

# SCHNITTSTELLEN | Die Gegenwart des Abwesenden



27. und 28. April 2012  
Warburg-Haus, Hamburg

Eine Tagung der Iva Labmann-Siemens Stiftung

Angelika Mader, Dennis Reidsma, Edwin Dertien  
**Single Value Devices – Schnittstellen im Internet der Dinge**

Ein *Single Value Device* ist ein physisches Objekt in unserer alltäglichen Umgebung, das genau eine Art von Information oder Mitteilung anzeigt. Dabei kann es sich um den Gemütszustand der Großmutter handeln, um das Wetter am Urlaubsort oder um die Zeit, die zum Frühstück bleibt, bevor man bei der aktuellen Verkehrslage zur Arbeit aufbrechen muss. Der Fokus auf persönlich relevante Informationen bildet dabei einen Gegensatz zum Informationsüberfluss im Internet. Die Anzeige durch das physische Objekt kommt unseren kognitiven Fähigkeiten entgegen. Beide Faktoren tragen dabei zur sogenannten *calm technology*<sup>1</sup> bei, die der Beruhigung und Bewältigung dieser Informationsflut dienen soll. Die individuellen Bedeutungen, die der Form und dem Inhalt der Objekte zugeschrieben werden können, sind wichtig für die Effektivität von *Single Value Devices*. Wir stellen hier die Frage, welche Möglichkeiten Designerinnen und Designer haben, *Single Value Devices* so zu entwerfen, dass Benutzerinnen und Benutzer die Möglichkeit bekommen, diesen Objekten persönliche Bedeutungen zu geben und sie auf diese Weise als Schnittstellen einzusetzen.

## **1. Einführung**

Der ursprüngliche Zweck von Technik war die Erleichterung unseres Lebens. Sie nimmt uns Arbeit ab, die schwer ist oder zu der wir wenig Lust haben. Ein Beispiel für ein technisches Gerät ist etwa die Spülmaschine, die den täglichen Abwasch erledigt. Aber arbeitserleichternde Technologie macht nur einen kleinen Teil aus. Darüber hinaus schafft Technologie Möglichkeiten, die wir uns nie erträumt haben und die wir vor ein paar Jahren nur in *Science-Fiction*-Romanen lesen konnten. Unsere Umwelt ist inzwischen angefüllt mit Technologie, die immer komplexer,

1 Vgl. hierzu Mark Weiser/John Seely Brown: Designing Calm Technology, in: *PowerGrid Journal* 1 (1996), S. 1–5; Mark Weiser/John Seely Brown: The coming age of calm technology, in: Peter J. Denning/Robert M. Metcalfe (Hg.): *Beyond Calculation. The next fifty years of computing*, New York 1997, S. 75–85.

kleiner und unsichtbarer<sup>2</sup> wird: über 90% der weltweit gebauten Prozessoren sind Teil sogenannter »eingebetteter Systeme« und sind in Autos, Waschmaschinen, Ampeln, Kameras oder Telefone integriert. Technologie formt unsere Gewohnheiten und generiert unsere Bedürfnisse – wer hätte es sich je gewünscht, täglich zwei Stunden im Internet zu verbringen, wie es der durchschnittliche Deutsche im Jahr 2011 tat?<sup>3</sup> Wer hatte vor 2010 den Wunsch nach einem *iPad*? Zudem definiert Technologie auch zeitgenössische Statussymbole – der *Full-HD*-Fernsehschirm gehört ebenso dazu wie das *iPhone*. Inzwischen soll Technologie auch unterhalten, kontrollieren oder beschützen, motivieren oder manipulieren.<sup>4</sup> Wenn der Computer »schuld ist«, dann geht es um Moralvorstellungen und Wertesysteme, die wir unwillkürlich auf technische Geräte übertragen. Im Gegensatz dazu bedeutet »menschliches Versagen«, dass ein Mensch sich nicht wie eine Maschine verhalten hat.

Wenn Technik unser Leben formt, dann stellt sich auch die Frage, in welche Richtung wir unser Leben formen lassen wollen. Dieses Thema untersuchen wir als Ingenieure, Informatiker und Designer im Kontext der »Creative Technology«.<sup>5</sup> Mit den *Single Value Devices* wollen wir einen Beitrag zur Lebensqualität in einer technisierten Gesellschaft leisten. Dieser Ansatz nutzt Vorteile des Internets und umfasst zwei zentrale Aspekte: Die Reduktion auf das Wesentliche soll dem Informationsüberfluss entgegenwirken und dadurch zu mentaler Ruhe beitragen. Der Schritt von PC und Bildschirm zu physischen Objekten kommt dabei den kognitiven Fähigkeiten des Menschen entgegen.

In Bezug auf die Internetnutzung bedeutet Reduktion auf das Wesentliche die Fokussierung auf persönlich relevante Information. Wer Heuschnipfen hat, interessiert sich für den aktuellen Pollenflug am Wohnort und am Arbeitsplatz und dabei vor allem für die Sorten Blütenstaub, die die Allergie auslöst. Will man sich darüber informieren, ist man nicht auch noch auf der Suche nach billigen Mietwagen oder den netten Singles in der Umgebung, die einem auf vielen Webseiten unvermeidlich aufgedrängt wird. Wenn es nicht um Informationen, sondern um Kommunikation und Kontakt geht, ist vielleicht nicht immer ein Echtzeit-Vollbild mit Audio-Übertragung optimal, sondern ein Zeichen der Anwesenheit erscheint effektiver, wie etwa die Übermittlung des Zustandes »ich arbeite«, »ich bin zuhause« oder »ich denke an dich«.

2 Mark Weiser: The Computer for the 21st Century, in: *Scientific American* 265, 3 (1991), S. 94–104.

3 Vgl. Statista: *Internetnutzung in Deutschland nach durchschnittlicher Nutzungszeit pro Tag im Jahr 2011*, URL: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/164413/umfrage/durchschnittliche-internetnutzung-der-bevoelkerung-pro-tag/> (Stand 1.3.2013).

4 Brian J. Fogg: *Persuasive Technology. Using Computers to Change What We Think and Do*, Amsterdam u. a. 2003.

5 Creative Technology« ist ein neuer, multidisziplinärer Bachelor-Studiengang an der Universität Twente, Niederlande.

Der zweite Aspekt zielt auf die Absicht, nützliche Information aus dem Internet von Browsern und Bildschirmen loszulösen und durch physische Objekte in unserer Umgebung wiederzugeben. Es wird davon ausgegangen, dass solche Objekte eher unseren kognitiven Fähigkeiten entsprechen als ein PC. Für das Heuschnupfen-Beispiel würden wir einen ästhetisch ansprechenden Gegenstand wie einen Baum in unserem Wohnraum platzieren. Dieser Baum könnte beispielsweise durch die Veränderung einer Farbe wiedergeben, wie es um die Belastung mit Blütenstaub in der Wohnung steht. Es ist dann nicht mehr nötig zum PC zu gehen, um die relevante Webseite zu öffnen und aus einer Tabelle die interessante Information zu extrahieren. Der Baum selbst ist ein Objekt im Hintergrund, das an sich keine Aufmerksamkeit auf sich zieht. In den Vordergrund rückt er erst dann, wenn man ihn bewusst ansieht, entweder um sich über den Blütenstaub zu informieren oder ihn als Objekt mitsamt den mit ihm verbundenen Assoziationen wahrzunehmen.

Den Fokus auf (persönlich) relevante Informationen legen auch sogenannte »Apps« auf Smartphones. Diese Applikationen werden jedoch auf einer »universalen Maschine« dargestellt, dem Computer im Smartphone, der im Prinzip alles kann, was ein Rechner kann. Ein *Single Value Device* ist der dazu komplementäre Ansatz: Ein Objekt repräsentiert genau eine Sorte Information. Der Vorteil des Smartphones ist die Flexibilität, der Vorteil des *Single Value Devices* liegt darin, dass es sich in unsere gewohnte Umgebung einfügt und unserer Wahrnehmung anpasst. *Single Value Devices* sind damit eine Objekt gewordene Schnittstelle zwischen Mensch und Internet. Sie gehören damit konzeptuell zum Internet der Dinge, das nicht nur »Computer« mit Bildschirm und Tastatur mit dem Internet verbindet, sondern auch Objekte; dabei insbesondere schon bestehende Alltagsobjekte. Diese Gegenstände sind Teil der *pervasive technology*, der »unsichtbaren Technik«, die Eingang in unsere alltägliche Lebensumgebung findet. Auch der Begriff der »ruhigen Technik« (*calm technology*)<sup>6</sup> steht hier zentral für Technik, die uns begleitet, sich aber nicht aufdrängt.

