eine Seite haben, die sich den Menschen zuwendet. Als gestaltete Oberflächen werden Gehäuse unter anderem nach ästhetischen Maßstäben entworfen:

Design kommt unweigerlich überall ins Spiel, wo der schwarze Kasten dem Benutzer seine Kontaktseite zuwenden muss, um sich ihm trotz seiner internen Hermetik nützlich zu machen. Design schafft den dunklen Rätselkästen ein aufgeschlossenes Äußeres⁶,

schreibt Peter Sloterdijk und trifft damit einen Aspekt, der für die Frage nach der Aneignung von Medien zentral ist.

⁵ Vgl. Jussi Parikka, *What is Media Archaeology?*, Cambridge, 2012, S. 83: „Media archaeology goes *under the hood*, so to speak, and extends the idea of an archive into actual machines and circuits.“ [Herv. i. O.] Parikka bezieht sich unter anderem auf Arbeiten von Wolfgang Ernst.

⁶ Peter Sloterdijk, „Das Zeug zur Macht“, in: ders./Sven Voelker, *Der Welt über die Straße helfen. Designstudien im Anschluss an eine philosophische Überlegung*, München, 2010, S. 7-25: 15.

Die vorliegende Einleitung hat zum Ziel, sich der spezifischen Medialität von Gehäusen über vier Kontextualisierungen anzunähern. Zunächst erscheint es sinnvoll, die Material Culture Studies auf geeignete Angebote zur methodisch-theoretischen Konzeption der Medialität von Gehäusen zu befragen (1). Gezielter als dies bislang in den Medienwissenschaften unternommen wurde, haben die Material Culture Studies kulturelle Artefakte immer schon in ihrer materiellen Verfasstheit und Eingebundenheit in alltägliche Praktiken ernst genommen, so dass von dort aus wichtige Impulse für eine Auseinandersetzung mit Gehäusen gewonnen werden können. Als gestaltete Oberflächen kann man Gehäuse auch unter einer Designperspektive diskutieren (2), womit zusätzlich zur Seite der Aneignung in Form kultureller Praktiken auch die Seite der Produktion berücksichtigt wird. Design ist für die Untersuchung von Gehäusen produktiv, weil es mit der Beobachtung eines Auseindertretens von funktionalen und ästhetischen Eigenschaften eines Produktes einsetzt und immer wieder aufs Neue danach fragt, wie beide aufeinander bezogen sind. Im Anschluss geht es um eine nähere medienwissenschaftliche Bestimmung dessen, wie das Gehäuse zwischen Interface und Infrastruktur verortet ist (3). Dabei wird die These entwickelt, dass das Gehäuse zwar einerseits als „mediating interface“⁷ eine Schnittstelle zum Anwender bildet, die nicht mit Bedienelementen gleichzusetzen ist, andererseits aber in verschiedener Hinsicht auch als Element medialer Infrastrukturen aufgefasst werden kann, insofern es sich beim Gehäuse häufig um eine Vorrichtung handelt, die (insbesondere technische) Funktionsabläufe ermöglicht, stabilisiert und verlässlich wiederholbar macht. Gehäuse folgen somit der Logik des (4) Blackboxing, insofern sie technische Komponenten einkapseln und – gleichermaßen praktisch wie epistemisch – von den Anwendern abschirmen. Das Gehäuse ist demnach wie von Blumenberg beschrieben als materieller Ausdruck von Formalisierungs- und Technisierungsprozessen zu begreifen, deren Spezifik in einem partiellen Verlust der Einsicht besteht, welchen die Kybernetik allerdings bereits früh zum epistemologischen und handlungsleitenden Prinzip erhoben hatte. Hier findet sich also eine allgemeine Theorie des Gehäuses antizipiert, an die medienkulturwissenschaftlich angeschlossen werden kann.

Gehäuse als materielle Artefakte

Im Alltagsverständnis sind mit Gehäusen in erster Linie spezifische Hüllen gemeint, für die eine besondere ‚Verhärtung‘ kennzeichnend ist. Sie prägen die materielle Welt als gebaute Einheiten in Form von Häuserfassaden oder als Umhüllungen von Technik. In ihrer wahrscheinlich eindringlichsten Variante stellen sie eine Kombination aus beidem dar, etwa in Form von Serverparks,

⁷ Andreas Fickers, „Design als ‚mediating interface‘. Zur Zeugen- und Zeichenhaftigkeit des Radioapparats“, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 30 (2007), S. 199-213.

die sich als architektonisch verdichtete Gehäuseansammlungen beschreiben lassen. Diesen jeweils unterschiedlichen Materialitäten kommen immer auch bestimmte Funktionen zu. Häuser schützen Mobiliar und Bewohner vor der Witterung und den Blicken der anderen. Computergehäuse bewahren die Platinen und Bauteile im Inneren vor Staub und Schmutz. Architekturstile und Moden in der Apparategestaltung verleihen diesen Gehäusen wiederum ein gestaltetes und anschlussfähiges Äußeres. Was auch immer das Gehäuse im Inneren einschließt, seine Hülle rückt es in die Welt der Dinge.

Um die materielle Dimension von Gehäusen zu beschreiben, scheint es aktuell ausreichend Impulse in den Geistes- und Kulturwissenschaften zu geben, ist doch seit einiger Zeit eine ‚Wiederkehr der Dinge‘ zu verzeichnen.⁸ So hat u. a. die Rezeption der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) zu einem erneuten Boom der Frage nach der Macht der Dinge bzw. ihrer Beteiligung am sozialen Handeln geführt. Bevor allerdings das Dinghafte der Dinge in den Blick geraten konnte, war die Materialität der Kultur ein Anliegen insbesondere der Material Culture Studies. Entstanden aus der Museumskunde und den Folklore Studies, interessieren sich die Material Culture Studies seit den 1980er-Jahren für „Artefakte sowie die auf sie bezogenen sozialen und symbolischen Praktiken und Kommunikationsformen“⁹ im Rahmen von Alltagskultur. Das Forschungsfeld ist interdisziplinär ausgerichtet und setzt sich u. a. aus Ansätzen der Anthropologie, Archäologie, Geschichtswissenschaft und Soziologie zusammen. Orientiert am Begriff der ‚Aneignung‘ in den Cultural Studies wird materielle Kultur unter dem Aspekt des Konsums verhandelt und ausgehend von den Konsumpraktiken ‚der Leute‘ analysiert.¹⁰ Dabei geht es in erster Linie darum, wie Menschen Dinge begreifen und wie Dinge selbst wiederum Praktiken prägen.¹¹ Auch die Forschung zu materieller Kultur hat durch die Adaption von Methoden und Begriffen der ANT neue Anregungen erhalten. In dieser Modellierung wird vermehrt die Handlungsmacht von Dingen in sozialen Aushandlungen und Prozessen kultureller Sinnstiftung betont: Dinge interessieren, ermöglichen und verhindern zuweilen sogar.¹² In dieser Fragerichtung reicht das Spektrum jüngster Forschungsinteressen im Rahmen der Material Cultural Studies von Design bis hin zu Abfall.¹³

⁸ Ein gleichnamiger Sammelband ist vor wenigen Jahren erschienen, vgl. Friedrich Balke/Maria Muhle/Antonia von Schöning (Hg.), *Die Wiederkehr der Dinge*, Berlin, 2011.

⁹ Bärbel Tischleder/Christoph Ribbat, „Material Culture Studies“, in: Ansgar Nünning (Hg.), *Metzler Lexikon Literatur- und Kulturtheorie. Ansätze – Personen – Grundbegriffe*, 4. Aufl., Stuttgart (u. a.), 2008, S. 464.

¹⁰ Siehe hierzu Daniel Millers Konzept der *objectification*. Daniel Miller, *Material Culture and Mass Consumption*, Oxford, 1987.

¹¹ Siehe etwa Arjun Appadurai (Hg.), *The Social Life of Things. Commodities in Cultural Perspective*, Cambridge, 1986; Anke Ortlepp/Christoph Ribbat (Hg.), *Mit den Dingen leben. Zur Geschichte der Alltagsgegenstände*, Gerlingen, 2010.

¹² Vgl. Bruno Latour, *Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft. Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie*, Frankfurt/M., 2010, S. 124.

¹³ Vgl. Tischleder/Ribbat (2008), *Material Culture Studies*.

Das wissenschaftliche Interesse an Materialitäten tauchte parallel an verschiedenen Stellen auf, und so hat auch die deutschsprachige medienwissenschaftliche Forschung eigene Zugänge zur materiellen Dimension von Medien hervorgebracht. Die Frage nach der Materialität der Kommunikation stellte in den 1980er-Jahren die Prämissen geisteswissenschaftlicher Forschung auf den Kopf, indem sie die medientechnischen Voraussetzungen von Kommunikation betonte und ihre materielle Dimension damit überhaupt erst auf die wissenschaftliche Agenda setzte.¹⁴ Mit einer anderen Akzentsetzung wird heute vermehrt Medien- als Kulturtechnikforschung betrieben, der es programmatisch darum geht,

vor die Reifizierung von Apparaten und Substantiven zurückzugreifen, um einen Zugriff auf die Verben und Operationen zu ermöglichen, aus denen die Substantive und Artefakte erst hervorgegangen sind: schreiben, malen, rechnen, musizieren und viele andere.¹⁵

Anstatt von der Vorgängigkeit technischer Apparate auszugehen, wird hier also dezidiert der Primat von Prozessen und Verfahren gegenüber stabilen Entitäten vertreten. Im Hinblick auf die Frage nach Gehäusen als Materialitäten erscheint indessen weniger die Frage der Priorisierung von Praxen oder Strukturen als vielmehr eine Perspektive anschlussfähig, die sich für die irreduzibel materielle Dimension basaler Kulturtechniken interessiert. In dieser Perspektive wären das Gehäuse und die damit verbundenen Behandlungsformen gleichermaßen konstitutiv für die Hervorbringung von und kulturelle Vermittlung zwischen Bezirken des ‚Innen‘ und des ‚Außen‘.¹⁶

Im Anschluss an die genannten medien- und kulturwissenschaftlichen Ansätze zu Materialitäten ließe sich die Figur des Gehäuses als Zuspitzung des Interesses der Material Culture Studies in einer bestimmten (medien-)theoretischen Perspektive begreifen. Versteht man das Gehäuse als Schnittstelle oder Vermittlungsinstanz, dann geht es weder in seiner Materialität auf, noch erscheint es als reiner Träger kultureller Bedeutungen. Seine Medialität begründet sich vielmehr darin, dass es als ein Ort (mit eigener Materialität) beschrieben werden kann, an dem ein gestaltetes Artefakt mit Praktiken konfrontiert ist und an dem sich damit auch soziokulturelle Konflikte abspielen. Gerade dieser Aspekt der Materialität von Gehäusen als Schnittstellen und Gegenstän-

¹⁴ Siehe den Sammelband Hans Ulrich Gumbrecht/Karl Ludwig Pfeiffer (Hg.), *Materialität der Kommunikation*, Frankfurt/M., 1988.

