

Erfolgreiches Prototyping im Ideenstadium der Produktentwicklung

Der Einfluss der Methode und Reichhaltigkeit auf die Konzeptbeurteilung

Lara Christoforakos, Sarah Diefenbach

Department Psychologie, Ludwig-Maximilians-Universität München

Zusammenfassung

Prototyping und frühe Einschätzungen hinsichtlich des Erfolgspotentials von Produktideen werden immer wichtiger. So ergibt sich für Usability Professionals die Aufgabe, aus der Vielzahl von Methoden diejenige zu wählen, die eine Produktidee adäquat kommuniziert, Innovation unterstützt, sowie hilfreiche Einsichten in der Evaluation und fundierte Entscheidungen zur Weiterentwicklung des Produkts liefert. Zugleich wird seitens interner und externer Auftraggeber erwartet, dass Prototyping schnell und kostengünstig zu Ergebnissen führt. Untersuchungen zeigen jedoch, dass besonders in anfänglichen Produktentwicklungsphasen das Innovationspotenzial von Prototyping gering genutzt wird. Der Beitrag diskutiert Chancen und Herausforderungen verschiedener Prototyping-Ansätze in frühen Produktentwicklungsphasen und liefert damit eine Grundlage für den systematischen Einsatz von Prototyping in Entwicklung, Innovation und Evaluation. Basis hierfür sind Untersuchungen bei Unternehmen in Domänen innovativer Technologien (VR, AR, Web-Apps, IoT) im Rahmen des Forschungsprojekts ProFI.

1 Prototyping bei neuartigen Produktkonzepten

Innovative Technologien in Feldern wie Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR) oder allgemein dem Internet of Things (IoT) ermöglichen neue Produktkonzepte mit hohem Erfolgspotential. Der Supermarkt der Zukunft existiert möglicherweise nur noch in der virtuellen Realität, und schon jetzt bieten viele Läden ein AR-Einkaufserlebnis, bei dem der Kunde beim Einkauf mittels Smartphone zusätzliche Informationen zu Produkten erhält. Dies gilt teilweise auch für Produkte in Schaufenstern, welche mittels App online bestellt oder alternativ für eine Besichtigung/Anprobe im Geschäft reserviert werden können. So ist ein "Stadtbummel" auch nachts möglich, und es ergibt sich eine neue Art des Einkaufserlebnisses.

Die Entstehung neuer Einkaufserlebnisse ist nur ein Beispiel, wie bisherige Routinen durch Konzepte aus innovativen Technologiefeldern verändert werden können. Es wird jedoch deutlich, dass Erlebnisse, die durch solche Produkte veranlasst werden mehrere Bedürfnisse und Emotionen gleichzeitig ansprechen und somit komplexer und umfassender sind. Es geht nicht mehr nur um das Ziel des Einkaufs und das Konsumbedürfnis, sondern z.B. auch um Zeitersparnis, Gemütlichkeit oder Selbstbestimmtheit bzgl. des Zeitpunktes des Einkaufs.

Mit dem Innovationsgrad von Produkten steigt auch die Relevanz des Prototyping. Technologien wie VR sind sehr kostspielig und im Vergleich zu klassischen Desktop-Applikationen existieren wenig Erfahrungswerte und Design-Heuristiken, auf die zurückgegriffen werden könnte. Umso wichtiger ist eine Entwicklungskultur, die durch frühe Testung Einschätzungen zum Erfolgspotential einer Produktidee erlaubt. Prototyping hilft dabei, indem frühzeitige, kontinuierliche Bewertungen sowie Verbesserungen von Konzeptideen initiiert und unterstützt werden (Lim et al., 2008). Gerade, weil mit innovativen Technologien auch neue Nutzungsszenarien und -erlebnisse entstehen, spielt neben der Gebrauchstauglichkeit vor allem die User Experience (UX) eine elementare Rolle. Entsprechend konzentrieren sich neuere Prototyping-Ansätze neben der Identifikation von Mängeln eines Produkts vermehrt auf Aspekte des Erlebnisses der Produktnutzung (z.B. Blomkvist & Holmlid, 2011), wie z.B. die Wirkung eines Produkts im Rahmen seines sozialen Kontextes. Daher müssen solche Prototyping-Ansätze die entsprechenden Produkte nicht zwingend greifbar oder sehr endproduktnah darstellen, um wertvolle Erkenntnisse zu liefern (Diefenbach & Hassenzahl, 2017). Dieser Ansatz kommt dem Gedanken des frühen, kosteneffizienten Prototyping wiederum zugute.