Die ersten Beispiele für *Single Value Devices* sind inzwischen schon zehn Jahre alt. Seither wurde eine Reihe von Objekten gebaut, die als *Single Value Devices* charakterisiert werden können. In den meisten Fällen sind es Prototypen, die vor allem entwickelt wurden, um das Konzept der *Single Value Devices* zu explorieren. Oft sind sie kaum dokumentiert und nur mithilfe von Ad-hoc-Technologie realisiert, die nicht direkt übertragbar ist. Nur wenige dieser Geräte sind kommerziell erhältlich.

Wir sind vom Potenzial der *Single Value Devices* überzeugt und wollen den Weg zur weiteren und professionelleren Anwendungen ebnen. Dazu sind Schritte

6 Weiser/Brown (1996); Weiser/Brown (1997).

in zwei Richtungen nötig: Die Basistechnologie sollte verfügbar, robust und einfach sein; Designerinnen und Designer brauchen schließlich nicht zusätzlich Expertinnen und Experten für Internetprotokolle zu sein.<sup>7</sup> Die zweite Richtung ist das Verständnis der Entwurfskriterien, wozu dieses Kapitel einen Beitrag liefert. Die zentralen Fragen, die wir hier stellen und diskutieren, sind: Wie unterstützen die Form, das Material und die Bedeutung des Objekts und die Art der Wiedergabe die Wahrnehmung? Welche Rolle können Benutzerinnen und Benutzer im Entwurfsprozess einnehmen, um die Bedeutung eines Objektes individuell zu definieren? Im nächsten Abschnitt werden wir zunächst bestehende Beispiele beschreiben, teils zur Illustration des Gebietes, teils als Vorbereitung einer im anschließenden Abschnitt vorgestellten Taxonomie, in der wir die beobachteten Charakteristika ordnen. Die Bedeutung des Objekts, die Art der Wiedergabe, die Wahrnehmung und die Rolle des Benutzers oder der Benutzerin im Entwurfsprozess werden im vierten Abschnitt diskutiert. Eine Zusammenfassung schließt diesen Beitrag ab.

## 2. Single Value Devices: Beispiele

In diesem Abschnitt geben wir einen Überblick über bestehende *Single Value Devices*. Ziel ist es, die Variationen von Anwendungen und Ausdrucksmitteln zu illustrieren. Darüber hinaus dienen diese Beispiele als Grundlage für die anschließend dargestellte Taxonomie, in der die beobachteten Phänomene klassifiziert werden. Als Ordnung wählen wir hier jedoch zunächst eine chronologische Reihenfolge, um gleichzeitig einen Eindruck der Entstehung des Gebietes zu vermitteln.

Bei den hier beschriebenen Objekten handelt es sich meist um nicht kommerziell erhältliche Prototypen, um konzeptuelle Experimente, Entwürfe oder Kunstprojekte. Bei vielen ist aus den entsprechenden Veröffentlichungen nicht ersichtlich, wie sie technisch realisiert wurden. Dennoch stellen die hier dargestellten Beispiele die gemeinsame Basis für das von uns untersuchte Gebiet dar.

Zu den ersten *Single Value Devices* zählen *Feather*, *Scent* und *Shaker*, die 1996 entworfen wurden. Dabei handelt es sich jeweils um für zwei Menschen bestimmte Paare von Objekten.<sup>8</sup> Bei *Feather* und *Scent* besitzt ein Partner einen Bilderrahmen mit einer Fotografie des anderen. Wenn er den Rahmen schüttelt, wird die Nachricht »ich denke an dich« an den anderen gesendet, allerdings nicht schriftlich, sondern bildlich, olfaktorisch oder haptisch. Die Nachricht wird auf eine Weise übermittelt, die die Flüchtigkeit von Gedanken symbolisiert: Während bei *Feather*

<sup>7</sup> Mit diesem Aspekt beschäftigen wir uns in anderen Arbeiten.

<sup>8</sup> Rob Strong/Bill Gaver: Feather, Scent, and Shaker: Supporting Simple Intimacy, in: CSCW '96 (1996), S. 29–30.

eine Feder durch einen Ventilator in einem Glaszylinder bewegt wird, verdampft bei *Scent* eine kleine Menge Duftöl in einer erwärmten Aluminiumschale. *Shaker* hingegen besteht aus zwei handgroßen Objekten, von denen das eine zu vibrieren anfängt, wenn das andere geschüttelt wird.

Der *Dangling String*<sup>9</sup> (auch *Live Wire* genannt) ist eine ebenfalls 1996 entstandene Installation, die Bits sichtbar, physisch und hörbar machen soll. In einer Büroumgebung hängen etwa eineinhalb Meter lange Kunststofffäden von der Decke, die an einem kleinen Elektromotor befestigt sind. Der Motor wird der Aktivität eines Ethernet-Kabels entsprechend aktiviert. Wenn das Netzwerk stark gebraucht wird, dreht sich der Motor und die Plastikfäden wirbeln geräuschvoll umher. Die ganze Installation ist in einer ungenutzten Ecke des Ganges angebracht und kann dabei von vielen Büros aus gesehen und gehört werden, ohne aufdringlich zu sein.

Das Massachusetts Institut of Technology (MIT) entwickelte 1997 den *Ambient Room*<sup>10</sup> als Entwurf einer Umgebung, in der Atmosphärisches, etwa Temperatur oder Licht, zum Träger konkreter Informationen wird. Einen Teil des Raums bildet eine Installation, die die Aktivität auf einer Webseite durch Muster von Wasserkreisen abbildet, die auf die Decke projiziert werden. Ein Schwimmer in einem Aquarium wird durch die Aktivitäten auf der Webseite in Bewegung gesetzt und verursacht dadurch Wellen auf der Wasseroberfläche. Mithilfe einer Lampe werden die Wellen wiederum auf die Decke reflektiert. Durch diese Projektion wird auf subtile Weise die »natürliche« Umgebung, hier der private Wohnraum, einbezogen. Motivation für diese Installation war es, den Wechsel von Aufmerksamkeit zwischen Vordergrund und Hintergrund zu untersuchen. Sie gehört zu einer Serie von Installationen des MIT, *Tangible Bits*, die eine Brücke zwischen digitaler und physischer Welt schlagen wollen und dazu digitale Informationen durch physische Objekte wiedergeben.

Ebenfalls für den Arbeitsplatz wurde 1999 folgende Lichtinstallation<sup>11</sup> entwickelt: An der Wand hängende *Poster* von Forschungsprojekten werden durch Spots beleuchtet. Die Intensität des Lichts hängt dabei von der Anzahl der Besuche der Webseite des jeweiligen Projektes ab. Je mehr Besuche es im abgelaufenen Zeitraum waren, desto heller leuchtet die Lampe. Im Gegensatz zur oben beschriebenen Installation im *Ambient Room* repräsentiert das Licht hier nicht einen Besuch im Moment, sondern die Gesamtheit von Besuchen in einem Zeitraum.

Die im selben Jahr entworfenen *Surrogates*<sup>12</sup> visualisieren die Anwesenheit oder Abwesenheit von Personen. Auch sie sind für eine Arbeitsumgebung konzi-

9 Weiser/Brown (1996).

10 Hiroshi Ishii/Brygg Ullmer: Tangible bits. Towards seamless interfaces between people, bits and atoms, in: *Proc. CHI'97* (1997), S. 234–241.

11 Hans Gellersen/Albrecht Schmidt/Michael Beigl: Ambient Media for Peripheral Information Display, in: *Personal and Ubiquitous Computing 3* (1999), S. 199–208.

12 Saul Greenberg/Hideaki Kuzuoka: Using digital but physical surrogates to mediate awareness, communication and privacy in media spaces, in: *Personal and Ubiquitous Computing 3* (1999), S. 182–198.

piert. Bei *Peek-Aa-Boo Surrogate* dreht sich eine kleine Figur zur Wand, wenn die entsprechende Person abwesend ist. Ist sie anwesend, wendet sich die Figur mit ihrem Gesicht dem Raum zu. Ein anderes Beispiel ist eine Libelle, die An- und Abwesenheit in Flügelschläge umsetzt. Ist die entsprechende Person anwesend und aktiv, bewegt die Libelle ihre Flügel. Ein wichtiger Faktor beim Entwurf dieser Objekte war die Privatsphäre, die dadurch geschützt wird, dass von beinahe allen Parametern außer dem der Anwesenheit selbst abstrahiert wird.