¹⁵ Erhard Schüttpelz, „Die medienanthropologische Kehre der Kulturtechniken“, in: Lorenz Engell/Bernhard Siegert/Joseph Vogl (Hg.), *Kulturgeschichte als Mediengeschichte (oder vice versa?)*, Weimar, 2006, S. 87-110: 87.

¹⁶ Bernhard Siegert verdeutlicht diesen Aspekt am Beispiel der Tür, die insofern ein kulturtechnisches Medium darstellt, als sie zwischen menschlichen und nichtmenschlichen Akteuren vermittelt und zwischen innen und außen bzw. zwischen den Operationen des Öffnens und Schließens prozessiert; vgl. Bernhard Siegert, „Türen. Zur Materialität des Symbolischen“, in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 1 (2010), S. 151-170: 153.

den kultureller Aushandlungen wurde bisher weitgehend vernachlässigt.¹⁷ Als gestaltete Einheiten scheinen Gehäuse den Praktiken vorzugreifen, bieten sie doch durch ihre Formgebung gewisse Gebrauchsweisen der Dinge an. Gleichzeitig geraten sie aber auch in Widersprüche mit diesen, beispielsweise in Form nicht intendierter Gebrauchsweisen oder indem sie sich Bedeutungszuschreibungen partiell entziehen.

Gehäuse-Design als geplanter Gebrauch

Genau solche Reibungen untersucht etwa Judy Attfield, die die Analyse materieller Kultur mit einer designhistorischen Herangehensweise vereint. Ausgangspunkt von Attfields Überlegung ist eine Kritik an der Designforschung, die häufig dazu neige, Dinge des Alltags, an denen das Design als Ausdruck eines gestaltenden und planenden Willens im Zuge der Produktion nicht spontan augenfällig werde, zu vernachlässigen, obgleich genau diese Dinge allgegenwärtig und gerade als industriell gefertigte Waren ebenfalls einer geplanten Gestaltung unterworfen seien. Mit Design kommt also ein planendes und entwerfendes Moment auf der Seite der Produktion ins Spiel, mit dem sich jedoch gemäß Attfield designgeschichtlich ein Objekt nicht vollständig erfassen lasse. Es habe vielmehr eine Biografie, die mit dem Entwurf beginne und bei seiner Entsorgung ende und u. a. geprägt sei von den Formen des Gebrauchs. Bei diesen handle es sich aber weniger um eine Umsetzung bzw. Realisierung des Entwurfs; stattdessen sei der Umgang mit den Dingen des Alltags eingebunden in einen sozialen Kontext:

To locate design within a social context as meaningful part of peoples' lives means integrating objects and practices within a culture of everyday life where things don't always do as they are told nor go according to plan.¹⁸

Reibungen entstehen also am Objekt, an dem der geplante und der alltägliche Gebrauch aufeinander treffen. Für Attfield ist dieser gleichsam ungeplante Gebrauch designhistorisch ebenfalls relevant.¹⁹ Solch ein designgeschichtliches Argument entwickelt auch mit Bezug auf die Untersuchung von Gehäusen seine Relevanz, nicht zuletzt weil mit dem Gehäuse Fragen nach dessen Gestaltung und damit nach dessen Design angesprochen sind und in diesem Zusammenhang auch die Geschichte des Designs erhellend sein kann. Darüber

¹⁷ Erste Ansätze finden sich bei Fickers (2007), Design als ‚mediating interface‘; Heike Weber, „Stecken, Drehen, Drücken. Interfaces von Alltagstechniken und ihre Bediengesten“, in: *Technikgeschichte* 76, 3 (2009), S. 233-254.

¹⁸ Judy Attfield, *Wild Things. The Material Culture of Everyday Life*, Oxford, New York, NY, 2000, S. 6. Vgl. in diesem Sinne auch Sophia Prinz/Stephan Moebius, „Zur Kulturosoziologie des Designs. Eine Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Das Design der Gesellschaft. Zur Kulturosoziologie des Designs*, Bielefeld, 2012, S. 9-25: 10-13.

¹⁹ Siehe in diesem Zusammenhang auch die Ausgabe des *Journal of Design History. Special Issue: Design Dispersed* 29, 1 (2016).

hinaus ist gerade das Gehäuse mit seiner Gestaltung an der Formierung der Gebrauchsweisen beteiligt.

Gehäuse unter der Perspektive des Designs zu beobachten, lenkt den Blick aber in erster Linie auf das Moment des Entwerfens und Gestaltens im Produktionsprozess und daneben auf die im Zuge dessen entstandenen Artefakte. Während mit dem einen, so Claudia Mareis, eher „Aspekte wie Ideenfindung, Konzeption, Formgebung, Verwendung von Entwurfswerkzeugen und -verfahren adressiert werden, untersuchen Artefakttheorien Designobjekte in ihrem alltäglichen Gebrauch oder in ihrer symbolischen, ästhetischen oder ökonomischen Rezeptions- und Wirkungsgeschichte.“²⁰ Design als Untersuchungsperspektive zu wählen, impliziert zudem, gerade das äußere Erscheinungsbild von Objekten nicht zu vernachlässigen. Das, was gemeinhin als nebensächlich gilt und den Blick auf das Eigentliche zu verstellen scheint, rückt aus dem Blickwinkel des Designs gerade in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit.

Design bezieht sich aber nicht nur auf die ästhetische Gestaltung. So unterscheidet Attfield ähnlich wie andere Designforscher auch zwischen einem operationalen, *engineers design* genannten, und einem ästhetischen Designen bzw. Entwerfen. Ist die erste Form vor allem funktionsbezogen, richtet sich die zweite auf die Umhüllung (*envelope*) des Ergebnisses der Ingenieurstätigkeit, und wenn beide sich aufeinander beziehen, habe man es mit Design (im Gegensatz zu Kunst) zu tun.²¹ Hier wird das Moment der Umhüllung, wie es gerade auch für die Beobachtung von Gehäusen relevant ist, explizit gemacht und seine Bezugnahme auf ein Inneres, das gleichsam die zu realisierende Funktion des Dings vorgibt, herausgestellt.

Eine solche Unterscheidung bindet Design an eine Technikentwicklung, wie sie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in Erscheinung tritt; Design setzt demnach mit der zunehmenden Technisierung des Konsumsektors ein.²² Ingenieure entwickeln Gebrauchsgegenstände, darunter auch zunehmend komplexe (mechanische und elektrische) Apparate, die scheinbar nach einer ästhetischen Aufwertung und d. h. gegebenenfalls Umhüllung rufen und damit die Tätigkeit des Designens hervorbringen. Designhistorisch wird dies u. a. darin begründet, dass mit der Industrialisierung noch keine entsprechende Ästhetik²³, sondern vielmehr Neostile wie Neoromantik, Neobarock, Neorenaissance etc. aufkommen. Sie verleihen den Produkten ihr Aussehen und verdecken so deren industrielle Fertigung. Dies gilt nicht nur für technische Geräte wie Lampen, deren Drähte und Kontakte mit einem ansprechend gestalteten Äußeren versehen werden; Design, wie es mit der Industrialisierung entsteht, meint das Auseinandertreten von Gebrauchswert bzw. Funktion und Aussehen eines

²⁰ Claudia Mareis, *Theorien des Designs zur Einführung*, Hamburg, 2014, S. 38.

²¹ Vgl. Attfield (2000), *Wild Things*, S. 4.

²² Technisierung bezieht sich dabei gleichermaßen auf die Produkte als auch auf die Produktion.

²³ Vgl. Gudrun König, *Konsumkultur. Inszenierte Warenwelt um 1900*, Wien, 2009, S. 123.

Gegenstandes.²⁴ Beides geht nicht zwingend ineinander auf, sondern die ästhetische Gestaltung kann unabhängig von der Funktion erfolgen. Im Hintergrund – so lässt sich im Anschluss an Gert Selle formulieren – steht eine zunehmende Technisierung und Mechanisierung des Produktionsprozesses. Zentral ist dabei die verstärkte Ausdifferenzierung von Konsum und Produktion sowie die Sequentialisierung der Produktion in die zwei Schritte Entwerfen und Herstellung. Anders gesagt, Design setzt ein, wenn dem Herstellungs- ein Planungsprozess vorgeschaltet wird, wie es die industrialisierte Produktion nahelegt. Im Rahmen dieses vorgeschalteten Planens und Entwerfens werden die Funktionen und zukünftigen Nutzungsweisen des Produktes festgelegt, die sich aber – anders als in vorindustrieller Zeit – nicht aus dem Gebrauch der Dinge ergeben, sondern eben gleichsam die Erfindung von Ingenieuren sind. Am Gegenstand und nicht im Gebrauch werden die Funktionen der industriellen Güter erdacht und entwickelt²⁵, die aufgrund dessen für den Konsumenten (kognitiv) nicht zugänglich sind, weil sie nicht in seinen Alltag eingebunden sind. Zusätzliche Gestaltung dient dann wiederum dazu, die Funktionen offensichtlich zu machen – also das, was sich entzieht, wieder einzuführen. So kann die Betrachtung von Design darüber Aufschluss geben, wie die Funktionen eines Objektes dem Nutzer angeboten werden; zugleich ist mit Design das eingangs genannte Blendwerk identifiziert, das den Nutzer über die eigentliche Eigenschaft eines Objektes täuscht.

