

# Heavy Cash

Fabian Frischmann, Andreas Schüßler, Reto Wettach  
Interaction Design Lab (IDL)  
Fachhochschule Potsdam  
Pappelallee 8-9  
14469 Potsdam  
{fabian.frischmann, andreas.schuessler, wettach}@fh-potsdam.de

**Abstract:** Bargeldlose Bezahlung führt durch eine rein ziffernbasierte Visualisierung zu Kontrollverlust über persönliche Finanzen. Be-Greifbare Interaktion kann helfen, Preise beim bargeldlosen Bezahlen nicht nur kognitiv, sondern auch körperlich zu erfahren. HeavyCash erweitert den alltäglichen bargeldlosen Bezahlvorgang durch die dynamische Veränderung der gefühlten Reibung beim Durchschieben der Karte durch ein Kartenlesegerät. So kann der Bezahlende den Geldbetrag körperlich fühlen, den er gerade bargeldlos bezahlen will.

## 1. Einführung

Das Bezahlen mit elektronischen Geldkarten ist alltäglich geworden: allein die Anzahl der Transaktionen mit der sog. Geldkarte hat sich in den letzten 10 Jahren mehr als verdoppelt [Ba10]. Auch wenn seit einigen Jahren erste Systeme für einen berührungslosen Bezahlvorgang vorgestellt werden, spielt die bargeldlose Bezahlung mit „Plastikgeld“ im Moment eine herausragende Rolle: In fast allen erdenklichen Situationen ist es möglich, einen bargeldlosen Kauf mit einer EC-, Kredit- oder ElectronicCash-Karte abzuschließen - selbst für kleine Beträge, wie sie beispielsweise in Imbissbuden anfallen. Im Vergleich zu Bezahlen mit Bargeld bedeutet die kartenbasierte Bezahlung eine sinnliche Verarmung: Es gibt keine Scheine und Münzen, die Preise haptisch erfahrbar machen. Außerdem kann man bei Barzahlung körperlich erfahren, wie der Geldbeutel langsam leer wird. Im Gegensatz dazu ist der Bezahlvorgang mit Plastikgeld immer der gleiche, unabhängig davon ob 10 oder 10.000 Euro bezahlt werden.

Diese Veränderung im Umgang mit Geld führt zu einer veränderten Wahrnehmung von finanziellen Werten: So zeigen Forschungen auf, dass Menschen, die häufig mit Kreditkarten bezahlen, weniger preissensitiv handeln [To93].

Außerdem ist nachgewiesen worden, dass der Umgang mit Plastikgeld zu fehlerhaften Einschätzung der eigenen finanziellen Situation führt. So zeigt eine Studie aus den USA auf, dass der durchschnittliche Amerikaner seine Kreditkartenschulden halb so hoch einschätzt wie sie tatsächlich sind. [Sc99]

## Multimodale Informationsdarstellung

Das Anliegen unseres Konzeptes „Heavy Cash“ ist es, der beschriebenen Dematerialisierung der Finanzen entgegen zu wirken und kartenbasierte Bezahlprozesse multimodal anzureichern.

Grundlage unserer gestalterischen Entscheidungen war dabei die Beobachtung, die Buxton schon 1994 angestellt hat und die kaum an ihrer Aktualität verloren hat: „Another property that we all have - but which is not reflected in the computer technologies that we use - is the ability of our hands to control and sense pressure.“ [Bu94]

Vande Moere beschreibt vier wesentliche Gründe für den Einsatz von "Alternative Modality Display". Uns hat vor allem der vierte Grund inspiriert: „investigate additional sensorial modes that support users to understand critical information more efficiently by increasing the sensorial bandwidth beyond the visual sense.“ [Va05]

Ishii und Ullmer beschreiben schon 1997 das Konzept von „Ambient Displays“ [IU97]: digitale Informationen können an der Peripherie der menschlichen Wahrnehmung dargestellt werden. Dieses Konzept greifen wir auf und integrieren es in den Bezahlprozess. Unser Ziel ist es, unterschiedliche Geldbeträge im bargeldlosen Bezahlprozess multimodal erfahrbar zu machen.