2 Validität des Prototyping

Neben der Entwicklung von Prototyping-Methoden, die insbesondere Aspekte der UX früh erlebbar machen, befasst sich die UX-Forschung mit der spezifischen Eignung dieser. Diskutiert wird dies auch unter dem Begriff der "Validität von Prototypen" (Diefenbach & Hassenzahl, 2017).

Die Fähigkeit von Prototypen, relevante Fragestellungen im Zuge der Produktentwicklung erschöpfend und valide zu beantworten, beeinflusst die Qualität gewonnener Erkenntnisse maßgeblich. Einleuchtend wird dies, wenn man sich bewusstmacht, dass Prototypen "Filter" sind, die bestimmte Aspekte des (unfertigen) Produkts beleuchten (Lim et al., 2008). Interessiert z.B. lediglich der Aufbau einer Website, sollte ihr Prototyp farblich einfach gehalten werden, um die Aufmerksamkeit der Probanden nicht auf irrelevante Produkthaspekte zu lenken. Zu herausgefilterten Aspekten können Prototypen dann sowohl in der Evaluation als auch der weiteren Ausgestaltung Einsichten liefern. Entscheidend ist also die Passung zwischen dem Prototyp und seinen Eigenschaften und der Motivation, die dessen Einsatz zugrunde liegt (Diefenbach & Hassenzahl, 2017). Eine fehlende Berücksichtigung der Filterfunktion von Prototypen kann dazu führen, dass relevante Fragestellungen nicht beantwortet und Ergebnisse falsch gedeutet werden.

Gerade in innovativen Technologiebranchen kann ein zielgerichteter, systematischer Einsatz von Prototyping das Innovationspotenzial entscheidend steigern und unnötige Kosten vermeiden. Um UX Professionals in Unternehmen durch Prototyping-Leitlinien unterstützen zu können, interessierte uns die Frage, inwiefern Fragen der Validität von Prototypen eine Rolle spielen und dem Einsatz von Prototypen in Bereichen innovativer Technologien, wie z.B. IoT, VR und AR systematische Überlegungen zugrunde liegen.

3 Einsichten zum Einsatz von Prototyping in Unternehmen innovativer Technologiefelder

Im Rahmen des BMBF-Forschungsprojekts ProFI (Zielgerichtetes Prototyping für gesteigerte Innovation) wurde bei den Unternehmenspartnern aus den Technologiefeldern IoT, VR/ AR und Web-Apps jeweils eine Fokusgruppe aufgesetzt. Im Rahmen der Fokusgruppe wurden aktuell verwendete Prototyping-Ansätze, besonders für frühe Phasen der Produktentwicklung und Konzepte im Ideenstadium erfragt. Darüber hinaus wurden verschiedene Motivationen, Chancen und Herausforderungen hinter dem Einsatz spezifischer Methoden betrachtet, um in einem zweiten Schritt hieraus eine gezielte Optimierung der Unternehmensprozesse ableiten zu können.

Die Dauer einer Fokusgruppe lag bei etwa neunzig Minuten. Im Rahmen dieses teilstandardisierten Verfahrens wurden jeweils vier bis fünf Experten in Anlehnung an einen Leitfadens befragt, um vergleichbare Ergebnisse zwischen den Gruppen zu fördern. Notizen und Audio-Aufnahmen dienten zur semantischen Analyse und Kategorisierung der Daten.

3.1. Prototyping-Methoden in frühen Phasen der Produktentwicklung

Als zentrale Anforderung an Prototyping-Methoden für anfängliche Produktentwicklungsphasen wurde in allen Technologiefeldern genannt, dass diese „freies Denken anregen“ sollten. Die konkrete Methodenwahl scheint dabei stark abhängig von dem Produktbereich, sowie der relevanten Fragestellung. Allgemein lassen sich die in den Unternehmen verwendeten Prototypen grob in drei Cluster aufteilen. Nicht funktionsfähige Prototypen, wie z.B. Skizzen und Papier-Prototypen werden unter anderem zur Ideation, Konzeptdemonstration sowie für erste Usability-Test eingesetzt. Als klickbare bzw. teilweise funktionsfähige Prototypen werden Wireframes, eine stark vereinfachte Repräsentation des Designs mit Fokus auf der Anordnung einzelner Elemente sowie der UX und Marketing-Screens, die z.B. den Screenshot noch nicht bedienbaren Website darstellen, verwendet. Diese werden vor allem für die Ideenevaluation, Demonstrationen aber auch erste Erhebungen der UX eingesetzt. Zur Kategorie der vollständig funktionsfähigen Prototypen zählen z.B. native Prototypen, die mit Gestaltungsvorlagen wie HTML/CSS entwickelte, stark endproduktnahe Prototypen, die besonders für die Evaluation technischer Möglichkeiten sowie des Gesamtkonzepts und die Erforschung neuer Nutzungsparadigmen verwendet werden.