Was Selle hier in seiner Designgeschichte als Ausdifferenzierungsprozess beschreibt, bringt Attfield designtheoretisch wieder zusammen, wenn sie Design mit materieller Kultur und damit Produktion und Konsum, d. h. im Entwurfsprozess geplante Nutzung mit ungeplantem bzw. alltäglichem Umgang mit den Dingen, als zusammengehörig denkt.²⁶ Die designorientierte Perspektive fokussiert dabei zunächst einmal vorrangig den Entwurfsprozess sowie dessen Ergebnis. Die in der Designforschung untersuchten Praktiken sind entsprechend zunächst die des Entwerfens, auch wenn die Untersuchungen nicht darauf beschränkt bleiben.²⁷ Darüber hinaus lässt sich kaum ein gemeinsamer Gegenstandsbereich oder ein einheitliches Erkenntnisinteresse der Designforschung ausmachen, die in ihrer allgemeinsten Formulierung jede gestaltende Tätigkeit als Design und die gesamte Welt als gestaltet identifi-

²⁴ Vgl. Gert Selle, *Geschichte des Design in Deutschland*, Frankfurt/M., New York, NY, 2007, S. 60-63. Das heißt nicht, dass sich Design ausschließlich auf Industriewaren beschränkt.

²⁵ Vgl. ebd., S. 18 f. Vgl. zu einem Überblick zum Zusammenhang von Industrialisierung und Design bei Selle Mareis (2014), *Theorien des Designs*, S. 48-52.

²⁶ Bei dieser gemeinsamen Lektüre von Selle und Attfield ist jedoch der Hinweis von Claudia Mareis zu beachten, demnach die Einbeziehung von „technisch-konstruktiven Aspekte[n] von Gestaltung“ sich maßgeblich im anglo-amerikanischen Designdiskurs, dagegen kaum im deutschen Sprachraum findet. Claudia Mareis, *Design als Wissenskultur. Interferenzen zwischen Design- und Wissensdiskursen seit 1960*, Bielefeld, 2011, S. 26.

²⁷ Vgl. Stephan Moebius/Sophia Prinz (Hg.), *Das Design der Gesellschaft. Zur Kulturosoziologie des Designs*, Bielefeld, 2012.

ziert²⁸ und sich zunehmend auch Fragen des Gebrauchs zuwendet, wie nicht zuletzt mit Attfield deutlich wird. Mit der Fokussierung des Gebrauchs rücken dann auch Fragen nach der Produktsemantik in den Mittelpunkt des Interesses.

Auf der Seite der planerischen und entwerfenden Formgebung schwingt immer die Frage mit, unter welchen spezifischen Maßgaben diese geschieht. Neben der Funktionalität des Produkts und produktionstechnischen Gegebenheiten gehören dazu auch übergreifende ästhetische Leitvorstellungen, wie sie nicht nur in der Produktgestaltung, sondern beispielsweise auch an Mode oder Architektur beobachtbar sind, die sich häufig gegenseitig informieren. Frühe Radiogehäuse etwa nehmen vorzugsweise monumentale architektonische Formen auf – von Kathedralen oder Wolkenkratzern, von Rundbögen, Eingangsportalen oder Fensterrosetten –, während das aerodynamische Streamline-Design der 1930er- und 1940er-Jahre geräteübergreifend von den Idealen der Mobilität und Geschwindigkeit inspiriert ist und auf Vehikel wie Flugzeuge und Autos rekurriert. So erweist sich das Gehäuse auch als ein Medium gesamtgesellschaftlicher Kommunikation, das die Partizipation an übergeordneten Sinnzusammenhängen, etwa an spezifischen Vorstellungen von Fortschritt und Wohlstand, organisiert. Insgesamt eröffnet das Feld des Designs somit Fragen, die das Gehäuse nicht nur als Schauplatz individueller Nutzung, sondern darüber hinaus als Medium der Kommunikation über gesellschaftlich geteilte Werte, Normen und Einstellungen erscheinen lassen.

Fragt man nach den Maßgaben der Gestaltung, so ist man auch immer auf die Funktionen eines Produkts verwiesen, die gegebenenfalls durch die Gestaltung dem Nutzer vermittelt und zugänglich gemacht werden sollen. Hier zeigt sich die anthropologische und soziale Dimension des Designens, denn zum einen geht es beim Entwerfen und Gestalten um ein intentionales Handeln, und zum anderen wirft der Aspekt der Funktionalität die Frage auf, woran sich diese bemisst, was den Menschen als Nutzer der designten Dinge immer wieder in den Fokus rückt.²⁹ Design ist demnach auch orientiert an einem spezifischen Konzept vom Menschen. Folgt man Claudia Mareis' Überlegung, derzufolge gestaltete Objekte als Wissensobjekte betrachtet werden können³⁰, so lässt sich fragen, welches Wissen vom Menschen in Form des Designs gegeben ist. Dies gilt im besonderen Maße für das Design von Gehäusen, insofern es dessen dem Menschen zugewandte Seite mit einbezieht und darüber die

²⁸ Vgl. Mareis (2014), *Theorien des Designs*, S. 41-44 sowie dies. (2011), *Design als Wissenskultur*, S. 132. Letzteres formuliert Mareis mit Bezug auf Herbert Simon, *The Sciences of the Artificial*, London, 1996 [1969].

²⁹ An keiner Stelle zeigt sich dies wohl deutlicher als im Design von User Interfaces, das in seinen Gründungsakten in den 1960er-Jahren die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine u. a im Hinblick auf die Anpassung an die sensomotorischen und kognitiven Fähigkeiten des Menschen entwirft, die zuvor systematisch untersucht wurden. Vgl. Michael Friedewald, „Konzepte der Mensch-Computer-Kommunikation in den 1960er Jahren: J. C. R. Licklider, Douglas Engelbart und der Computer als Intelligenzverstärker“, in: *Technikgeschichte* 67 (2000), S. 1-24.

³⁰ Vgl. Mareis (2011), *Design als Wissenskultur*.

Funktionen eines Objekts in spezifischer Weise an menschliches Handeln anschlussfähig macht. Dabei intervenieren andere Gestaltungsvorgaben, allen voran die der Ästhetik. Das Gehäuse wird hier aber auch in seiner trennenden Eigenschaft interessant, denn mittels Design wird gleichsam festgelegt, was dem Menschen zugewandt ist und welche Elemente ihm verborgen bleiben sollen.

Das Gehäuse zwischen Infrastruktur und Interface

Die beschriebene Position des Gehäuses als nach ästhetischen oder pragmatischen Prinzipien gestaltetes Artefakt der materiellen Kultur mit technischer Funktion wirft also die medienwissenschaftliche Frage auf, inwiefern Gehäuse zur Infrastruktur von Medien zu rechnen und inwieweit sie andererseits als Element des Interfaces im Sinne einer Anwenderschnittstelle zu begreifen sind. Beide Themen werden derzeit in den Medien- und Kulturwissenschaften breit diskutiert.³¹

Für Infrastrukturen ist charakteristisch, dass sie eine materielle Konfiguration aufrechterhalten, die das verlässliche Funktionieren einer gegebenen Technologie gewährleistet.³² Entsprechend sorgt ein Gehäuse für ein stabilisiertes Arrangement von Komponenten, es kapselt dieses gegenüber der Umwelt ein und garantiert einen möglichst störungsfreien Betriebsablauf. Kennzeichnend für Infrastrukturen ist außerdem, dass der Funktionszusammenhang eines technischen Systems über Inputs und Outputs geregelt wird, so dass im Regelfall von interner Komplexität abgesehen werden kann.³³ Ebenso dienen Gehäuse oftmals als abschirmend-regulierende Grenzflächen zwischen System und Umwelt. Der Sicherungskasten im Keller, die Routerbox hinter der

³¹ Vgl. zur Medialität von Infrastrukturen u. a. Lisa Parks/Nicole Starosielski (Hg.), *Signal Traffic. Critical Studies of Media Infrastructures*, Urbana, 2015; Marion Näser-Lather/Christoph Neubert (Hg.), *Traffic. Media as Infrastructures and Cultural Practices*, Leiden, Boston, MA, 2015; Gabriele Schabacher, „Medium Infrastruktur. Trajektorien soziotechnischer Netzwerke in der ANT“, in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 2 (2013), S. 129-148; Wiebke Porombka, *Medialität urbaner Infrastrukturen. Der öffentliche Nahverkehr, 1870-1933*, Bielefeld, 2013. Interfaces sind ein klassisches Thema der Medienwissenschaft, erfahren aber in den letzten Jahren wieder verstärkte Aufmerksamkeit, vgl. u. a. Florian Hadler/Joachim Haupt (Hg.), *Interface Critique*, Berlin, 2016; Branden Hookway, *Interface*, Cambridge, MA, 2014; Alexander R. Galloway, *The Interface Effect*, Cambridge, MA, 2012; Christian Ulrik Andersen/Søren Bro Pold (Hg.), *Interface Criticism. Aesthetics Beyond Buttons*, Aarhus, 2011.