## 2. Entwurf

Unser Konzept setzt an einer alltäglichen Handlung im bargeldlosen Bezahlprozess an: das Durchschieben bzw. Durchziehen der Karte durch ein Kartenlesegerät. Diese Aktion ist allgegenwärtig und wird heute sogar schon für Handy-basierte Bezahlssysteme [Sq10] genutzt.

Die multimodale Anreicherung dieser Aktion erfolgt durch die dynamische Veränderung der Reibung, die der Bezahlende beim Durchschieben der Karte spürt. In unserer Lösung ist diese Veränderung abhängig vom Betrag, der bezahlt werden soll.

Klassischerweise wird der Bezahlprozess abgeschlossen mit der Bestätigung der zu bezahlenden Summe durch Tastendruck – bei EC-Karten verbunden mit der Eingabe der PIN (Persönliche Identifikationsnummer). Dieser Teil des Rituals wird in unserem Entwurf nicht verändert.

Mit unserem Entwurf kann der Nutzer den zu bezahlenden Betrag nicht nur kognitiv, sondern auch körperlich erfahren und so seine endgültige Bezahlentscheidung auf eine multimodale Erfahrung der zu bezahlenden Summe gründen.

### 3. Umsetzung

Ein funktionierender Prototyp wurde gebaut. Ziel des Prototypen ist es, die von der zu bezahlenden Summe abhängige Reibung beim Durchschieben der Karte erfahrbar zu machen. Dabei wurden auf die klassischen Interaktionselemente der bargeldlosen Transaktion verzichtet. So gibt es weder einen Display noch eine Tastatur.

Die Interaktion ist wie folgt:

Mit einem Barcodescanner können drei verschieden teure symbolische Produkte (Bierflasche, T-Shirt, Flugreise) gescannt werden, bevor man den Preis des Produkts durch das Ziehen der Geldkarte durch den Schlitz spüren kann.

Wir haben uns entschieden, einen Barcodescanner für die Auswahl der drei Preiskategorien zu verwenden, weil das Setting so etwas mehr an den Usecase „Einkaufen“ erinnert als wenn eines der drei Produkte durch Tastendruck ausgewählt werden würde.

Ist das Produkt eher günstig (Symbol: Bierflasche), ist fast kein Kraftaufwand beim Durchziehen der Karte notwendig. Ist es teuer (Symbol: Flugzeug), ist viel Kraft aufzuwenden, um den Zahlvorgang zu beenden.



Abbildung 3.1: Scannen/Bezahlen mit niedriger/hoher Reibung = billig/teuer

Unser Prototyp verändert die Reibung durch das Zusammenführen von zwei mit Gummi versehenen Seitenwänden innerhalb der Rille des Kartenlesegerätes. Das Zusammenführen erfolgt durch einen Servomotor. Die Mechanik wurde mit Lego Technik umgesetzt. Die Steuerung erfolgt durch einen Arduino-Mikrokontroller. Die äußere Verkleidung wurde optisch an existierende Lesegeräte angelehnt und wurde von allen Probanden sofort und ohne Erklärung erkannt.

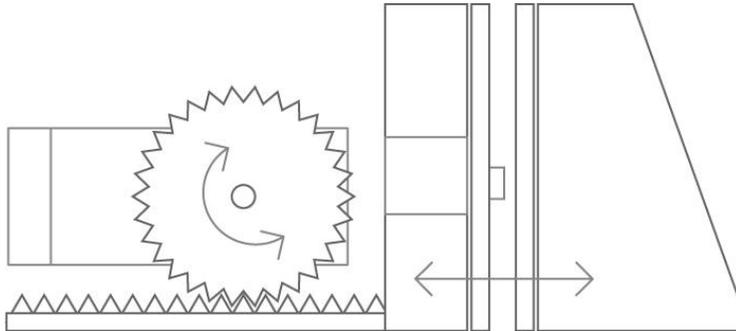


Abbildung 3.2: Schematische Darstellung der Mechanik

#### 4. Evaluation

Der Prototyp wurde während der Jahresendpräsentation der Hochschule im Sommer 2009 einem öffentlichen Publikum vorgestellt und formlos evaluiert. Insgesamt testeten über 50 Besucher den Prototypen. Diese Besucher waren vornehmlich Studenten beiderlei Geschlechts im Alter zwischen 19 und 25. Es waren aber auch ältere Besucher darunter.