*White Stones* (2000) ist ein Gerät zur non-verbalen Kommunikation zwischen Partnern und ein Beispiel für »telematic emotional communication«<sup>13</sup>. Ein Berührungssensor oder Temperatursensor kann wahrnehmen, wenn einer der Partner seinen Stein in die Hand nimmt. Der Stein des anderen Partners produziert dann ein Geräusch. Wenn er dann wiederum seinen Stein in die Hand nimmt, wird eine Nachricht zurückgeschickt, die ein kleines Heizelement im ersten Stein aktiviert. Die *White Stones* zählen zu einer Reihe von Objekten, die darauf ausgelegt sind, Kommunikationsprozesse besser nachvollziehen zu können.

Auch beim 2000 vorgestellten *Kiss Communicator*<sup>14</sup> handelt es sich um ein für Paare bestimmtes Objekt. Es besteht aus zwei Geräten, die drahtlos über das Internet verbunden sind. Der Sender kann auf sein Gerät pusten, was vom korrespondierenden Gerät durch einen Farbwechsel wiedergegeben wird, der nur für einen kurzen Moment sichtbar ist. *LumiTouch*<sup>15</sup> aus dem Jahr 2001 besteht aus zwei Bilderrahmen und ist ebenfalls für Paare gedacht. Ein Rahmen enthält jeweils das Foto der anderen Person. Wenn jemand an seinen Partner denkt, kann er seinen Rahmen drücken. Der korrespondierende Bilderrahmen leuchtet dann auf und übermittelt dadurch den Gedanken der Verbundenheit zwischen den Partnern. Die Rahmen verbindet zusätzlich eine passive Form von Interaktion: Erfasst ein Sensor im Rahmen eine Person vor ihm, wird auf dem anderen Rahmen zusätzlich ein anderer Lichteffekt erzeugt.

Der *Internet-Wasserkocher*<sup>16</sup> wurde 2001 für älter werdende Eltern und deren erwachsene Kinder entwickelt. Teil der japanischen Kultur ist es, regelmäßig Tee zu trinken. Wenn Eltern eine Weile kein heißes Wasser für den Tee zubereiten, dann bedeutet das, dass etwas nicht den gewohnten Gang geht. Der Wasserkocher sendet dann eine E-Mail an die Kinder, die sich daraufhin mit den Eltern in Verbindung setzen können. Bei Projekten, die für die Pflege im häuslichen Umfeld

13 Konrad Tollmar/Stefan Junestrand/Olle Torgny: Virtually living together. A design framework for new communication media, in: *Symposium for Designing Interactive Systems* (2000), S. 83–91, hier S. 83.

14 Marion Buchenau/Jane Fulton Suri: Experience prototyping, in: *3. Conference on Designing Interactive Systems* (2000), S. 424–433.

15 Angela Chang/Ben Resner/Brad Koerner/XinChen Wang/Hiroshi Ishii: LumiTouch. An emotional communication device, in: *CHI '01, Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (2001), S. 313–314.

16 <http://www.mimamori.net> (Stand 1.3.2013)



Abb. 1 Die *Data Fountain* gibt Wechselkurse wieder, 2003

gedacht sind, gibt es eine Reihe von Beispielen, in denen Sensoren das Verhalten von Personen erfassen, lernende Programme daraus Muster des »normalen« und »abweichenden« Verhaltens ableiten und als Notfallsituationen identifizieren können. Der Internet-Wasserkocher gehört in die Reihe von Anwendungen mit diesem Ansatz. Er greift auf ein alltägliches Muster zurück, das bereits Teil der japanischen Kultur ist. Mit einem einzelnen, sehr eingeschränkten Sensor tastet er nicht die Privatsphäre der Eltern an. Er ist eines der wenigen kommerziell produzierten *Single Value Devices*.

Ebenfalls im Handel erworben werden kann der 2002 entwickelte *Ambient Orb*<sup>17</sup>, eine Lichtkugel, die beispielsweise den aktuellen Energiepreis wiedergibt. Die Lichtkugel kann über eine Webseite des Produzenten konfiguriert werden, um auch andere Informationen darzustellen. Das für Manager und Geschäftsleute bestimmte Objekt wurde mit dem Ziel konzipiert, relevante Daten unmittelbarer und intuitiver darzustellen als dies etwa durch Graphiken möglich wäre. Der *Ambient Orb* hat eine elegante und zugleich neutrale Form.

*Data Fountain*<sup>18</sup> ist ein 2003 präsentiertes Wasserspiel, das Börseninformationen anzeigt (Abb. 1). Die Höhe der drei Wasserstrahlen entspricht hier jeweils den Wechselkursen von Dollar, Euro und Yen. Dieser Springbrunnen ist ein Beispiel für eine Serie von Objekten, die mit dem Ziel entworfen werden, Informationen über unsere Umwelt anzuzeigen.

17 Ambient Devices: Ambient Orb, <http://www.ambientdevices.com/about/consumer-devices> (1.3.2013).

18 Berry Eggen/Koert van Mensvoort: Making sense of what is going on ›around‹: Designing environmental awareness information displays, in: *Awareness Systems, Human Computer Interaction Serie* (2009), S. 99–124.





Abb. 2 *Blossom* der Designerin Jayne Wallace öffnet sich, wenn es im Herkunftsland der Besitzerin regnet, 2004

*Nabaztag* oder *Karotz*<sup>19</sup> (2007) ist eine mit dem Internet verbundene Kaninchenfigur, die sprechen kann, bewegliche Ohren hat und unter anderem mit farbigen LEDs und einem Mikrophon ausgestattet ist. Eine Reihe von Anwendungen können auf diesem »Internetkaninchen« ablaufen, wie etwa ein Internet-Radio, persönliche Nachrichten oder Wettervorhersagen. In diesem Sinne gehört der *Nabaztag* nicht zu den *Single Value Devices*. Indem wir es hier jedoch auf eine originelle Form der Kommunikation, die Ohr-Kommunikation, beschränken, wollen wir es in die Reihe der *Single Value Devices* einbeziehen. Zwei *Nabaztags* können »verheiratet« werden. Wenn dann die Ohren des einen Kaninchens in eine Position gedreht werden, nehmen die Ohren des anderen *Nabaztags* automatisch dieselbe Position ein. Die Ohr-Positionen ermöglichen es den Eigentümern der Kaninchen, eine eigene kleine Sprache zum Austausch von Nachrichten zu entwickeln.

Zu einer Reihe von Objekten, die konzipiert wurden, um das Bewusstsein für den heimischen Energieverbrauch zu vergrößern, gehört die *Flower Lamp*.<sup>20</sup> Diese

19 [http://store.karotz.com/de\\_DE/](http://store.karotz.com/de_DE/) (Stand 1.3.2013)

20 Sara Backlund u. a.: STATIC! The aesthetics of energy in everyday things, in: *Design Research Society Wonderground International Conference* (2006), S. 1–4.

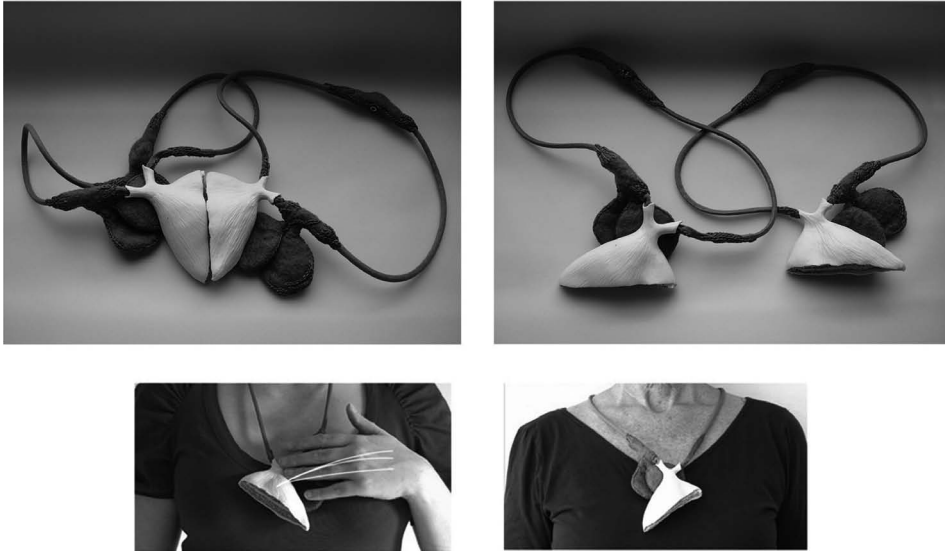


Abb. 3 *Journeys between ourselves* – Die Halsketten von Jayne Wallace kommunizieren miteinander, 2007

Lampe in Form einer Blume öffnet sich nach dem Grad der verbrauchten Energie: je weniger verbraucht wird, desto weiter blüht sie auf.