³² Vgl. Brian Larkin, „The Politics and Poetics of Infrastructure“, in: *Annual Review of Anthropology* 42, 1 (2013), S. 327-343: 329: „What distinguishes infrastructures from technologies is that they are objects that create the grounds on which other objects operate, and when they do so they operate as systems.“

³³ Vgl. zur regelhaften Verunsichtbarung der Prozessualität von Infrastrukturen Susan Leigh Star/Geoffrey C. Bowker, „How to Infrastructure“, in: Leah A. Lievrouw/Sonia Livingstone (Hg.), *Handbook of New Media. Social Shaping and Social Consequences of ICTs*, London, 2006, S. 151-162.

Couch, der Briefkasten am Straßenrand können als Beispiele für diese eher infrastrukturelle Seite von Gehäusen gelten. Die Einkapselung dient hier vorrangig dem Zweck, einen wiederholbaren oder verstetigten Funktionsablauf zu gewährleisten, der nur im Ausnahmefall bzw. zu eindeutig festgelegten Konditionen unterbrochen wird – bei den genannten Beispielen wären dies der Stromausfall, der Verbindungsabbruch und die regelmäßig wiederkehrende Leerung.

Zugleich verweisen die angegebenen Beispiele allerdings auf die andere Seite von Gehäusen, die sie dem Interface annähern, insofern kaum ein Gehäuse ohne eine den menschlichen Anwendern zugewandte Seite auskommt: Der Sicherungskasten lässt sich bequem öffnen und der Blick hinein eröffnet weitere Handlungsoptionen, der Router ist von Leuchtdioden und Kabelports übersät, der Briefkasten hat einen Schlitz, in den vertrauensvoll die adressierten Umschläge geworfen werden. Noch deutlicher wird der Interface-Aspekt von Gehäusen an technischen Apparaten wie der Kamera, dem Radio oder dem Smartphone, bei denen die Bedienelemente – Knöpfe, Schalter, Tasten, Bildschirme etc. – derart ins Gehäuse eingelassen sind, dass es integraler Bestandteil einer Verwendungsanordnung ist. Und wer schon einmal am Gehäuse eines Flipperautomaten gerüttelt hat, um den Laufweg der Kugel vorteilhaft zu beeinflussen (sogenanntes *nudging*), dem ist klar, dass die Grenzen zwischen Gehäuse und Interface im engeren Sinn fließend sind.

Das Interface „bezeichnet grundsätzlich den Punkt einer Begegnung oder einer Koppelung zwischen zwei oder mehr Systemen und/oder deren Grenzen zueinander“³⁴, was nicht bloß die Anwenderschnittstelle im engeren Sinn, sondern auch weitere Schnittstellen zwischen Hard- und Software, z. B. Treiber, zwischen einzelnen Hardware-Komponenten, z. B. Internetrouter, und Software-Komponenten, z. B. APIs (*application programming interface*) und Protokolle, umfasst.³⁵ Interfaces sind deswegen erforderlich, weil die unterschiedlichen Komponenten eines Systems, zu denen auch die Anwender selbst zählen, verschiedene Sprachen sprechen, weswegen zwischen ihnen vermittelt werden muss. Insbesondere für den Anwender leistet das Interface darüber hinaus eine wesentliche Komplexitätsreduktion, weil idealerweise nur jene Funktionen des Systems verfügbar gemacht werden, die in der jeweiligen Situation benötigt werden. Prozesse der Einkapselung sind dabei auf allen Ebenen zu beobachten: Damit einzelne Systemkomponenten füreinander adressierbar sind, müssen sie eine klar umgrenzte Gestalt aufweisen. Das gilt für die Hardware im materiellen Gehäuse mit vorgesehenen Öffnungen, Perforierungen, Buchsen und Steckplätzen ebenso wie für die Software, beispielsweise modular aufgebaute ProgrammROUTINEN oder die sogenannte Datenkap-

³⁴ Wulf Halbach, *Interfaces. Medien- und kommunikationstheoretische Elemente einer Interface-Theorie*, München, 1994, S. 168.

³⁵ Vgl. Florian Cramer/Matthew Fuller, „Interface“, in: Matthew Fuller (Hg.), *Software Studies. A Lexicon*, Cambridge, MA, London, 2008, S. 149-153: 149.

selung in objektorientierten Programmierumgebungen, die dafür sorgt, dass der Zugriff auf interne Datenstrukturen nur über festgelegte Schnittstellen erfolgen kann, so dass die Implementierung vom Interface getrennt werden kann.

An der Mediengeschichte des Computers lässt sich die Mittelstellung des Gehäuses zwischen Interface und Infrastruktur exemplarisch plausibilisieren. Schon der Analogrechner-Pionier Vannevar Bush imaginierte in den 1940er-Jahren die Zukunft der wissenschaftlichen Arbeit als intime Mensch-Maschine-Kooperation, wobei wesentlich war, dass die Anwender nicht mit der internen Komplexität der informationsverarbeitenden Maschinen konfrontiert würden.³⁶ Zu diesem Zweck sollte der Mechanismus des von Bush vorgeschlagenen Memory Extender (Memex) unter der Deckelhaube verschwinden, wie dies schon das Automobil erfolgreich vorgeführt hatte: „All else [the mathematician] should be able to turn over to his mechanism, just as confidently as he turns over the propelling of his car to the intricate mechanism under the hood.“³⁷ Die Entwicklung der Digitalcomputer sollte zunächst einen anderen Weg einschlagen, so dass bis in die 1970er-Jahre hinein der Gedanke der Nutzerfreundlichkeit keine herausragende Rolle beim Design von Computersystemen in Expertenkulturen spielte. Erst Alan Kay und die Learning Research Group am Xerox PARC griffen in ihren Beiträgen zur Entwicklung des Personal Computers den Gedanken wieder auf, dass ein gelungenes Interfacedesign insbesondere beinhaltet, den Anwendern nicht zu viel Einarbeitungszeit und Fachwissen bei der Bedienung zuzumuten. Vollends marktauglich wird diese Einsicht dann 1977 mit dem Apple II der Firma Apple Computer, Inc., der bezeichnenderweise erstmals fertig montiert in einem beigen Kunststoffgehäuse mit abgerundeten Ecken verkauft wird, das denkbar weit entfernt war von den bis dato verwendeten Industriegehäusen und sich daher viel eher in das Ensemble bereits etablierter Elektrogeräte im Haushalt einfügte.³⁸ Mit dem Apple II wird der Homecomputermarkt nachhaltig umgewälzt, und der Personal Computer präsentiert sich erstmals als Konsumgut. Das Gehäuse erscheint hier als zentraler Bestandteil eines nutzerfreundlichen Interfaces.

Mit den gegenwärtigen Entwicklungen hin zu einem *ubiquitous* oder *pervasive computing* sowie den Bestrebungen zur Realisierung eines Internets der

³⁶ Vgl. Vannevar Bush, „As We May Think“, in: *Atlantic Monthly*, July 1945, online unter: <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/>, zuletzt aufgerufen am 27.09.2016.

³⁷ Ebd.

³⁸ Vgl. Michael Friedewald, *Der Computer als Werkzeug und Medium. Die geistigen und technischen Wurzeln des Personal Computers*, 2. Aufl., Berlin, 2009, S. 374. 35 Jahre später werden es ausgerechnet die abgerundeten Ecken des Smartphonegehäuses sein, die Apple in einer milliardenschweren patentrechtlichen Auseinandersetzung mit dem Konkurrenten Samsung als Verletzung von Geschmacksmustern einklagt – und damit vor einem US-Gericht zunächst Recht bekommt. Vgl. Lars Bube, „Apple-Patent auf ‚runde Ecken‘ aberkannt“, auf: [crn.de](http://www.crn.de), 21.08.2015, online unter: <http://www.crn.de/telekommunikation/artikel-107664.html>, zuletzt aufgerufen am 27.09.2016.

Dinge treten die Interfaces dagegen tendenziell zugunsten eines in Alltagsgegenstände und Umgebungen eingebetteten Computings zurück.³⁹ Damit wird der Computer zur Infrastruktur, auf die nach Bedarf zurückgegriffen werden kann, während sie sonst in der Wahrnehmungspерipherie verbleibt. Dabei ist noch zu klären, ob dieser Prozess eine Verabsolutierung der Gehäuseform markiert, insofern sich hinter „unspezifischen Fassaden und Blenden“⁴⁰ kaum noch etwas von der technischen Welt entbirgt, oder ob sich die Gehäuse radikal zur Behausung öffnen, wenn das Computing eine umweltliche Dimension annimmt, beispielsweise als *smart home*. In jedem Fall ist der Begriff des Gehäuses geeignet, die wechselnde Positionierung des Computers als bedienbares Werkzeug oder als Teil der Architektur, als geschlossenes materielles Ensemble oder als bewohnbares *environment* zu beschreiben.

