

Nutzung inhärenter Interaktionsangebote von Substanzen des Alltags

Marius Brade¹, Mandy Keck¹, Dietrich Kammer¹, Angelika Salmen², Rainer Groh¹

Professur Mediengestaltung, Fakultät Informatik, Technische Universität Dresden¹
SAP Research, SAP AG²

Zusammenfassung

In diesem Beitrag werden physische Substanzen aus dem Alltagsleben, wie zum Beispiel Reis, Mehl und Öl, im Bezug auf ihre Interaktionsmöglichkeiten und Übertragbarkeit zur Mensch-Computer-Interaktion betrachtet. Aus der kritischen Reflektion dieser Beobachtungen werden die Eigenschaften: Größe, Verformbarkeit, Interaktionsform, Verhalten, Reversibilität und Zustandsübergang abgeleitet und deren Ausprägungen und Zusammenhänge erläutert. Entsprechend der aufgestellten Eigenschaften werden die untersuchten Substanzen des Alltags klassifiziert. Die Heranziehung der inhärenten Semantik der Objekteigenschaften und deren Verbindung mit Kontext führt nach Ansicht der Autoren zur Verringerung der Bedienkomplexität interaktiver Systeme.

1 Einleitung

Wir leben in einer zunehmend digitalisierten Welt, jedoch sind unsere Körper und Sinne naturgemäß für die Interaktion mit dem Physischen entstanden. Da Menschen durch Erfahrung wissen wie mit Substanzen des Alltags – zum Beispiel Reis, Mehl oder Öl – umgegangen wird, ist es naheliegend dieses Erfahrungswissen für die Gestaltung begeifbarer Interaktion nutzbar zu machen. In diesem Beitrag werden physische Interaktionsformen kritisch reflektiert sowie das Verhalten von physischen Substanzen empirisch beobachtet. Ziel ist es, Anregungen und Inspirationen zur Gestaltung begeifbarer Interaktion zu bieten. Um die Möglichkeiten der direkten Interaktion mit den Händen optimal ausnutzen zu können, sollte das Interaktionsangebot digitaler Objekte auf einen Blick erfassbar sein (Norman & Nielsen, 2010). Dazu wird durch Beobachtung von Substanzen des Alltages deren inhärentes Interaktionsangebot abgeleitet.

2 Eigenschaften natürlicher Substanzen

Bei der Betrachtung der verschiedenen natürlichen Substanzen aus dem Alltagsumfeld fallen Eigenschaften auf, die bei der Interaktion mit diesen zu unterscheiden sind: Größe, Verformbarkeit, Interaktionsform, Verhalten, Reversibilität und Zustandsübergänge, die durch äußere Einflüsse hervorgerufen werden (vgl. Abbildung 1).

Größe	klein ←————→ groß
Verformbarkeit	flexibel ←————→ starr
Interaktionsform	direkt indirekt Werkzeug
Verhalten	Trägheit Starrheit
Reversibilität	reversibel irreversibel
Zustandsübergang	Ausgangszustand > Endzustand

Abbildung 1: Eigenschaften natürlicher Substanzen des Alltages

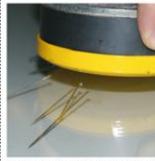
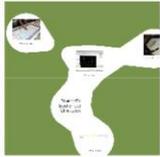
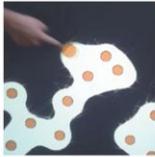
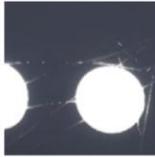
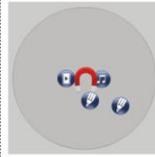
Die **Größe** des Objektes kann ausschlaggebend für die Wahrnehmung von Interaktionsmöglichkeiten sein. Große Objekte, wie Tische oder Wände (im Digitalen können es Objekte sein, die den aktuellen Bildausschnitt überragen) bieten kaum Anhaltspunkte zur Manipulation. Sie fordern aufgrund dieser Wahrnehmung weniger zur Interaktion auf, als kleinere mit einer Hand greifbare Objekte. Objekte mittlerer Größe laden insbesondere zur Selektion und Manipulation ein, da sie mit ein oder zwei Händen bewegt und bearbeitet werden können. Kleine Objekte dagegen, wie beispielsweise Sand- oder Reiskörner, werden nicht einzeln selektiert, da die Finger im Verhältnis sehr groß und dadurch für eine exakte Manipulation zu unpräzise erscheinen. Sehr kleine Objekte werden somit als Mengen zusammengefasst, um für die Hände begreifbar zu werden.