*Blossom*<sup>21</sup> ist ein 2004 von der Designerin Jayne Wallace (Culture Lab, Newcastle, England) individuell gestaltetes Objekt, das die Verbundenheit einer in England lebenden Frau zu ihrem Herkunftsland Zypern symbolisiert (Abb. 2). Der Hauptbestandteil ist eine Blume mit Blättern aus Briefmarken, die genau in der Zeit von Zypern nach England geschickt wurden, in der auch ihre Familie emigrierte. Die Blume öffnet sich, wenn auf dem Familiengrundstück auf Zypern eine gewisse Menge Regen gefallen ist. Sie blüht nur ein einziges Mal. Damit wird die Einzigartigkeit eines Ereignisses unterstrichen, die im Gegensatz zur kontinuierlichen Verfügbarkeit von Dienstleistungen in unserer Gesellschaft steht.

Von derselben Designerin stammt auch *Journeys between ourselves* (2007). Es handelt sich um ein Paar Halsketten, das für eine Mutter und ihre erwachsene Tochter entworfen wurde (Abb. 3). Wenn eine der beiden Frauen ihre Kette berührt, beginnt die andere Kette sacht zu vibrieren. Die Ketten sind sehr persönliche

21 Jayne Wallace: Social fabric, in: Seymour, Sabine (Hg.): *Fashionable Technology. The intersection of design, fashion, science and technology*, Wien, New York (2008), S. 138–157.

Objekte, denn ihre Gestaltung referiert auf geteilte Erinnerungen von Mutter und Tochter. Ein so individuell gestaltetes Objekt nimmt damit, wie auch das vorherige Beispiel, eine Gegenposition zu Massenprodukten ein.

Die folgenden Beispiele stammen aus den Jahren 2008 und 2009. *Smart Umbrella*<sup>22</sup> ist ein Regenschirm, der eine akustische Warnung gibt, wenn der Eigentümer das Haus verlässt ohne den Schirm mitzunehmen und gleichzeitig Regen vorhergesagt ist. Dafür werden im Smart Umbrella zwei Informationen kombiniert: die im Internet abgerufene Wettervorhersage und die lokale, persönliche Information, ob die Haustür geöffnet wird und ob jemand das Haus verlässt.

*Babbage Cabbage*<sup>23</sup> (benannt nach Charles Babbage, dem Erfinder einer der ersten mechanischen Computer) verwendet einen Rotkohl als Anzeige. Der Säuregehalt des Wassers, mit dem er gegossen wird, wirkt sich auf die Farbe des Rotkohls aus. Ist der Säuregehalt höher, wird der Kohl blau, ist er niedriger, bleibt der Kohl rot. Das Gießwasser bestimmt demnach, ob der Rotkohl zum Blaukraut wird oder sogar eine grünliche Farbe annimmt. Der Wert, den *Babbage Cabbage* anzeigt, wird hier zunächst in eine Menge Säure umgesetzt, die dem Gießwasser beigefügt wird. Die Farbveränderung stellt sich als Folge von selbst ein. *Babbage Cabbage* kann so als *Single Value Device* zur Anzeige des globalen Klimas verwendet werden, indem es aus Daten zur Luftverschmutzung und Klimaabweichungen aggregierte Informationen wiedergibt.

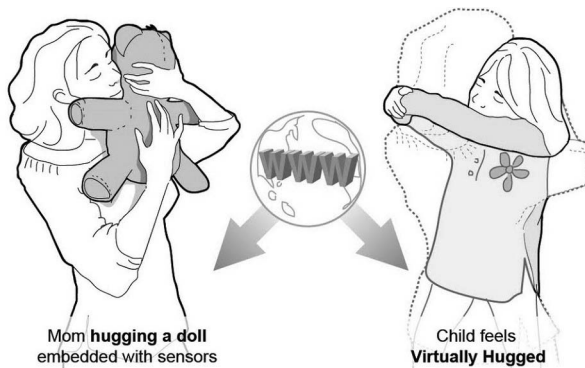


Abb. 4 *Huggy Pajama* erlaubt auch bei Abwesenheit taktile Kommunikation zwischen Eltern und Kind, 2008

22 Juan Ignacio Vazquez/Diego Lopez-De-Ipina: Social Devices. Autonomous Artifacts that Communicate on the Internet, in: *Proc. 1st Conf. on The Internet of Things* (2008), S. 308–324.

23 Owen Noel Newton Fernando u. a.: Babbage Cabbage. Biological Empathetic Media, in: *VRIC Laval Virtual Proceedings* (2009), S. 363–366.



Abb. 5 *Coconatch* meldet eingehende Tweets, 2010

*E. coli*<sup>24</sup> sind lebende Mikroorganismen, die durch Gentechnologie so modifiziert wurden, dass sie leuchten können. Ähnlich wie *Babbage Cabbage* verändert sich ihre Leuchtkraft durch die Zusammensetzung der Flüssigkeit, in der sie sich aufhalten. Abhängig von den anzuzeigenden Werten kann nun die Zusammensetzung der Flüssigkeit verändert werden. Die Beispiele für Daten, die hier wiedergegeben werden, sind, wie beim *Babbage Cabbage*, aggregierte Werte.

*Scottie*<sup>25</sup> wurde für non-verbale Kommunikation zwischen Kindern im Krankenhaus und ihrer Familie entworfen. Das Kind und die Familie zuhause erhalten jeweils eine Puppe. Nachrichten können durch Klopfen und Schütteln der Puppe gesendet werden. Eine empfangene Botschaft wird in Farbe und Vibrationen umgesetzt.

Taktile Kommunikation zwischen abwesenden Eltern und ihren Kindern wird durch den *Huggy Pajama*<sup>26</sup> ermöglicht (Abb. 4). Er besteht aus einer Puppe, die mit Drucksensoren ausgestattet ist und von einem Elternteil umarmt werden kann. Durch eine haptische Jacke, die das Kind trägt, wird durch Luftkissen die Empfindung einer Umarmung reproduziert.

24 Adrian David Cheok u. a.: Empathetic living media, in: *Proc. of the 7. ACM conference on Designing Interactive Systems* (2008), S. 465–473.

25 <http://waag.org/nl/project/scottie> (1.3.2013).

26 Keng Soon Teh u. a.: Huggy Pajama. A Parent and Child Hugging Communication System. in: *Proc. IDC'09* (2009), S. 290–291.

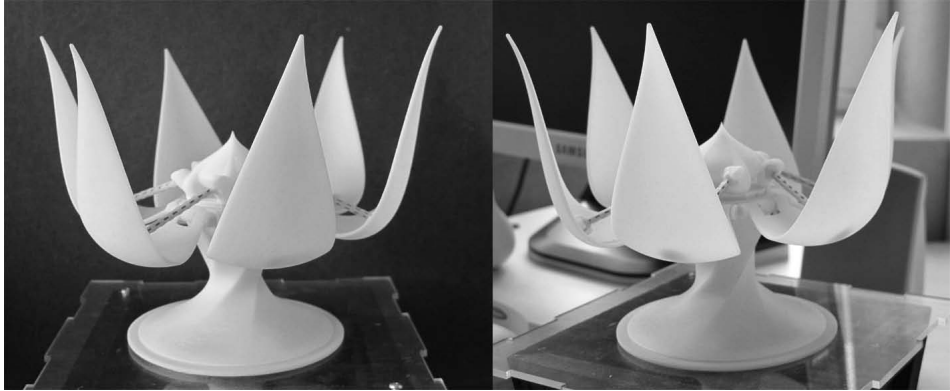


Abb. 6 *Kommunizierende Blumen* zeigen Gemütszustände an, 2012

Das *Internet Furby*<sup>27</sup> ist ein Beispiel für ein instrumentalisiertes Spielzeug, das als Lichtsensor für einen entfernten Raum verwendet wird und zudem durch die Bewegung der Ohren eine simple Form von Kommunikation erlaubt. Die als studentische Projektarbeit 2010 an der Universität Twente entwickelten *Fridge Magnets*<sup>28</sup> zeigen an, wie viel Zeit zum Frühstück bleibt, bevor man zur Arbeit muss. Sie beziehen dabei den geplanten Arbeitsbeginn, den Weg zur Arbeit (etwa mit *Google maps*) und die aktuellen Verkehrsinformationen auf diesem Weg mit ein.