Gehäuse und die Theoriefigur der Blackbox

Wenn sich das Gehäuse als zentraler Gegenstand kultureller Aushandlungspraktiken, als Objekt von ästhetischen und Designüberlegungen, als Verkörperung technischer Infrastrukturen und ihrer Terminals bzw. Interfaces, schließlich sogar als umfassendes ökologisches Dispositiv erweist, gewinnt die Frage nach einer übergreifenden Theorie des Gehäuses an Dringlichkeit. In der Tat existieren Ansätze zu einer solchen Theoretisierung, und in ihrem Zentrum steht jene bereits mehrfach erwähnte diskursive Figur, die sich als abstrakteste Fassung der Gehäuseproblematik verstehen lässt, nämlich die ‚Blackbox‘. Historisch gewinnt der Begriff der Blackbox im Umfeld des Zweiten Weltkriegs Kontur, wo er auf radartechnische Geräte angewandt wurde, deren Aufbau dem Feind verborgen bleiben sollte. In Kampfflugzeugen installiert, waren diese Apparate zum Teil mit Selbstzerstörungsmechanismen ausgestattet, die das geheime Innenleben im Fall einer Öffnung des Gehäuses vernichteten. In der (selbst-)zerstörerischen ‚enemy’s machine‘, wie Warren McCulloch die Blackbox später nannte, kommt die Differenz zwischen Transparenz und Undurchsichtigkeit, zwischen Wissen und Nicht-Wissen, mit der Unterscheidung zwischen Freund und Feind zur Deckung.⁴¹

Ausgehend von dieser militärischen Genealogie erfährt das Konzept der Blackbox drei wesentliche Transformationen: Zum einen unterliegt die Eigenschaft der ‚Schwärze‘ einer Umdeutung, die das Moment der Opakheit aus dem Kontext der absichtsvollen Geheimhaltung löst und zu einem irreduziblen

³⁹ Vgl. Mark Weiser, „The Computer for the 21st Century“, in: *Scientific American* 265, 3 (1991), S. 94-104, und Florian Sprenger/Christoph Engemann (Hg.), *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*, Bielefeld, 2015.

⁴⁰ Blumenberg (1963), *Lebenswelt und Technisierung*, S. 35.

⁴¹ Vgl. Philipp von Hilgers, „Ursprünge der Black Box“, in: Ana Ofak/Philipp von Hilgers (Hg.), *Rekursionen. Von Faltungen des Wissens*, München, 2010, S. 135-153: 149 ff.

Prinzip technischer Funktionslogik erhebt. Insbesondere komplexe Systeme erfordern nach dem Verständnis der Kybernetik einen modularen Aufbau aus relativ autonomen Bestandteilen, was die Etablierung von Systemgrenzen bzw. Schwellen voraussetzt, also von Interfaces, welche die Interaktion zwischen Komponenten ermöglichen, indem sie deren jeweilige innere Funktionsprinzipien voneinander isolieren.⁴² Im Rahmen der gebräuchlichen Terminologie führt das zu der paradoxen Konsequenz, dass Systeme nur dann füreinander ‚transparent‘ sein können, wenn sie de facto intransparent sind. Wie im Fall des User-Interfaces wird die Logik der (internen) Schnittstelle als Behandlungsform von Komplexität besonders für die Computerentwicklung wichtig, ab den späten 1950er-Jahren zunächst in der theoretischen Konzeptualisierung und praktischen Implementierung von Hardware-Architekturen⁴³, später in der Softwareentwicklung, wo das Verfahren des „information hiding“ zum Grundprinzip des Strukturierten und dann vor allem des Objekt-Orientierten Programmierens avanciert.⁴⁴ Wo die Akteur-Netzwerk-Theorie den Erfolg bzw. die Stabilisierung sozio-technischer Systeme an deren Unsichtbarwerden bindet⁴⁵, ordnet sie sich also – mehr oder weniger uneingestanden – in die Tradition kybernetischen Denkens ein.

Hier schließt sich eine zweite wesentliche Transformation des Blackbox-Konzepts an, die in der Lösung vom konkreten Objekt und vom Kontext technischer Apparate besteht. Der Organisationstheoretiker Herbert Simon etwa deutet den modularen Aufbau komplexer Systeme im Sinne eines evolutionären Vorteils und verfolgt die betreffenden Gestaltungsprinzipien auf ganz verschiedenen Gebieten wie der Biologie, Chemie und Physik, der Soziologie und der Kommunikation.⁴⁶ Entsprechend firmiert die Blackbox im kybernetischen Kontext nicht primär als technisches Objekt, sondern als Emblem einer übergreifenden Epistemologie. Genau dieser Übergang von einer Apparateontologie zu einem Verfahren der Wissensproduktion steht im Zentrum jener kanonischen Beschreibung der Blackbox, die Ross Ashby im sechsten Kapitel seiner 1956 erscheinenden Einführung in die Kybernetik formuliert.⁴⁷ Ashbys Ausgangsbeispiel ist ein fiktives Gerät, das wie McCullochs „enemy’s machine“ vom Himmel fällt – nun allerdings nicht von Menschenhand, sondern von Außerirdischen erschaffen. Der Apparat ist somit in Gänze rätselhaft und

⁴² Vgl. Herbert A. Simon, „The Architecture of Complexity“, in: *Proceedings of the American Philosophical Society* 106, 6 (1962), S. 467-482.

⁴³ Vgl. Christoph Neubert, „Software/Architektur. Zum Design digitaler Dienstbarkeit“, in: Markus Krajewski (Hg.), *Dienstbarkeitsarchitekturen. Vom Service-Korridor zur Ambient Intelligence*, Tübingen, Berlin, 2017.

⁴⁴ Vgl. David L. Parnas, „On the Criteria to Be Used in Decomposing Systems into Modules“, in: *Communications of the ACM* 15, 12 (1972), S. 1053-1058: 1056.

⁴⁵ Vgl. z. B. Bruno Latour, *Aramis, or The Love of Technology*, Cambridge, MA, London, 1996 [frz. OA 1993], S. 215 ff.; ders., *Pandora’s Hope. Essays on the Reality of Science Studies*, Cambridge, MA, London, 1999, S. 183-185: 304.

⁴⁶ Vgl. Simon (1962), *The Architecture of Complexity*, S. 468 ff.

⁴⁷ W. Ross Ashby, *An Introduction to Cybernetics*, London, 1956, S. 86-117.

birgt ein Minimum an Affordanzen: Das Objekt gibt keine Behandlung vor, es repräsentiert die Nullstufe eines User-Interfaces, quasi ein ‚reines‘ Gehäuse, und eben als solches erzwingt und ermöglicht es jenen experimentierenden Umgang, der den Apparat in eine Kette von Inputs und Outputs einzuschreiben erlaubt, um ihm auf diese Weise ein – wenn auch verborgenes – Innenleben und dem Beobachter ein korrespondierendes Wissen zu verschaffen.

Die Blackbox ist also strukturell geschlossen, aber zugleich – und im selben Maße – behandlungsoffen. Neben dieser *Nicht-Determiniertheit* lassen sich einige weitere Merkmale der kybernetischen Blackbox hervorheben. Hierzu zählt das Prinzip der *funktionalen Äquivalenz*: Die Zuordnung von Input und Output beschreibt eine gegebene Blackbox vollständig; in dieser Hinsicht kann von der konkreten Implementierung abgesehen werden, wie Ashby am Beispiel eines mechanischen Aufbaus und einer korrespondierenden elektrischen Schaltung zeigt. Daraus folgt die Eigenschaft der *Übersetzbarkeit*: Die kybernetische Blackbox schafft Übergangsmöglichkeiten zwischen verschiedenen ontologischen oder ontischen Registern, zwischen Maschinen, Lebewesen, wissenschaftlichen Modellen, mathematischen Gleichungen. Auf dieser Vermittlungsleistung basiert die bereits angesprochene *Universalisierung*: Ashby löst die Blackbox aus dem technisch-mathematischen Kontext und macht sie zu einem generalisierbaren Modell von Kognition: Jeder Umgang mit Welt folgt der Logik des Blackboxing. Ashbys Beispiel ist nicht zufällig das eines Kindes, das das Verhalten einer Tür erkundet.⁴⁸ Die spielerischen Aspekte, die dem experimentierenden Umgang mit Blackboxes zu eigen sind, machen weiterhin darauf aufmerksam, dass sich die Positionen von Beobachter und Blackbox tatsächlich symmetrisch verhalten. Der Output der Blackbox kann als Input des Beobachters verstanden werden, dessen Output wiederum als Input der Blackbox dient.⁴⁹ Die experimentierende Beobachtung erweist sich im Kern als *symmetrische Kopplung* zweier für einander intransparenter Systeme, die ihr Verhalten reziprok aufeinander abstimmen.

Wenn sich ‚Beobachtung‘ in diesem Sinne maßgeblich als Interaktion erweist, verbindet sich mit der generalisierten Epistemologie der Blackbox, und damit ist die dritte wesentliche Transformation dieses Konzepts berührt, eine Reduktion von Wissen auf Praktiken, eine Umstellung des repräsentationalen auf ein performatives Paradigma.⁵⁰ In besonders prägnanter Weise hat Heinz von Foerster auf die konstitutive Rolle von Handlungskontexten für die Repräsentation und Verarbeitung von ‚Welt‘ hingewiesen. In seinem einschlägigen Vortrag mit dem Titel „On Constructing a Reality“⁵¹ setzt von Foerster bei der

⁴⁸ Ebd., S. 86.

⁴⁹ Vgl. Ranulph Glanville, „Inside Every White Box, There Are Two Black Boxes Trying to Get Out“, in: *Behavioral Science* 27 (1982), S. 1-11: 3 ff.

⁵⁰ Vgl. Andrew Pickering, *Kybernetik und neue Ontologien*, Berlin, 2007, S. 87 ff.

⁵¹ Heinz von Foerster, „On Constructing a Reality“, in: W. F. E. Preiser (Hg.), *Environmental Design Research*, Bd. 2, Stroudberg, 1973, S. 35-46.

Wahrnehmung der Umgebung an, um die symmetrische Kopplung zwischen Organismen und jener Realität zu beschreiben, für die er den ökologisch geprägten Begriff des *environment* verwendet.⁵² Am Ende eines Durchgangs durch erkenntnistheoretische, technische und neurophysiologische Argumente gelangt von Foerster zur Formulierung eines Prinzips, das er als ‚Ästhetischen Imperativ‘ bezeichnet: „If you desire to see, learn how to act.“⁵³ Dieser Imperativ, der das Problem der Einsicht mit dem Begriff der Handlung und den Prozeduren des Lernens verknüpft, stellt zugleich eine pointierte Zusammenfassung der kybernetischen Logik der Blackbox dar – einer spezifischen Verschränkung von Wissensformen, Praxen und Ontologien, die sich für die Gehäusethematik, das zeigen die Beiträge des vorliegenden Bandes, nach wie vor als außerordentlich produktiv erweist.