Grundsätzlich konnten wir feststellen, dass der größte Teil der Probanden das Konzept als solches verstanden und als bereichernd empfunden hat. Viele äußerten den Wunsch, in Zukunft ihre bargeldlosen Bezahlungen auf diese Weise durchzuführen. Die in der Einleitung beschriebene Problematik von bargeldlosen Bezahlungsverfahren wurde bestätigt und unser Entwurf als interessanter Lösungsansatz bezeichnet.

Auch die taktile Metapher „Je teurer, desto mehr Kraftaufwand beim Durchschieben“ wurde sofort verstanden und nicht in Frage gestellt.

Ein Kritikpunkt war der völlige Verzicht auf ein Display, das zusätzlich den tatsächlichen Betrag wiedergibt. Der Prototyp wurde bewusst ohne Display gebaut, um das Konzept in seiner Reinform zu testen. In einer Umsetzung für die normale Shop-Situation empfehlen wir selbstverständlich den Einsatz von zusätzlichen Displays.

#### 5. Related Works

Ein ähnliches Problem behandelt Chris Wobken in seiner Untersuchung „The Future of Money“ [Wo08]. Auch er nutzt das Durchziehen von Plastikgeld als Interaktionselement: Sein Konzept „Enjoy Spending?“ erweitert die Erfahrung des Durchziehens der Karte durch Geräusche von fallenden Münzen. In der Arbeit „Spending Too Much?“ wird die mit der Karte im Lesegerät geschobene Entfernung als Input für den zu bezahlenden Betrag.

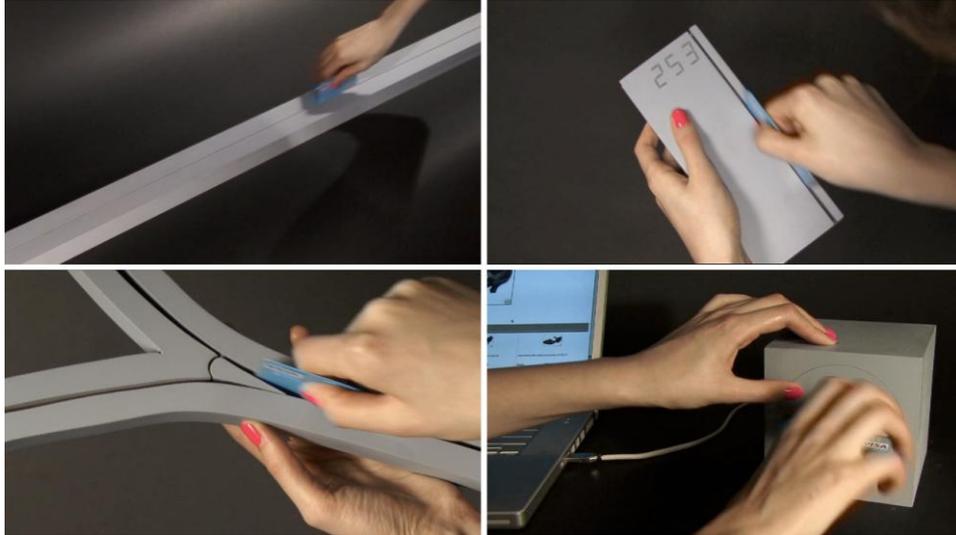


Abbildung 5.1: Chris Woebken: „Enjoy Spending?“ (li.) und „Spending Too Much?“ (re.)