Die Eigenschaft der **Verformbarkeit** ist meist mit dem Aggregatzustand des Stoffs gekoppelt. Die Ausprägung kann von flexibel bis starr reichen. Als flexibel können beispielsweise leicht verformbare Substanzen wie Flüssigkeiten, Teig oder Knetmasse betrachtet werden. Starre Objekte dagegen sind in ihrer Form unveränderbar und laden nur zu einer Veränderung der Position ein, bleiben aber in ihrer Form konstant und eigenständig. Dazwischen können beispielsweise Eier (Eigelb formkonstant, das Eiweiß flexibel) oder Seifenblasen (bleiben im Verbund eigene Blasen, aber verändern ihre Form) eingeordnet werden.

Die Eigenschaft **Interaktionsform** beschreibt drei verschiedene Möglichkeiten der Objektmanipulation. Die direkte Interaktion erfolgt unmittelbar mit den Händen, wie beispielsweise das Kneten von Teig. Als indirekte Interaktion wird das Manipulieren von Objekten durch deren Umgebung oder umgebende Objekte bezeichnet. Als Beispiel sei hier das Verschieben von metallischen Objekten durch gegensätzlich gepolte Magnete oder die Bewegung von schwimmenden Seifenblasen durch Wellenerzeugung genannt. Eine dritte

Möglichkeit ist die Bearbeitung von Objekten durch Werkzeuge, um beispielsweise besonders filigrane Aufgaben zu erledigen (zum Beispiel Messer, Stift, Pinsel) oder die Interaktionsmöglichkeiten um zusätzliche Eigenschaften zu erweitern (zum Beispiel Strohalm zum Erzeugen von Seifenblasen).

Die Eigenschaft **Verhalten** kann die Ausprägung der Trägheit oder Starrheit annehmen. Substanzen, die eine gewisse Trägheit mit sich bringen, zeigen nach dem direkten Interaktionsereignis weitergehendes Verhalten. Flüssigkeiten können beispielsweise nach der Berührung weiterhin ineinanderfließen; starre Objekte wie zum Beispiel Zuckerwürfel bleiben in ihrem aktuellen Zustand.

Substanz	Farbiges Öl	Seifenblasen	Eier	Reis	Magnete
Größe	mengenabhängig	skalierbar (klein - mittel)	mittel	klein	mittel
Verformbarkeit	verformbar	verformbar	verformbar	starr	starr
Interaktionsform	direkt	indirekt ¹ , direkt ² , Werkzeug ³	direkt	direkt	indirekt
Verhalten	Trägheit: ineinanderfließen	Trägheit: Wasser-Verdrängung	Trägheit: Verbund Eigelb und Eiweiß	Starrheit	Starrheit
Reversibilität	irreversibel	irreversibel	irreversibel	reversibel	reversibel
Zustandsübergang	Vermischung	Einschlüsse	Vermischung, Verfestigung	Aufquellen	keine Zustandsänderung
Abbildung					
Digitaler Prototyp					

¹⁾Wasserverdrängung, ²⁾Zerplatzen, ³⁾Strohalm zum Erzeugen

Abbildung 2: Verschiedene Substanzen im Vergleich

Bei der **Reversibilität** wird zwischen reversiblen und irreversiblen Substanzen unterschieden. Bei reversiblen Substanzen kann eine Interaktion rückgängig gemacht werden, wie beispielsweise die Verformung von Knete oder die Bewegung von Objekten durch Magnete. Bei irreversiblen physischen Substanzen besteht diese „Rückfahrkarte“ nicht. Wurde ein Ei geöffnet oder ist eine Seifenblase zerplatzt, kann der vorherige Zustand nicht wiederhergestellt werden. In der digitalen Welt kann als Potential beziehungsweise

Eigenwert die Reversibilität jedoch geleistet und damit ein Mehrwehrt gegenüber der Realität generiert werden.

Beim **Zustandsübergang** geht es sowohl um die Vermischung und Kombination verschiedener Substanzen als auch um Änderungen des Stoffes durch äußere Einflüsse wie Temperatur oder Druck. Dabei ist eine Reaktion der Substanzen zu beobachten. Farbige Öle beziehungsweise Eigelb und Eiweiß können durch Vermischung einen neuen Zustand annehmen. Durch äußere Einflüsse kann sich der Aggregatzustand ändern, wodurch andere Interaktionsmöglichkeiten angeboten werden. Als Beispiel ist hier das Aufquellen von Reis durch Hinzufügen von Wasser oder das Verfestigen von Eiern durch Temperaturveränderungen zu nennen.

Einige untersuchte Substanzen und deren Eigenschaften werden in Abbildung 2 dargestellt. Weiterhin sind Abbildungen verschiedener digitaler Prototypen aufgeführt, die das Verhalten von natürlichen Substanzen nachempfinden. Ein kurzer Einblick in das Verhalten der Substanzen und Prototypen kann in einer Video-Dokumentation gewonnen werden (Brade, Kammer, Keck, & Groh, 2011).