Zum Aufbau des Bandes

Der Band *Gehäuse. Mediale Einkapselungen* ist in fünf Sektionen eingeteilt. Die erste ist der Rolle von Gehäusen innerhalb von Praktiken des *Einrichtens* gewidmet. Die Medialität des Gehäuses zeigt sich hier an der Art und Weise, wie es als materielles Artefakt Gebrauchserwartungen und Nutzeranforderungen in je spezifischen, ihrerseits begrenzten Umfeldern der Arbeit, des öffentlichen Raums und des privaten Wohnraums vermittelt. Im ersten Beitrag „Worin haust ein Computer? Über Seinsweisen und Gehäuse universaler diskreter Maschinen“ schlägt *Till A. Heilmann* vor, die Gehäuse programmierbarer Rechenmaschinen nicht als zu entfernende Deckelhauben zu marginalisieren, sondern stattdessen als erweiterte Bezeichnung für die gleichermaßen wie erschließenden ‚Grenzflächen‘ zwischen Computern und ihren jeweiligen Umwelten zu verwenden. Damit wird das Gehäuse zentral für die Charakterisierung der historisch variablen Seinsweisen des Mediums Computer, die neben materiell-technischen Aspekten auch soziokulturelle Zugangsgestaltungen zwischen Experten und Amateuren umfassen. An den Beispielen raumfüllender Großrechenanlagen seit den 1950er-Jahren, den Kommandozeileninterpretern von Timesharing-Computern seit den 1970er-Jahren und den normierten Formfaktoren IBM-kompatibler PCs seit den 1980er-Jahren zeigt Heilmann die Fruchtbarkeit einer solchen das Gehäuse privilegierenden Perspektive auf. Das Medium sei demnach nicht im Gehäuse verborgen, sondern es bestehe ganz maßgeblich in seiner jeweiligen metaphorischen und materiellen Ausgestaltung *als* Gehäuse.

Stefan Udelhofen widmet sich in seinem Beitrag „Über Computerkästen in Cafés. Räumlich-materielle Anordnungen und symbolische Ordnungen von Internetcafés zwischen 1991 und 2003“ einem schon fast vergessenen

⁵² Vgl. ebd., S. 37.

⁵³ Ebd., S. 46.

institutionalisierten Umfeld der öffentlichen Computernutzung, in dem gerade die Gehäuse eine zentrale Rolle spielten. In seinem Baustein zu einer Medienkulturgeschichte von Internetcafés verfolgt er die Frage, wie Computer in architektonischen Umgebungen platziert und arrangiert wurden, die außer für den Mediengebrauch auch für gastronomische Zwecke geeignet sein sollten. Nach den Anfängen im kalifornischen *SF Net Coffeehouse Network* in den 1990er-Jahren wandelte sich die Bedeutung von Internetcafés in den 2000er-Jahren von einer neuen Art der Erlebnisgastronomie zur selbstverständlichen Informationsinfrastruktur, was sich an den jeweils dominanten Einrichtungspraktiken bemerkbar machte. So werden auch soziokulturelle Transformationen der jeweiligen Nutzergruppen deutlich, die sich mit dem Verschwinden auf den kollektiv-egalitären Gebrauch ausgerichteter Gehäuse und dem Aufgehen von Internetcafés im neuen Arrangement von Cafés mit individuellem WLAN-Zugang verbinden.

In ihrem Beitrag „Analoge Musikmöbel und digitale Surrogate. Anmerkungen zur Materialität und Gestaltung von Musikmedien im Wohnumfeld“ beschäftigt sich *Leonie Häslner* mit Medien zur Musikwiedergabe im Wohnraum. Oft auf Kosten der Optimierung des Klangerlebnisses werden Grammophon, Radio und Stereoanlage zu bestimmten Phasen ihrer Domestizierung mit einem Holzgehäuse verkleidet. Ausschlaggebend für den Erfolg dieser Musikmedien sei dementsprechend weniger die Technik, sondern ihr Gehäuse, das Häslner als Indikator soziokultureller Tendenzen versteht. Während Holz als Werkstoff bürgerlicher Einrichtungskultur aufgewertet wird, ist Pressstoff lange Zeit verpönt. In den 1950er-Jahren kommt es zu einer Ausdifferenzierung ästhetischer Leitbilder im Wohnen, und mit ihnen wandelt sich auch die Apparategestaltung: Musikmedien im Braun-Design zeichnen sich durch ein kühles, schnörkelloses Design aus und werden zu Signifikanten eines modernen Lebens- und Einrichtungsstils. Kontemporäre digitale Interfaces zur Musikwiedergabe seien rückgebunden an diese Gehäusedesigns und ihre ästhetischen Aufladungen.

In der zweiten Sektion unter dem Titel *Gestaltungen* wird das in den vorangehenden Beiträgen immer wieder thematisierte Spannungsfeld von kulturellen, ästhetischen und technisch-funktionalen Aspekten von Gehäusen aus der Perspektive der Planung und des Designs in den Mittelpunkt gestellt. Als Gegenstand designtheoretischer Überlegungen kommt dem Gehäuse eine zentrale Funktion bezüglich der Diskursivierung von Technologien zu, bei der Vermittlung von Konsumtechniken ebenso wie bei ästhetischen und theoretischen Reflexionen zum Status des menschlichen Körpers. *Claudia Mareis* geht in ihrem Beitrag „Unsichtbares Design und post-optimale Objekte. Interfacedesign und Entmaterialisierungsdiskurse seit circa 1960“ von der These aus, dass sich am Gehäuse und seiner Gestaltung nicht nur stilistische Entscheidungen und Materialpräferenzen zeigen; vielmehr kommen im Gehäuse ästhetisch-materielle Strategien der Repräsentation von Technik mit sinnstiftenden diskursiven Narrativen zusammen. Der Computer und darüber zum

Teil auch der Begriff des Interfaces sind in diese Narrative eingebunden, wie Mareis anhand dreier designtheoretischer Positionen deutlich macht. Dabei rekonstruiert sie eine Entwicklung, die als Gegenbewegung gegen das Konzept der ‚Guten Form‘ mit seiner Fokussierung der Funktionalität beginnt und im sogenannten ‚post-optimalen Objekt‘ nach Anthony Dunne mündet, dessen Gestaltung eben nicht an einer Funktion ausgerichtet ist, sondern neue Szenarien der Nutzung eröffnen soll.

In ihrem Beitrag „Blackboxing? – Zur Vermittlung von Konsumtechniken über Gehäuse- und Schnittstellendesign“ stellt *Heike Weber* die in der Technikforschung populäre Metapher der Blackbox in Frage. Ihrer Einschätzung nach greift das Argument der Einschließung technischer Komplexität in schwarzen Kisten zu kurz, um den komplexen kulturellen und sozialen Faktoren Rechnung zu tragen, die in die Gestaltung von Gehäusen eingehen. Anstatt von einer Invisibilisierung der Technik in Form der opaken Umhüllung auszugehen, sei vielmehr zu fragen, welche technischen Komponenten der Wahrnehmung entzogen und welche Aspekte über die Gehäusegestaltung als Funktionsmerkmale, die die Handlungen der Nutzer festlegen, hervorgehoben werden. Ihre Thesen plausibilisiert Weber anhand kultureller Differenzen der Resensualisierung im Technikgebrauch, die nicht so sehr technischen Sachzwängen, sondern vielmehr emotionalen und ästhetischen Bedürfnissen nachkomme.

Andreas Broeckmann diskutiert in seinem Beitrag „Körperkapseln. Spekulationen über die Medialität des Gehäuses“ konzeptionelle, spekulative und künstlerische Entwürfe von Körperkapseln, das heißt technischen Umhüllungen des menschlichen Körpers, die diesen von der Außenwelt abschirmen. Durch das gesamte 20. Jahrhundert finden sich solche Entwürfe und Gestaltungen, die als Auflösungen klassischer Mensch-Maschine-Grenzen inszeniert werden und daher überlieferte ontologische Register infrage stellen. Die von Broeckmann ausführlich diskutierten Beispiele von Menschen im bzw. als Gehäuse umfassen Szenarien der russischen und italienischen Avantgarde zu einer Verschmelzung mit Verkehrsmitteln wie Auto und Flugzeug, von der Kybernetik inspirierte Imaginationen (z. B. bei Max Bense und Oswald Wiener), performative *body art* (Stelarc) und die theoretische Konzeption einer Leibkarte bei Vilém Flusser.

Diskutieren die vorausgehenden Beiträge das Gehäuse eher als Außenseite eines handhabbaren technischen Dings, geht die dritte Sektion des Bandes unter dem Titel *Architekturen* der intrinsischen Beziehung des Gehäuses zum Begriff des Hauses nach. Damit verbindet sich eine Vergrößerung des Maßstabs der Betrachtung bis hin zu urbanen Settings und ihren Infrastrukturen, aber auch eine wichtige topologische Verschiebung: Der Mensch ist hier nicht nur gegenüber, sondern zugleich innerhalb des Gehäuses positioniert. In seinem Beitrag „Bauformen des Gewissens. Architektur und Medien nach der Stunde Null“ thematisiert *Markus Krajewski* die Häuserfronten deutscher Nachkriegsarchitekturen. Im Rahmen des bundesdeutschen Wiederaufbaus,

der mit der Währungsreform einsetzt und bis in die frühen 1960er-Jahre hineinreicht, werden ganze Straßenzüge mit Kacheln verkleidet. Diese verkachelten Rasterfassaden lassen sich Krajewski zufolge in zweifacher Hinsicht als Indikator der Lage einer ganzen Nation verstehen. Zum einen komme dem Raster als (kulturtechnischem) Medium eine formatierende und damit ordnungsstiftende Funktion zu. Zum anderen stehe die ornamentfreie, glatte und abwaschbare Oberfläche der Kachel für eine offensiv zur Schau gestellte Form von Hygiene. Die sozialpsychologische Pointe von Raster und Kachel bestehe demzufolge in einem Bruch mit der deutschen Vergangenheit, der von der Aufarbeitung der jüngsten Ereignisse entlaste.