Der seit 2010 erhältliche *Coconatch*<sup>29</sup> (Abb. 5) ist ein Melder für Nachrichten, die über soziale Medien wie *Twitter* empfangen werden (Tweets). Er ist direkt mit einem Computer verbunden. *Coconatch* macht den Benutzer oder die Benutzerin durch Geräusche, Licht und Bewegungen auf neue Tweets aufmerksam. Durch einen Druck auf das Objekt kann eine Antwort auf einen Tweet generiert werden.

Das *Message-Board System*<sup>30</sup> wurde für ein Altersheim entworfen. Eine kleine Anzeige im Zimmer aller Bewohnerinnen und Bewohner weist sie darauf hin, dass auf der zentralen Anzeigetafel eine neue Nachricht steht. Dadurch wer-

27 Edwin Dertien: *Internet Enabled Furby*, <http://hackaday.com/2009/08/31/internet-enabled-furby/> (1.3.2013).

28 Jan Kolkmeier/Pieter Pelt: *Fridge Magnets* (Projektarbeit »Smart Environments« im Studiengang Creative Technology), Universität Twente (2010).

29 [www.coconatch.com](http://www.coconatch.com) (1.3.2013).

30 Rick van der Heemst: *Het Message-Board System* (Master-Arbeit im Studiengang Industrie-Design), Universität Twente (2011).

den die Bewohnerinnen und Bewohner motiviert, zur zentralen Anzeigetafel zu gehen, mit dem Effekt, dass sie dort einander begegnen und in Kontakt kommen.

Die *Kommunizierenden Blumen*<sup>31</sup> (2012) wurden für einen depressiven Menschen und seine Angehörigen entworfen (Abb. 6). Dieser kann die Blume per Hand öffnen, schließen oder in alle dazwischen liegenden Positionen bringen, um damit seinen Gemütszustand ausdrücken. Dieses Beispiel will durch die Übertragung non-verbaler Kommunikation einen empathischen Austausch auch dann möglich machen, wenn tägliche Telefongespräche als Belastung empfunden werden.

Der *Windanzeiger*<sup>32</sup> gibt die gegenwärtige Windstärke durch einen im Haus angebrachten Ventilator wieder, der sich bei stärkerem Wind schneller dreht. Daneben gibt er auch die Windrichtung an, weil sich der Ventilator zudem an der aktuellen Windrichtung orientiert. Die Daten stammen dabei von einer Internetseite mit Wetterinformationen.

### 3. Taxonomie

In diesem Abschnitt ordnen wir die charakteristischen Eigenschaften der vorangegangenen Beispiele. Ziel ist es, die Kriterien herauszuarbeiten, für die im Entwurfsprozess eine bewusste Entscheidung getroffen werden muss. Darüber hinaus kann die systematische Darstellung auch helfen, neue Kombinationsmöglichkeiten und Anwendungen zu identifizieren. Sinnvoll erscheint hierbei eine Differenzierung nach Art der wiedergegebenen Informationen, Quellen der Informationen, den Zielen der Informationswiedergabe sowie Aspekten der Wahrnehmung und Aufmerksamkeit. Zur Illustration führen wir einzelne Beispiele aus der Übersicht an.

#### a) Wiedergegebene Informationen

An erster Stelle charakterisieren wir die Informationen, die wiedergegeben werden. Wenn wir den Informationsfluss und seine Richtung betrachten, dann kann dieser zwischen zwei Menschen bestehen und dabei unidirektional oder bidirektional sein, wie etwa bei den Beispielen *Scottie* oder den Halsketten von *Journeys between Ourselves*. Die Übermittlung von Status-Informationen hingegen findet nur in einer Richtung statt und kann von Mensch zu Mensch fließen, wie beim

31 Vgl. die Bachelor-Arbeiten von Lisette Schuddeboom und Jan Kolkmeier in den Studiengängen Elektrotechnik und Creative Technology, Universität Twente (2012).

32 Aufgabe in der Vorlesung »Physical Computing«, Studiengang »Creative Technology«, Universität Twente (2012).

*Internet-Wasserkocher*, oder von einer Maschine zu einem Menschen, wie bei *Data Fountain*. Einige Beispiele vereinen beide Möglichkeiten, wie der Bilderrahmen *Lumitouch*, der eine Statusinformation in Form von Bewegung detektiert und diese übermittelt, als auch direkte Kommunikation durch Drücken des Rahmens erlaubt.

Der Charakter der Informationen kann, muss aber nicht sozial determiniert sein. Soziale Informationen werden zwischen Menschen ausgetauscht. Das Wetter, Busfahrpläne oder der Aktienkurs hingegen sind nicht-soziale Informationen (Abb. 7). Der Abstand zwischen Sender und Empfänger kann durch verschiedene Stufen beschrieben werden. Diese beginnen bei der Benutzerin oder dem Benutzer selbst und setzen sich fort bei der Partnerin oder dem Partner, der Familie, Freunden, dem Wohnort und der Welt, wobei feinere Abstufungen bei Bedarf möglich sind. Beispiele für die erste Stufe, die Benutzerin oder der Benutzer selbst, sind der eigene Blutdruck oder die Bewegung, die durch einen Schrittzähler festgehalten wird. Für die Stufe der Partnerin oder des Partners sind die *White Stones* ein Beispiel, für Familie die Halsketten. Auf der Stufe der Freunde kann beispielsweise ein *Coconatch* ein Schulkind auf Tweets mit Informationen über Prüfungen in der Schule oder das Ausgehen mit Mitschülerinnen und Mitschülern hinweisen. Ein Repräsentant für die Stufe allgemeiner Informationen, etwa aus der Welt der Wirtschaft, ist der *Ambient Orb*, der Börseninformation anzeigt.

Eine relevante Eigenschaft von Informationen ist auch ihr Status in Hinblick auf die Privatsphäre und Datensicherheit. Die Informationen, die ein *Single Value Device* anzeigt, können öffentlich sein, wobei alles, was aus im Internet frei zugänglich ist, als öffentlich gelten kann. Hier kann es sich ebenso um Informationen über die Umwelt, etwa die Belastung durch Blütenstaub, das Wetter oder den Ozongehalt der Luft handeln wie um Fahrpläne öffentlicher Verkehrsmittel. Informationen, die zwischen Menschen ausgetauscht werden, sind meist privat, wie etwa beim *Kiss Communicator* oder dem Bilderrahmen. Der *Fridge Magnet* kombiniert private Information, d.h. den eigenen Weg zur Arbeit, mit öffentlicher Information über die Distanz zum Arbeitsplatz und Staus auf dem Weg dorthin.

Eine Armbanduhr oder ein Fieberthermometer sind im Prinzip auch *Single Value Devices*. Die Beispiele unserer Übersicht beinhalten jedoch alle den Aspekt der Entkopplung, den wir als essentielles Merkmal von *Single Value Devices* ansehen und der sie zu Schnittstellen macht, die Abwesendes vergegenwärtigen. Physische Entkopplung bedeutet, dass die wiedergegebene Größe nicht einem messbaren Phänomen zu entsprechen braucht, sondern ein Aggregat verschiedener Werte sein kann. So wird etwa durch den *Cabbage Babbage* ein Zustand der Umwelt ablesbar, welcher eine Zusammensetzung aus verschiedenen Informationsquellen darstellt. Daten-Netzwerke erlauben geographisch eine Entkopplung des Ortes, an dem etwas gemessen wird, von dem Ort, an dem das Ergebnis angezeigt wird.