Woebken nutzt in seinen Untersuchungen – so wie wir - eine alltägliche Handlung und erweitert diese multimodal, sowohl als Informationsdisplay als auch als Input. Allerdings verzichtet Woebken auf die Nutzung von taktilem Feedback.

Taktiler Feedback in einer Dimension, wie es hier benutzt wird, ist aus unterschiedlichen kommerziellen sowie akademischen Anwendungen bekannt. Erwähnenswert in diesem Zusammenhang ist das Projekt „TypeRight“ [Ho09], das taktiler Feedback einsetzt, um Tippfehler zu vermeiden: eine Tastatur erhöht die Reibung beim Tippen von Tasten, die im Kontext des getippten Textes keinen Sinn machen. Unser Konzept HeavyCash ist ähnlich, wobei wir – im Gegensatz zu TypeRight – mit unterschiedlichen Reibungswerten arbeiten; TypeRight kennt nur zwei Zustände: normale und erhöhte Reibung.

## 6. Ausblick

Durch die formlose Evaluation unseres funktionierenden Prototypen wurde deutlich, dass das Zusammenspiel von zu bezahlendem Preis und der Reibung, die beim Durchschieben einer Karte durch ein Kartenlesegerät zu spüren ist, nachvollziehbar ist und den Bezahlprozess sinnlicher macht.

In einem nächsten Schritt sollte die menschliche Wahrnehmung in Bezug auf diese Reibung untersucht werden: Wie viele Stufen von Reibung können wir unterscheiden? Welche Distanz ist nötig, um diese unterschiedlichen Reibungen zu erfahren? Wo ist die akzeptable Obergrenze für Reibung beim Bezahlen mit Kreditkarten?

Der Frage, ob HeavyCash von den Kreditkartenfirmen gewollt ist oder nicht, haben wir uns nicht gestellt. Wie in der Einführung aufgezeigt, hat der Nutzen von Kreditkarten negative Folgen für die finanzielle Situation von Konsumenten. Ein solcher Ansatz wäre daher sicherlich zu diskutieren mit Organisationen wie dem Verbraucherschutz oder Schuldnerberatung.

Grundsätzlich steht diese Arbeit für die digitale Erweiterung von Alltagsaktionen. Dieses Thema halten wir für ein vielversprechendes Forschungsgebiet und planen weitere Forschung in diesem Bereich zu unternehmen.

### Literaturverzeichnis

- [Ba09] Bankenverband (Bundesverband Deutscher Banken): Statistiksservice Banken: Geldkarte Entwicklung Bezahltransaktionen, 2010, [www.bankenverband.de/downloads/.../ta090311-rb-1324geldkarte.pdf](http://www.bankenverband.de/downloads/.../ta090311-rb-1324geldkarte.pdf), zugegriffen am 20.06.2010
- [Bu94] Buxton, W.: Human skills in interface design, 1994
- [Ez99] Ezgarani, O.: The Magic Format – Your Way to Pretty Books, Noah & Sons, 2000
- [Ho09] Hoffmann, A., Spelmezan, D., Borchers, J.: TypeRight: a keyboard with tactile error prevention, Proceedings of CHI'09, 2009
- [IU97] Ishii, H., Ullmer, B.: Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms, Proceedings of CHI'97, 1999
- [Sc99] Schor, J.: The Overspent American: Why We Want What We Don't Need, Harper Perennial, New York, 1999
- [Sq10] <https://squareup.com/features>, zugegriffen am 20.06.2010
- [To93] Tokunaga, H.: The Use and Abuse of Consumer Credit: Application of Psychological. Theory and Research. Journal of Economics Psychology, 14, 2 (June), S. 285-316, 1993
- [Va05] Vande Moere, A.: Beyond the Tyranny of the Pixel: Exploring the Physicality of Information Visualization, 2005
- [Wo08] Woebken, C.: The Future of Money – A new relationship to digital money, 2008, [http://www.woebken.net/future\\_of\\_money.html](http://www.woebken.net/future_of_money.html), zugegriffen am 20.06.2010