Im Vergleich der Technologiefelder stellte sich heraus, dass bei Produkten mit hohem Interaktivitätsgrad, wie z.B. User-Interfaces bzw. mit hochgradig komplexer Technik wie z.B. Produkten im AR-Bereich bereits in frühen Phasen die Interaktion und technische Machbarkeit getestet werden muss, während im IoT-Bereich die Überprüfung technischer Aspekte als nachrangiger gilt. Somit ist bei IoT-Produktkonzepten ein technisch funktionsfähiger Prototyp in einer anfänglichen Phase nicht zwingend hilfreich. Ebenso kann hinsichtlich der Reichhaltigkeit von Prototypen keine allgemeingültige Regel für frühe Stadien der Produktentwicklung aufgestellt werden. Ausschlaggebend ist vielmehr, dass die Reichhaltigkeit zur Fragestellung passt, die durch den Einsatz von Prototypen beantwortet werden soll (siehe auch Diefenbach et al., 2013). Interessieren beispielweise rein funktionale Aspekte lohnt es sich nicht die Reichhaltigkeit in Bezug auf visuelle Aspekte zu erhöhen. Bislang wird der Aspekt der Passung von Reichhaltigkeit und Fragestellung in den Unternehmen eher intuitiv und nicht systematisch berücksichtigt.

3.2. Chancen und Herausforderungen spezifischer Prototyping-Methoden

In Bezug auf die nicht funktionsfähigen Prototypen, nannten die Teilnehmer der Fokusgruppen vor allem den Vorteil eines frühzeitigen Erkenntnisgewinns bei gleichzeitig geringem Kosten- und Zeitaufwand, aber auch die Stärkung des Kundenvertrauens durch einen ersten Nachweis des Handwerks. Dadurch, dass parallel die Überprüfung der technischen Machbarkeit und die realistische Vermittlung des gesamten Nutzungserlebnisses eine zentrale Herausforderung ist, profitieren Produktbereiche, bei denen die komplexe Technik nicht im Vordergrund steht, wie z.B. IoT stärker von dem Potenzial dieser Methoden. Bei Web-Apps und VR/AR spielt die Animation und Interaktion, die mit diesen Methoden schwierig evaluiert werden kann jedoch häufig eine zentralere Rolle.

Klickbare bzw. teilweise funktionsfähige Prototypen, wie z.B. Wireframes bringen für die verschiedenen Technologiefelder vor allem den Vorteil mit sich, dass sie bei schneller, günstiger Herstellung das Nutzungserlebnis erstmals erlebbar machen sowie erste Usability-Test erlauben. Allerdings können diese durch ihre „unfertigen“ Eigenschaften Raum für Idealisierungstendenzen (z.B. Diefenbach et al., 2013) bieten und falsche Erwartungen, hinsichtlich verschiedener Variablen des Endprodukts (z.B. Optik, Funktionalität, Interaktion) bedingen, welche wiederum die Akzeptanz bzw. Zufriedenheit von Kunden mit dem Endprodukt negativ beeinflussen könnten. Auch besteht die Gefahr, dass Teilnehmer in UX-Tests ihren Fokus auf unfertige Komponenten richten. So wird vielleicht lange über die Farbe eines Buttons diskutiert, dessen Farbe aber im Prototyp zufällig gewählt ist und nichts über das geplante, fertige Produkt aussagt, das Produkturteil aber entscheidend beeinflussen und die Aufmerksamkeit von anderen, zu dem Zeitpunkt relevanten Produkthaspekten weglenken könnte (siehe auch Struckmeier, 2011). Während durch diese Prototypen im IoT-Bereich das Nutzungserlebnis einigermaßen umfassend erhoben werden kann, besteht in Bezug auf Web-Apps häufig die Schwierigkeit, dass hier Interaktionen und Animationen nicht realitätsgemäß abgebildet und evaluiert werden können. Im VR/AR-Bereich ist die Evaluation des Erlebnisses durch die Vernachlässigung von Kontextbedingungen weiterhin schwierig.

Vollständig funktionsfähige, endproduktnahe Prototypen ermöglichen in allen relevanten Technologiefeldern eine akkurate Darstellung des Nutzungserlebnisses und somit eine möglichst valide Evaluation der UX. Allerdings bringen sie hohe Kosten mit sich und führen im Bereich der Web-Apps manchmal zu Konfundierung einzelner Produkthaspekte (z.B. Optik und Interaktion) bei der Evaluation. Im VR/AR-Bereich bleibt weiterhin die Herausforderung bestehen, das Verständnis der Technologie sicherzustellen, um möglichst valide Ergebnisse zu erhalten. Tabelle 1 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Chancen und Herausforderungen der drei Methoden-Cluster.