3 Nutzung von Kontextinformationen zur Vereinfachung der Interaktion

Aufgrund der Beobachtung der Eigenschaften und des Verhaltens von realen Objekten sollen im Folgenden Annahmen für eine vereinfachte Interaktion von digitalen Objekten postuliert werden.

Substanzen des Alltages können so abstrahiert werden, dass sie natürliche Verhaltensmuster im Interaktionsdesign suggerieren

Werden zum Beispiel Flüssigkeiten im Bezug auf Interaktion betrachtet (vgl. Abbildung 2, Spalte "Farbiges Öl"), so können deren Vorteile (leichtes Manipulieren, Verändern) im Digitalen genutzt und die Nachteile (irreversibel, nicht formhaltend) ausgeglichen werden. Ein Beispiel dafür ist der Prototyp BrainDump (Brade, Heseler, & Groh, 2011), der in Abbildung 2 links unten dargestellt ist. Hier vereint sich Vertrautes aus dem Physischen und Digitalen in neuer Kombination.

Kontextinformationen lassen sich aus der Realität im Interaktionsdesign verwenden

Die Autoren sind der Überzeugung, dass die Anzahl der Interaktionsmöglichkeiten eines Systems sowie deren Komplexität, durch die zusätzliche Einbeziehung von Kontextinformationen, deutlich verringert werden kann. Als Beispiel aus dem Alltag seien hier Prozesse der Speisezubereitung aufgeführt (vgl. Abbildung 3). Manche Substanzen wie zum Beispiel Rosinen behalten ihr Verhalten über die verschiedenen Kontexte (Zustände) bei. Andere Substanzen wie zum Beispiel Eier oder Milch verändern ihr Verhalten von fluid zu fest. Für die digitale Interaktion kann dies dahingehend weiterentwickelt werden, dass Objekt-Kontext-Relationen aufgrund inhärenter Semantik zu vereinfachter Bedienung

führen. Ein Beispiel hierfür ist das Verknüpfen von zwei Dateien. Fasst der Benutzer eine Datei an, werden alle kompatiblen Dateien fluid – also verknüpfbar angezeigt. Dateien, die nicht kompatibel, sind werden kantig und starr dargestellt.

Im Wege dieser Abstraktion werden sinnliche Dimensionen beibehalten

Die Nutzung derartiger kontextabhängiger Anpassungen des Verhaltens kann nach Ansicht der Autoren weiterhin dazu beitragen, die Zustandsänderungen besser zu verdeutlichen und damit begreifbarer zu machen. In der digitalen Welt ist bislang der Benutzer angehalten, den Objekten explizit Zustandsänderungen zuzuweisen. Je mehr Interaktionsschritte dafür nötig sind, um so ablenkender ist dies von der eigentlichen Aufgabe. Die Integration physikalischer Verhaltensformen in die digitale Welt kann hingegen eine Verdeutlichung von Zusammenhängen bewirken. Anhand einer ausführlichen Analyse des Alltagsverhaltens von Substanzen sowie der Untersuchung von Aufgabencharakteristiken und Arbeitsprozessen kann eine geeignete Transformation von realen Eigenschaften und Verhaltensweisen in die digitale Welt erfolgen.



Abbildung 3: Kontextabhängige Verhaltens- und Zustandsänderungen von Substanzen aus dem Alltag

Danksagung

Wir danken den Studierenden, die an den Experimenten teilgenommen haben: T. Heinig, I. Reiche, D. Schmidt, H. Leitner, B. Eschrich, D. Menzel, T. Reinsch, F. Angelova und A. Kürbis. Im Bezug auf Marius Brade wurden Teile dieser Arbeit (Im Rahmen der Vertrags-Nr. 080951799) vom Europäischen Sozialfond (ESF), dem Freistaat Sachsen sowie SAP Research gefördert. Seitens Mandy Keck und Dietrich Kammer wurden Teile dieser Arbeit von der Europäischen Union und dem Freistaat Sachsen mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert.

Literaturverzeichnis

Brade, M., Heseler, J., & Groh, R. (2011). An Interface for Visual Information-Gathering during Web Browsing Sessions: BrainDump - A Versatile Visual Workspace for Memorizing and Organizing Information. *ACHI*. Goiser, France.

Brade, M., Kammer, D., Keck, M., & Groh, R. (2011). Immersive Data Grasping using the eXplore Table. *Proceedings of the Fifth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction* (S. 419-420). Funchal, Portugal: ACM Press.

Norman, D. A., & Nielsen, J. (September 2010). Gestural interfaces: a step backward in usability. In *interactions* 17, 5 (September 2010). *interactions*, S. 46-49.