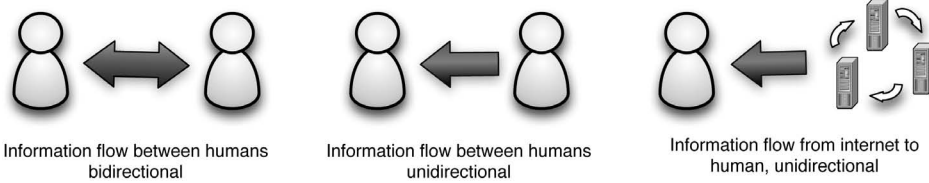


Abb. 7 Informationsfluss und Kommunikationsteilnehmer

Exemplarisch steht hierfür das Objekt *Blossoms*, bei dem der Niederschlag auf Zypern die Öffnung einer mechanischen Blume in England bewirkt.

Eine zeitliche Entkopplung liegt vor, wenn ein Wert nicht in demselben Moment wiedergegeben wird, in dem er gemessen wurde. Bei *Poster* wird die Lichtintensität durch die Ereignisse in einem Zeitintervall in der Vergangenheit bestimmt. Andere Anwendungen könnten zum Beispiel das Wetter vor 20 Jahren an meinem Wohnort anzeigen, um ein Gefühl für Klimaveränderung zu erzeugen.

## b) Informationsquellen

Als Informationsquellen können wir Sensoren, Datenbanken und Statistiken, sowie Aggregatoren unterscheiden. Objekte zur Kommunikation generieren ihre Information meist mithilfe von Sensoren, wie zum Beispiel die *White Stones* oder der *Kiss Communicator*. Daten, die im Internet verfügbar sind, bilden eine andere Informationsquelle. Beispiele hierfür sind hier die für Wechselkurse stehende *Data Fountain* oder der *Coconatch*, der seine Informationen ebenfalls aus einer Datenbank im Internet bezieht. Aggregatoren können verschiedenartige Informationen miteinander kombinieren. Die Palette reicht dabei von einer simplen Zusammensetzung bis hin zu komplexer Datenintegrationen unter Verwendung intelligenter Lernverfahren. Ein Beispiel für ersteres ist der *Smart Umbrella*, der zwei Sorten Information verknüpft: Daten über das Wetter aus dem Internet und Daten lokaler Sensoren, die feststellen können, ob jemand das Haus verlässt. Ein intelligentes Lernverfahren könnte beim zuvor beschriebenen Wasserkocher den normalen Tagesablauf seiner Besitzer noch genauer verstehen und damit die Angehörigen zuverlässiger alarmieren.



### c) Ziele der Informationswiedergabe

Die Wiedergabe von Informationen verfolgt immer einen Zweck. In erster Linie ist das Ziel aller *Single Value Devices*, ein Bewusstsein für etwas zu schaffen: der Partner denkt an dich, den Eltern geht es gut, das Wetter bleibt stabil. Oder der Apparat führt vor Augen, wie hoch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß vor zehn Jahren im Vergleich zur Gegenwart war. Der Effekt der Bewusstwerdung ist dann entweder eine Handlung oder eine Emotion.<sup>33</sup> Bestimmte Informationen implizieren eine Handlung. Zum Beispiel kann das *Peek-Aa-Boo Surrogate* dazu einladen, einen Kollegen zu besuchen, der wieder anwesend ist. Andere *Single Value Devices* könnten zum Gießen der Blumen, zu einer Kaffeepause im Aufenthaltsraum, zum Lesen eines Tweets oder zu einem Anruf anregen. Die Messung und Anzeige des eigenen Gesundheitszustandes könnte zum Joggen animieren.

Andere Informationen haben das Ziel, Emotionen zu vermitteln oder auszulösen. Dies gilt vor allem für all die Geräte, die für Partner entworfen wurden. Es können aber auch andere Effekte hervorgerufen werden. Denkbar ist etwa das Selbstwertgefühl, das durch ein Gefühl von Reichtum oder Beliebtheit, einen persönlichen Aktien-Anzeiger oder die Anzahl erhaltener Tweets gesteigert werden könnte.

### d) Wahrnehmung und Aufmerksamkeit

Beim Entwurf von *Single Value Devices* wird viel Kreativität in die Modalitäten investiert, die zur Repräsentation von Informationen verwendet werden. Die vorgestellten *Single Value Devices* vermitteln ihre Informationen über die Sinne sehen, fühlen, hören oder riechen. Zum Einsatz kommen bei den hier aufgeführten Beispielen folgende Modalitäten: Lichtintensität (die Beleuchtung der *Poster*), Lichtmuster (die Reflektionen der Wellen im *Ambient Room*), Farben (etwa beim Rotkohl *Babbage Cabbage*), Geräusch (bei den *White Stones*), Geruch (in der Installation *Scents*), Bewegung (*Dangling Strings*) und Vibrationen (wie bei den Halsketten *Journeys of Ourselves*). Diese Modalitäten können durch verschiedene Aktuatoren erzeugt werden, wie etwa durch LEDs, Lampen, Dimmer, Motoren, Vibrationsmotoren, Bimetalle, Lautsprecher, aufblasbare Komponenten oder Pumpen.

Jede Modalität nimmt Einfluss auf die Wahrnehmung. Wir differenzieren hier zwischen Ereignissen, die im Hintergrund oder im Vordergrund der alltäglichen Umgebung der Nutzer stattfinden. Ereignisse im Hintergrund ziehen nicht per se unsere

<sup>33</sup> Vgl. Mihaly Csikszentmihályi/Eugene Halton: *The Meaning of Things. Domestic Symbols and the Self*, Cambridge u. a. 1981.

Aufmerksamkeit auf sich. Die Entscheidung, sie zum Mittelpunkt des Interesses zu machen, liegt bei der Benutzerin oder dem Benutzer. Einige Objekte bleiben unauffällig, und erst, wenn eine Zustandsänderung auftritt, treten sie in den Vordergrund.<sup>34</sup> Ein Alarm ist dabei viel aufdringlicher als ein Lichtwechsel oder eine kurze Bewegung. Aufmerksamkeit kann dabei in eine Anzahl verschiedener Stufen unterteilt werden,<sup>35</sup> und die gewählte Modalität hat einen direkten Effekt, auf welchem Grad der Aufmerksamkeit sich die Benutzerin oder der Benutzer bewegen kann.

#### 4. Entwurfsraum

Die Taxonomie beschreibt einen Teil des Entwurfsraumes: Für jeden Aspekt, der dort beschrieben wird, muss im Designprozess eine Entscheidung getroffen werden. Hier werden nun Entwurfskriterien diskutiert, die auf einer Ebene darüber liegen. Dabei stellt sich eine grundlegende Frage, der wir weiterhin nachgehen wollen: Inwieweit kann die Gestaltung des Objektes die Wahrnehmung des Inhalts unterstützen? Dabei geht es um kognitive Fähigkeiten, aber auch um den langfristigen Gebrauch eines Objektes – es sollten keine »Eintagsfliegen« oder »Gadgets« sein. Obwohl die Punkte, die im Folgenden erörtert werden, nicht unabhängig voneinander zu betrachten sind, soll hier in jedem Abschnitt ein Aspekt in den Mittelpunkt gerückt werden.

Der erste Gesichtspunkt bezieht sich auf die Individualität der Benutzerinnen und Benutzer, ihre ästhetischen Anforderungen, ihre kognitiven Vorlieben und Fähigkeiten und ihre Bedeutungszuschreibung. *Single Value Devices* sind Objekte, die ihren Platz in unserer unmittelbaren Lebensumgebung haben. Wenn sie eine ansprechende Erscheinung haben, fördert das die Kognition.<sup>36</sup> Ein zeitloser Entwurf kann dem entgegen kommen, wie etwa die Objekte des »Bauhaus« oder das *iPhone*, die von vielen Menschen als ästhetisch empfunden werden. Eine andere Option wäre der Entwurf einer Vielzahl von Objekten, die der Vielfalt individueller Kriterien von Ästhetik entsprechen. Die dritte Möglichkeit besteht darin, die Benutzerinnen und Benutzer selbst ein Objekt wählen oder gestalten zu lassen.

Wahrnehmung ist individuell. Farbenblinde werden wenig Freude an einem Objekt haben, das durch Farbwechsel Inhalt vermittelt. Schlecht Hörende haben

34 William Buxton: Integrating the Periphery and Context. A new Taxonomy of Telematics, in: *Proceedings of Graphics Interface '95* (1995), S. 239–246.

35 Zachary Pousman/John Stasko: A Taxonomy of Ambient Information Systems. Four Patterns of Design, in: *Proceedings of the Working Conference on Advanced Visual Interfaces* (2006), S. 67–74.