In seinem Beitrag „Environmental Bubbles – Gehäuse der Technik in der Architektur der 1960er-Jahre“ verfolgt *Florian Sprenger*, wie im 20. Jahrhundert architektonische Konzeptionen des Hauses parallel zur infrastrukturellen Aufrüstung durch Elektrizität und Elektronik ihren Fokus auf gebaute Mauern verlieren und Architekturen seit den 1960er-Jahren zunehmend als *environments* begriffen werden. Damit ist eine Verschiebung benannt, in der das Haus von der Distribution von Energie und von Objekten her definiert wird, die wiederum technischen Gestaltungen unterliegen. Die architekturtheoretischen Überlegungen vor allem Reyner Banhams und Buckminster Fullers bieten eine Perspektive auf Gehäuse, die nicht nur technische Gerätschaften umhüllen, sondern selbst technisch geworden sind: als kontrollierte Grenze von innen und außen, als Verschränkungen von Umgebendem und Umgebenem, als Modifikationen dessen, was sie umhüllen.

Aus der Perspektive einer materiellen Kulturforschung befasst sich *Laura Moisi* in ihrem Beitrag „Jeder Mülltonne ihren Schrank. Einkapselungen und Infrastrukturen des Mülls“ mit der Rolle von Abfallbehältern bei der häuslichen Müllentsorgung. Im Zentrum stehen Fragen der sinnlichen Wahrnehmung und ästhetischen Ordnung, die mit der technischen und administrativen Organisation der Müllentsorgung im 20. Jahrhundert einhergehen. Moisi untersucht, inwiefern bei der Unterbringung von Müll in Eimern, Tonnen und Schränken Figuren des Hauses und des Gehäuses als räumliche und symbolische Prinzipien für die Aufbewahrung von Müll fungieren und welche Rolle die Vereinheitlichung von Müllgefäßen für die Verknüpfung von Sphären des Privaten mit Bereichen der Öffentlichkeit und für Vorstellungen einer imaginierten Gemeinschaft spielt.

In seinem Beitrag „Smartphone Architecture. Mimese als architektonisches Grundprinzip“ zeigt *Tom Steinert*, dass sich mit dem Begriff des Gehäuses auch ein Gestaltungsprinzip der jüngeren Architektur erfassen lässt, indem er den Blick auf eine Trennung des in der Regel funktionsbestimmten Inneren eines Baus von dessen Oberfläche lenkt. Mit dieser Trennung gehe eine Freiheit in der Gestaltung einher, insofern diese nicht allein von der Gebäudefunktion, sondern von anderen Prämissen geleitet ist. Zu diesen Prämissen gehört die Mimese, genauer die Nachahmung technischer Geräte als Ausdruck zeitgenössischer Tendenzen. Dabei werden in neuerer Zeit gerade digitale Geräte

imitiert, die in Entsprechung zum architektonischen Gestaltungsprinzip dadurch gekennzeichnet sind, dass die äußere Erscheinung in keinem direkten Bezug zur inneren Funktionsweise steht.

Die vierte Sektion des Bandes erweitert den Fokus auf Architekturen erneut und nimmt das Gehäuse in seinem Verhältnis zu *Umwelten* in den Blick, die es entweder konstituiert oder in denen es situiert ist. Aus dieser ökologischen Perspektive werden die Genealogie des Umweltbegriffs und seine philosophischen Ausdeutungen ebenso relevant wie Praktiken des experimentellen Interfacedesigns und die prekäre Ontologie von Gegenständen, die erst in Krisen- und Notfallsituationen zur vollen Existenz gelangen. In seinem Beitrag „Im gläsernen Gehäuse. Zur Medialität der Umwelt bei Uexküll und Merleau-Ponty“ geht *Julian Jochmaring* der Prägung des Umweltbegriffs durch den Biologen Jakob Johann von Uexküll (1864-1944) und der Interpretation dieses Konzepts durch den französischen Phänomenologen Maurice Merleau-Ponty (1908-1961) nach. Bedient sich Uexküll zur Beschreibung der Umwelt einer Metaphorik des Transparenten – er vergleicht sie mit einem Glashaus oder einer Seifenblase –, so radikalisiert und verschiebt Merleau-Pontys Konzept des Verflochtenseins von Leib und Umwelt das Denken des gläsernen Gehäuses: Dieses ist nun nicht mehr nur umhüllend und durchlässig, sondern zugleich fremd und fragil. Wie Jochmaring zeigt, berührt diese Verschiebung grundlegende Merkmale einer Logik des Medialen, in der vermeintlich stabile Gegensätze wie ‚Trennung‘ und ‚Verbindung‘ oder ‚innen‘ und ‚außen‘ fragwürdig werden.

Die Frage nach der radikalen Öffnung von Gehäusen im Zuge eines Designs technologischer Umgebungen (*ubiquitous computing*) wird von *Léa Perraudin* in ihrem Beitrag „Where have all the cases gone? Die offenen Behausungen des experimentellen Interfacedesigns“ zunächst medientheoretisch und dann mit Blick auf Praktiken des experimentellen Interfacedesigns adressiert. Zielt UbiComp noch auf eine Verumweltlichung von Computertechnik in dem Sinne, dass diese unsichtbar räumlich verteilt wird, verfolgt das Projekt der Tangible Interaction innerhalb der Human Computer Interaction eine an lebensweltlichen Prozessen orientierte Schnittstellengestaltung. Die von Perraudin vorgestellten, zum Teil ephemeren *Intrafaces* greifen auf elementare Medien wie Wasser, Schlamm und Seifenblasen zurück und operieren dabei weniger in einem binären Modus der Vermittlung von Anwender und Technik, sondern inszenieren Momente der Durchdringung und wechselhaften Verschränkung, womit sie zur Reflexionsfolie für ökologische Relationsgefüge werden.

Martin Sieglers Beitrag „Things in Cases. Zur Existenzweise von Notfalldingen“ fragt in Anlehnung an Arbeiten jüngerer Datums zu operativen Ontologien und Existenzweisen technischer Objekte (Simondon, Souriau, Latour) nach der Ontologie von Notfalldingen, die er als emergente Objekte bzw. *things in cases* vorstellt. Dieser besondere Objekttyp – zu dem u. a. Airbags, Fallschirme und Rettungsrutschen zählen – stelle einige Grundannahmen zur

Verfasstheit von Gehäusen infrage, insofern sie weniger als geschlossene und gegenüber der Umwelt eingekapselte Ensembles denn als zur Entfaltung drängende Dingarrangements zu charakterisieren seien. Damit folgen sie gleichsam einer *suspense*-Struktur, verharren im Status einer eingeschränkten Existenz, der erst im Moment des Notfalls aufgehoben wird. Insbesondere weist Siegler in seinem essayistisch-philosophischen Text darauf hin, dass die Notfalldinge in Gehäusen einer zeitlichen Dramaturgie folgen, insofern sich ihre latente Dinglichkeit erst im Ernstfall und dann nach Maßgabe eines inskribierten Handlungsprogramms realisiert.

Die abschließende Sektion des Bandes geht der Medialität von Gehäusen im Rahmen von *Zeichenprozessen* nach, die konstitutiv für bildliche oder schriftliche Kommunikation sind. Innerhalb der Kunstgeschichte kann das Gehäuse als Darstellungsmotiv, aber auch als Auslöser kunsttheoretischer Reflexion auftreten, in der semiotischen Theoriebildung geht es enge Beziehungen zum Zeichen ein, und in medienhistorischer Perspektive gerät das Gehäuse als konstitutives Element von Adressierungs- und Übertragungsprozessen in den Blick. *Tobias Lander* beschäftigt sich in seinem Beitrag „What’s inside? – Gehäuse in der Kunst und das Mysterium des Inhalts“ aus einer kunsthistorischen Perspektive mit Gehäusen und untersucht ihren Wandel vom kunsthandwerklichen Objekt zum werkbestimmenden Moment. Werkbestimmend wird das Gehäuse dort, wo es die Frage nach dem Verhältnis von Innen und Außen, von Inhalt und Hülle selbst provoziert und den Blick ins Innere damit auf je unterschiedliche Weise lenkt: Während opake Gehäuse den Inhalt zum Versprechen machen, eröffnen transparente Gehäuse einen Interpretationsspielraum gegenüber dem Innern. Fehlt dieses Innere, bleibt also die Hülle ohne Inhalt, so geht die Gehäusefunktion verloren und es entsteht etwas gänzlich Neues, das den Diskurs um das Kunstobjekt tief greifend affiziert.

In seinem Beitrag „Einkapselung auf der Ebene der Zeichen. Bausteine für eine Semiotik 2.0“ geht *Hartmut Winkler* von der Beobachtung aus, dass Schrift und Zahl – im Unterschied zu anderen Medien wie Film und Fotografie – ein aufzählbares Set ‚identischer‘ Zeichen ausgebildet haben. Anhand der Entstehung der Schrift geht Winkler der Frage nach, wie Zeichen zu Zeichen werden, also ihre Grenzen und ihre Identität gewinnen. Unter einer entselbstverständlichenden Perspektive sind Zeichen, gedacht als Kapseln, das Resultat eines Prozesses der Verhärtung, der sich einem ‚Mechanismus‘ der Wiederholung verdankt. Winklers Plädoyer gilt denn auch einer Semiotik, die sich für jene Prozesse der Schemabildung und Konventionalisierung interessiert, die hinter den Zeichen stehen.