36 Tom Flint/Phil Turner: The Role of Appropriation in the Design of Engaging Artefacts, in: *Workshop on Re-Thinking Technology in Museums* (2011).

wenig von einem akustischen Signal. Das sind Extremfälle, aber auch im »Normalfall« unterscheiden sich kognitive Vorlieben. Wir gehen davon aus, dass Farben, Geräusche und Formen besser wahrgenommen werden, wenn sie unseren individuellen Fähigkeiten und Vorlieben entsprechen.<sup>37</sup>

Ein Objekt oder eine Sorte Information hat nicht an sich Bedeutung: Diese muss erst durch die Benutzerin oder den Benutzer verliehen werden. Menschen sind in der Lage, Bedeutungen an die verschiedensten Gegenstände zu knüpfen<sup>38</sup>. »Gutes« Design mag dabei ebenso wichtige sein wie die persönliche Erlebniswelt der Benutzerinnen und Benutzer. Dabei kann Bezug auf eine schöne Erinnerung genommen werden, die auf einen Gegenstand projiziert wird; dabei handelt es sich dann gewissermaßen um ein Souvenir. In einem andern Fall ist es ausschließlich der vermittelte Inhalt, der persönliche Bedeutung hat: Ein Windanzeiger hat vermutlich vor allem für Segler große Bedeutung.

Wenn wir die Konsistenz des Konzeptes betrachten, sind sowohl der Zusammenhang von Inhalt und Form als auch der Zusammenhang von Interaktion und Inhalt relevant. Es ist intuitiver, die Menge Blütenstaub im Frühling durch einen Baum wiederzugeben als beispielsweise durch einen Delphin. Eine Wasserfontäne für den Wechselkurs ist ästhetisch, aber nicht direkt mit dem Inhalt zu assoziieren. Wenn die konzeptuelle Abbildung zwischen Inhalt und Objekt übereinstimmt, unterstützt dies die Wahrnehmung. Ein neutrales Objekt, wie zum Beispiel eine Lichtkugel, ist zumindest nicht kognitiv dissonant. Wasserwellen, die auf die Decke projiziert werden, sind eine sinnvolle Repräsentation von Aktivität. Ebenso repräsentiert die zur Wand gekehrt Figur von *Surrogates* sehr direkt, dass die assoziierte Person abwesend ist. Der Umgang mit dem Foto des Partners, das geschüttelt oder gekniffen werden muss, um die Nachricht »Ich denke an dich« zu übermitteln, ist nicht wirklich natürlich. Seinen Partner würde man dazu auch nicht schütteln oder kneifen. Das Streichen über die Halskette in *Journeys between Ourselves* hingegen entspricht der übertragenen Nachricht viel unmittelbarer. Darüber hinaus kann das Berühren der Halskette eine »gedankenlose« Handlung sein, die dennoch eine Nachricht übermittelt; eine implizite Aufmerksamkeit, die auch den Kern der Nachricht in sich trägt. Übertragen auf das Foto sollte dieses besser dann eine Nachricht senden, wenn der eine Partner es ansieht.

Um effektiv die Wege zum PC zu reduzieren, brauchen wir vermutlich mehrere *Single Value Devices*. Im Extremfall wollen wir unser Wohnzimmer aber auch nicht in ein Cockpit verwandeln. Wenn mehrere Objekte verwendet werden, ist die direkte Verbindung zwischen Form, Inhalt und Interaktion umso wichtiger, um aus einem Objekt unmittelbar die Art der Information ableiten zu können.

37 Im Gegensatz zur Werbung, in der auch Irritation als Mittel eingesetzt wird, um Aufmerksamkeit zu erzeugen.

38 Vgl. Csíkszentmihályi/Halton (1981).

Die Personalisierung eines Objektes verstärkt die persönliche Bedeutung für die Benutzerin oder den Benutzer.<sup>39</sup> In diesem Abschnitt erläutern wir, welche Varianten der Personalisierung bestehen und welche Rolle die Benutzerinnen und Benutzer im Entwurfsprozess einnehmen können. Prinzipiell gibt es die Möglichkeiten, den Benutzer selbst ein Objekt wählen zu lassen oder einen gegebenen Gegenstand konfigurieren. Wenn eine abstrakte Sprache gegeben ist, kann der Benutzer oder die Benutzerin dieser auch selbst eine Bedeutung geben.

Einerseits kann ein vollständig gestaltetes *Single Value Device* angeboten werden. Andererseits kann der Benutzerin oder dem Benutzer die Möglichkeit gegeben werden, ein Objekt zu wählen und als *Single Value Device* zu verwenden. Das Beispiel des Internet-Furbys zeigt, wie das Kuscheltier dadurch komplett verändert wird und ist danach nicht mehr verwendet werden kann wie zuvor. Eine andere Variante wäre es, der Benutzerin oder dem Benutzer eine Vitrine, Wandkonsole oder ein Podest anzubieten, das mit einem beliebigen, persönlichen Objekt ausgestattet werden kann. So könnte im Seniorenheim eine hübsche, geerbte Porzellantasse zu einem *Single Value Device* werden, das anzeigt, dass sich viele Personen im Kaffeeraum aufhalten und es sich lohnt dorthin zu gehen. Hierbei wird angenommen, dass ein Objekt besser wahrgenommen wird, wenn es eine emotionale Bedeutung hat.<sup>40</sup> Wenn eine Benutzerin oder ein Benutzer jedoch selbst ein Objekt wählen kann, ist die konzeptuelle Konsistenz zwischen Form und Inhalt womöglich nicht gewährleistet.

Konfigurierbarkeit, die es erlaubt ein *Single Value Device* an die individuelle Situation anzupassen, ist manchmal notwendig um den persönlichen Bezug herzustellen. Im Blütenstaub-Beispiel muss das Gerät wissen, auf welche Pollen der Besitzer allergisch ist und wo sich Wohnort oder Arbeitsplatz befinden. Wechselnde Bedeutung, die durch Konfiguration erreicht werden kann, braucht man bei vorübergehender Relevanz: das Wetter am Urlaubsort wollen wir in den Wochen vor der Urlaubsreise verfolgen und danach nicht mehr. Dann hat vielleicht die Wasserqualität am lokalen Badesee mehr Bedeutung. Dabei stellt sich auch die Frage, inwieweit ein Objekt, das ständig wechselnde Informationen anzeigt, noch intuitiv zu begreifen ist. Vielfältige Möglichkeiten der Konfiguration von Geräten können Benutzerinnen und Benutzer schnell überfordern; diese Lektion wurde zumindest anhand des Gebrauchs von Videorekordern gelernt.

Für *Single Value Devices*, die als Kommunikatoren dienen, kann die Bedeutung des übermittelten Wertes durch eine Übereinkunft der Benutzerinnen und Benutzer festgelegt werden. Ein Beispiel dafür sind die *Kommunizierenden Blumen*.

39 Jan Blom: Personalization. A Taxonomy, in: *CHI 2000. Conference on Human Factors in Computing Systems* (2000), S. 313–314.

40 Jan Blom/Andrew Monk: Theory of Personalization of Appearance. Why Users Personalize their PCs and Mobile Phones, in: *Human-Computer Interaction* 18 (2003), S. 193–228.

Dabei gibt es zahlreiche Möglichkeiten, eine Bedeutung zu definieren. Es kann der emotionale Zustand sein: froh, wenn die Blume geöffnet ist, betrübt, wenn sie geschlossen ist, und alles dazwischen. Das Objekt kann anzeigen, dass der andere zuhause ist, auf einen Anruf wartet oder beschäftigt ist. Die Ohr-Positionen des Internet-Kaninchens *Nabaztag* lassen eine ganz eigene Sprache zu, die ihre Eigentümer vereinbaren können.

## 5. Diskussion

Das Konzept der *Single Value Devices* trägt dazu bei, dass Informationen viel angepasster an die menschliche Wahrnehmung übertragen werden können, als dies mit Computern oder Smartphones der Fall ist. Damit können *Single Value Devices* einen Beitrag zur Steigerung der Lebensqualität in einer Informationsgesellschaft leisten. Einzelne Beispiele gibt es seit etlichen Jahren; dennoch haben *Single Value Devices* noch nicht den Weg in unsere Wohnzimmer und alltägliche Lebensumgebung gefunden. Unser Ziel ist es, den Weg für die Verwendung zu ebnen, so dass dieses Konzept in absehbarer Zeit in viel größerem Umfang eingesetzt werden kann.

Hat ein *Single Value Device* eine (emotionale) Bedeutung, so fördert das die Wahrnehmung und Beständigkeit im Gebrauch. (Emotionale) Bedeutung ist jedoch etwas, das nur die Benutzerinnen und Benutzer einem Objekt geben können. Die Aufgabe der Designerinnen und Designer besteht daher darin, Objekte so zu entwerfen, dass die Benutzerinnen und Benutzer genügend Raum haben, dem Objekt selbst Bedeutungen zuzuordnen. Die Frage, auf welche Weise man entwirft, um den Benutzer oder die die Benutzerin am Prozess teilhaben zu lassen, wurde bereits von Alan Dix gestellt,<sup>41</sup> aber noch nicht vollständig beantwortet. Wir haben hierfür zwei Wege identifiziert: Der eine führt über »gutes« Design, das den jeweiligen ästhetischen Anforderungen entspricht. Darüber hinaus ist es essentiell, dass der konzeptuelle Zusammenhang zwischen Inhalt einerseits sowie Form und Interaktion andererseits stimmig gestaltet wird. Der zweite Weg besteht darin, die Benutzerinnen und Benutzer an der Gestaltung teilhaben zu lassen, damit sich diese das Objekt viel mehr »zu eigen« machen können. Das kann auf der Ebene der Form stattfinden, wo ein bestehendes Objekt ausgewählt und zum *Single Value Device* gemacht oder ein vorgegebenes Objekt modifiziert werden kann. Auf der Ebene des Inhalts kann den Benutzerinnen und Benutzern die Möglichkeit gegeben werden, durch Konfigurationen Inhalte zu selektieren oder zu präzisieren. Eine weitere Möglichkeit ist es, Ausdrucksmöglichkeiten für

41 Alan Dix: Designing for Appropriation, in: 21. *British HCI Group Conference. People and Computer. HCI ... but not as we know it 2* (2007), S. 27–30.

eine Sprache anzubieten, deren Bedeutung die Benutzerinnen und Benutzer untereinander festlegen.

Der nächste Schritt besteht nun darin, den identifizierten Möglichkeiten Gestalt zu geben und diese gemeinsam mit Benutzerinnen und Benutzern zu evaluieren. Dabei kommt es auch darauf an, inwieweit Benutzerinnen und Benutzer selbst einen Teil der Gestaltung übernehmen wollen und welchen Effekt dies auf das Konzept der *Single Value Devices* hat. In anderen Arbeiten haben wir bereits die Möglichkeiten für vorgefertigte Bauteile untersucht. Designerinnen und Designer, die keine Elektrotechnik- oder Informatikexpertinnen und -experten sind, sollen in die Lage versetzt werden, mit einem Bausteinsatz *Single Value Devices* zu entwerfen, die dann von Benutzerinnen und Benutzern direkt getestet werden können. Über einen derart individualisierten Entwurfsprozess könnten sich *Single Value Devices* als Schnittstellenobjekte etablieren, die über alle Sinne eine Gegenwart des ausschließlich persönlich relevanten Abwesenden ermöglichen.

## Literatur

- Backlund, Sara u. a.: STATIC! The aesthetics of energy in everyday things, in: *Design Research Society Wonderground International Conference* (2006), S. 1–4.
- Blom, Jan: Personalization. A Taxonomy, in: *CHI 2000. Conference on Human Factors in Computing Systems* (2000), S. 313–314.
- Blom, Jan/Monk, Andrew: Theory of Personalization of Appearance. Why Users Personalize their PCs and Mobile Phones, in: *Human-Computer Interaction* 18 (2003), S. 193–228.
- Buchenau, Marion/Fulton Suri, Jane: Experience prototyping, in: *3. Conference on Designing Interactive Systems* (2000), S. 424–433.
- Buxton, William: Integrating the Periphery and Context. A new Taxonomy of Telematics, in: *Proceedings of Graphics Interface '95* (1995), S. 239–246.
- Chang, Angela/Resner, Ben/Koerner, Brad/Wang, XinChen/Ishii, Hiroshi: LumiTouch. An emotional communication device, in: *CHI '01, Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (2001), S. 313–314.
- Cheok, Adrian David u. a.: Empathetic living media, in: *Proc. of the 7. ACM conference on Designing Interactive Systems* (2008), S. 465–473.
- Csíkzentmihályi, Mihaly/Eugene Halton: *The Meaning of Things. Domestic Symbols and the Self*, Cambridge u. a. 1981.
- Dix, Alan: Designing for Appropriation, in: *21. British HCI Group Conference. People and Computer. HCI ... but not as we know it 2* (2007), S. 27–30.
- Eggen, Berry/van Mensvoort, Koert: Making sense of what is going on ›around‹: Designing environmental awareness information displays, in: *Awareness Systems, Human Computer Interaction Serie* (2009), S. 99–124.
- Fernando, Owen Noel Newton u. a.: Babbage Cabbage. Biological Empathetic Media, in: *VRIC Laval Virtual Proceedings* (2009), S. 363–366.
- Flint, Tom/Turner, Phil: The Role of Appropriation in the Design of Engaging Artefacts, in: *Workshop on Re-Thinking Technology in Museums* (2011).
- Fogg, Brian J.: *Persuasive Technology. Using Computers to Change What We Think and Do*. Amsterdam u. a. 2003.
- Gellersen, Hans/Albrecht Schmidt/Michael Beigl: Ambient Media for Peripheral Information Display, in: *Personal and Ubiquitous Computing* 3 (1999), S. 199–208.
- Greenberg, Saul/Kuzuoka, Hideaki: Using digital but physical surrogates to mediate awareness, communication and privacy in media spaces, in: *Personal and Ubiquitous Computing* 3 (1999), S. 182–198
- van der Heemst, Rick: *Het Message-Board Systeem* (Master-Arbeit im Studiengang Industrie-Design), Universität Twente (2011).
- Ishii, Hiroshi/Ullmer, Brygg: Tangible bits. Towards seamless interfaces between people, bits and atoms, in: *Proc. CHI'97 ACM* (1997), S. 234–241.
- Kolkmeier, Jan/Pelt, Pieter: *Fridge Magnets* (Projektarbeit »Smart Environments« im Studiengang Creative Technology), Universität Twente (2010).

- Pousman, Zachary/Stasko, John: A Taxonomy of Ambient Information Systems. Four Patterns of Design, in: *Proceedings of the Working Conference on Advanced Visual Interfaces* (2006), S. 67–74.
- Strong, Rob/Gaver, Bill: Feather, Scent, and Shaker: Supporting Simple Intimacy, in: *CSCW '96* (1996), S. 29–30.
- The, Keng Soon u. a.: Huggy Pajama. A Parent and Child Hugging Communication System, in: *Proc. IDC'09* (2009), S. 290–291.
- Wallace, Jayne: Social fabric, in: Seymour, Sabine (Hg.): *Fashionable Technology. The intersection of design, fashion, science and technology*, Wien, New York (2008), S. 138–157.
- Vazquez, Juan Ignacio/Lopez-De-Ipina, Diego: Social Devices. Autonomous Artifacts that Communicate on the Internet, in: *Proc. 1st Conf. on The Internet of Things* (2008), S. 308–324.
- Weiser, Mark: The Computer for the 21st Century, in: *Scientific American* 265, 3 (1991), S. 94–104.
- Weiser, Mark/Brown, John Seely: Designing Calm Technology, in: *PowerGrid Journal* 1 (1996), S. 1–5.
- Weiser, Mark/Brown, John Seely: The coming age of calm technology, in: Peter J. Denning/Robert M. Metcalfe (Hg.): *Beyond Calculation. The next fifty years of computing*, New York 1997, S. 75–85.

## Internetseiten

- Ambient Devices: Ambient Orb,  
<http://www.ambientdevices.com/about/consumer-devices> (1.3.2013)
- Dertien, Edwin: *Internet Enabled Furby*,  
<http://hackaday.com/2009/08/31/internet-enabled-furby/> (1.3.2013).
- <http://www.mimamori.net> (1.3.2013)
- [http://store.karotz.com/de\\_DE/](http://store.karotz.com/de_DE/) (1.3.2013)
- <http://waag.org/nl/project/scottie> (1.3.2013)
- [www.coconatch.com](http://www.coconatch.com) (1.3.2013)