Elena Fingerhuts Beitrag „Übertragen und Speichern. Zum Verhältnis von Adressen und medialen Gehäusen“ betrachtet Gehäuse schließlich in ihrer Funktion der Organisation von Kommunikation und fragt nach den Möglichkeitsbedingungen dieser Funktion. Es wird die These verfolgt, dass Gehäuse hierbei eine spezifische Verbindung zu Verfahren der Identifizierung eingehen, wie sie insbesondere durch Adressierungstechniken gegeben sind. Auf-

bauend auf einer historischen Annäherung an das Thema diskutiert Fingerhuts Beitrag diese These systematisch, indem zum einen der Hausbriefkasten mit dem E-Mail-Postfach (speichern) und zum anderen der Briefumschlag mit dem Datagramm (übertragen) verglichen wird.

Literatur

- Andersen, Christian Ulrik/Pold, Søren Bro (Hg.), *Interface Criticism. Aesthetics Beyond Buttons*, Aarhus, 2011.
- Appadurai, Arjun (Hg.), *The Social Life of Things. Commodities in Cultural Perspective*, Cambridge, 1986.
- Ashby, W. Ross, *An Introduction to Cybernetics*, London, 1956.
- Attfield, Judy, *Wild Things. The Material Culture of Everyday Life*, Oxford, New York, NY, 2000.
- Balke, Friedrich/Muhle, Maria/von Schöning, Antonia (Hg.), *Die Wiederkehr der Dinge*, Berlin, 2011.
- Blumenberg, Hans, „Lebenswelt und Technisierung unter Aspekten der Phänomenologie“ (1963), in: ders., *Wirklichkeiten in denen wir leben. Aufsätze und eine Rede*, Stuttgart, 2009, S. 7-54.
- Bube, Lars, „Apple-Patent auf ‚runde Ecken‘ aberkannt“, auf: crn.de, 21.08.2015, online unter: <http://www.crn.de/telekommunikation/artikel-107664.html>, zuletzt aufgerufen am 17.03.2016.
- Bush, Vannevar, „As We May Think“, in: *Atlantic Monthly*, July 1945, online unter: <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/>, zuletzt aufgerufen am 05.02.2016.
- Cramer, Florian/Fuller, Matthew, „Interface“, in: Matthew Fuller (Hg.), *Software Studies. A Lexicon*, Cambridge, MA, London, 2008, S. 149-153.
- Fickers, Andreas, „Design als ‚mediating interface‘. Zur Zeugen- und Zeichenhaftigkeit des Radioapparats“, in: *Berichte zur Wissensgeschichte* 30 (2007), S. 199-213.
- Foerster, Heinz von, „On Constructing a Reality“, in: W. F. E. Preiser (Hg.), *Environmental Design Research*, Bd. 2, Stroudberg, 1973, S. 35-46.
- Friedewald, Michael, *Der Computer als Werkzeug und Medium. Die geistigen und technischen Wurzeln des Personal Computers*, 2. Aufl., Berlin, 2009.
- Ders., „Konzepte der Mensch-Computer-Kommunikation in den 1960er Jahren: J. C. R. Licklider, Douglas Engelbart und der Computer als Intelligenzverstärker“, in: *Technikgeschichte* 67, (2000), S. 1-24.
- Galloway, Alexander R., *The Interface Effect*, Cambridge, MA, 2012.
- „Gehäuse“, in: Wolfgang Pfeifer/Wilhelm Braun (Hg.), *Etymologisches Wörterbuch des Deutschen. A-L*, 2. Aufl., durchges. und ergänzt von Wolfgang Pfeifer, Berlin (u. a.), 1996, S. 411.
- Glanville, Ranulph, „Inside Every White Box. There are Two Black Boxes Trying to Get Out“, in: *Behavioral Science* 27 (1982), S. 1-11.
- Gumbrecht, Hans Ulrich/Pfeiffer, Karl Ludwig (Hg.), *Materialität der Kommunikation*, Frankfurt/M., 1988.

- Hadler, Florian/Haupt, Joachim (Hg.), *Interface Critique*, Berlin, 2016.
- Halbach, Wulf, *Interfaces. Medien- und kommunikationstheoretische Elemente einer Interface-Theorie*, München, 1994.
- Hilgers, Philipp von, „Ursprünge der Black Box“, in: Ana Ofak/Philipp von Hilgers (Hg.), *Rekursionen. Von Faltungen des Wissens*, München, 2010, S. 135-153.
- Hookway, Branden, *Interface*, Cambridge, MA, 2014.
- Journal of Design History. Special Issue: Design Dispersed* 29, 1 (2016).
- König, Gudrun, *Konsumkultur. Inszenierte Warenwelt um 1900*, Wien, 2009.
- Larkin, Brian, „The Politics and Poetics of Infrastructure“, in: *Annual Review of Anthropology* 42, 1 (2013), S. 327-343.
- Latour, Bruno, *Aramis, or The Love of Technology*, Cambridge, MA, London, 1996 [frz. OA 1993].
- Ders., *Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft. Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie*, Frankfurt/M., 2010.
- Ders., *Pandora's Hope. Essays on the Reality of Science Studies*, Cambridge, MA, London, 1999.
- Mareis, Claudia, *Design als Wissenskultur. Interferenzen zwischen Design- und Wissensdiskursen seit 1960*, Bielefeld, 2011.
- Dies., *Theorien des Designs zur Einführung*, Hamburg, 2014.
- Miller, Daniel, *Material Culture and Mass Consumption*, Oxford, 1987.
- Moebius, Stephan/Prinz, Sophia (Hg.), *Das Design der Gesellschaft. Zur Kultursoziologie des Designs*, Bielefeld, 2012.
- Näser-Lather, Marion/Neubert, Christoph (Hg.), *Traffic. Media as Infrastructures and Cultural Practices*, Leiden, Boston, MA, 2015.
- Neubert, Christoph, „Software/Architektur. Zum Design digitaler Dienstbarkeit“, in: Markus Krajewski (Hg.), *Dienstbarkeitsarchitekturen. Vom Service-Korridor zur Ambient Intelligence*, Tübingen, Berlin, 2017.
- Ortlepp, Anke/Ribbat, Christoph (Hg.), *Mit den Dingen leben. Zur Geschichte der Alltagsgegenstände*, Gerlingen, 2010.
- Parikka, Jussi, *What is Media Archaeology?*, Cambridge, 2012.
- Parks, Lisa/Starosielski, Nicole (Hg.), *Signal Traffic. Critical Studies of Media Infrastructures*, Urbana, 2015.
- Parnas, David L., „On the Criteria to Be Used in Decomposing Systems into Modules“, in: *Communications of the ACM* 15, 12 (1972), S. 1053-1058.
- Pickering, Andrew, *Kybernetik und neue Ontologien*, Berlin, 2007.
- Porombka, Wiebke, *Medialität urbaner Infrastrukturen. Der öffentliche Nahverkehr, 1870-1933*, Bielefeld, 2013.
- Prinz, Sophia/Moebius, Stephan, „Zur Kultursoziologie des Designs. Eine Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Das Design der Gesellschaft. Zur Kultursoziologie des Designs*, Bielefeld, 2012, S. 9-25.
- Schabacher, Gabriele, „Medium Infrastruktur. Trajektorien soziotechnischer Netzwerke in der ANT“, in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 2 (2013), S. 129-148.
- Selle, Gert, *Geschichte des Design in Deutschland*, Frankfurt/M., New York, NY, 2007.
- Siegert, Bernhard, „Türen. Zur Materialität des Symbolischen“, in: *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 1 (2010), S. 151-170.
- Schüttpelz, Erhard, „Die medienanthropologische Kehre der Kulturtechniken“, in: Lorenz Engell/Bernhard Siegert/Joseph Vogl (Hg.), *Kulturgeschichte als Mediengeschichte (oder vice versa?)*, Weimar, 2006, S. 87-110.

- Simon, Herbert A., *The Sciences of the Artificial*, London, 1996 [1969].
- Ders., „The Architecture of Complexity“, in: *Proceedings of the American Philosophical Society* 106, 6 (1962), S. 467-482.
- Sloterdijk, Peter, „Das Zeug zur Macht“, in: ders./Sven Voelker, *Der Welt über die Straße helfen. Designstudien im Anschluss an eine philosophische Überlegung*, München, 2010, S. 7-25.
- Ders./Engemann, Christoph (Hg.), *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*, Bielefeld, 2015.
- Sprichwort zu „Gehäuse“. Karl Friedrich Wilhelm Wander (Hg.), *Deutsches Sprichwörter-Lexikon*, Bd. 1, Leipzig, 1867, Sp. 1419.
- Star, Susan Leigh/Bowker, Geoffrey C., „How to Infrastructure“, in: Leah A. Lievrouw/Sonia Livingstone (Hg.), *Handbook of New Media. Social Shaping and Social Consequences of ICTs*, London, 2006, S. 151-162.
- Tischleder, Bärbel/Ribbat, Christoph, „Material Culture Studies“, in: Ansgar Nünning (Hg.), *Metzler Lexikon Literatur- und Kulturtheorie. Ansätze – Personen – Grundbegriffe*, 4. Aufl., Stuttgart (u. a.), 2008, S. 464.
- Weber, Heike, „Stecken, Drehen, Drücken. Interfaces von Alltagstechniken und ihre Bediengesten“, in: *Technikgeschichte* 76, 3 (2009), S. 233-254.
- Weiser, Mark, „The Computer for the 21st Century“, in: *Scientific American* 265, 3 (1991), S. 94-104.