Methoden	Chancen und Einsatzzwecke	Herausforderungen
Nicht funktionsfähig (Skizzen, Papier-Prototypen, Layout-Boards, Platzhalter, Video-Prototypen)	Frühzeitige Erkenntnisse bei geringem Kosten- & Zeitaufwand	Überprüfung technischer Machbarkeit
	Stärkung des Kundenvertrauens	Glaubhafte Vermittlung des Erlebnisses
Technische Experimente)	Geringhaltung von Kosten- & Zeitaufwand	Entstehung von Missverständnissen bzgl. technischer Möglichkeiten
Klickbar /teilweise funktionsfähig (Marketing-Screens, Wire-Frames, Mock-Ups)	Frühzeitige Usability-Tests	Erwartungsmanagement bzgl. Optik und technischer Möglichkeiten
	Teilweise Evaluation des Nutzungserlebnisses	Abbildung & Evaluation von Interaktion & Animation und Kontextbedingungen
Funktionsfähig (Transitions, HTML/ CSS, Minimal Viable Product)	Valide Evaluation des gesamten Nutzungserlebnisses durch hohe Erlebnisnähe	Konfundierung einzelner Produkthaspekte (Optik & Interaktion) bei Evaluation
	Wiederverwertbarkeit	Hoher Kosten- & Zeitaufwand
	Erforschung neuer Nutzungsparadigmen	Einfluss des Verständnisses der Technologie auf Erkenntnisvalidität

Tabelle 1: Häufige Prototyping-Methoden für frühe Phasen der Produktentwicklung aus den Technologiefeldern IoT, VR/AR und Web-Apps und ihre spezifischen Chancen und Herausforderungen

4. Ausblick

In Anbetracht der Vielzahl innovativer Produktkonzepte, wird Prototyping in frühen Phasen der Produktentwicklung immer essenzieller. Zur Sicherstellung der Validität von Prototyping spielt die Methodenauswahl unter Berücksichtigung der Reichhaltigkeit von Prototypen eine zentrale Rolle. Aus den bei den Industriepartnern durchgeführten Fokusgruppen ging hervor, dass in den Bereichen IoT, Web-Apps und VR/AR gering reichhaltige Prototypen im Rahmen anfänglicher Phasen der Produktentwicklung, trotz des geringen Aufwands nicht ohne Bedenken einzusetzen sind. Aufgrund der bereits genannten Herausforderungen bei

Produktkonzepten, die technisch besonders anspruchsvoll sind, werden im Sinne valider Erkenntnisse in diesen Phasen häufig auch fast vollständig funktionsfähige Prototypen verwendet. Die herangezogenen Ansätze reichen von Skizzen bzw. Papierprototypen bis hin zu teilweise funktionsfähigen HTML-Prototypen. Während der Einsatz dieser Methoden zu Beginn der Produktentwicklung Vorteile, wie den geringeren Kosten- und Zeitaufwand mit sich bringt, berichten Praktiker besonders das Erwartungsmanagement hinsichtlich des Endprodukts bei der Präsentation von reduzierten Darstellungen, sowie die unzureichende Überprüfung technischer Machbarkeit als zentrale Herausforderungen. Da gering reichhaltige Prototypen für frühe Phasen der Produktentwicklung insgesamt vielversprechend erscheinen, gilt es einzelne Herausforderungen, z.B. durch experimentelle Studien näher zu überprüfen. Auch können Gegenmaßnahmen erprobt werden, welche Nachteile der Methoden wie zum Beispiel Idealisierungstendenzen minimieren. Darüber hinaus liefert die vorliegende Erhebung eine Sammlung typischer Prototyping-Praktiken in Unternehmen verschiedener Technologiefelder. Zukünftige Feldstudien werden den Einsatz dieser Methoden und deren Eignung für verschiedene Fragestellungen systematisch evaluieren.

5. Danksagung

Die Arbeiten wurden im Rahmen des BMBF-Projekts ProFI (FKZ: 01IS16015) gefördert. Unser Dank geht außerdem an die ProFI-Konsortialpartner und die Fokusgruppen-Teilnehmer.

6. Literaturverzeichnis

- Blomkvist, J., & Holmlid, S. (2011). Existing prototyping perspectives: Considerations for service design. *Nordes*, 4, 1-10
- Diefenbach, S., Chien, W. C., Lenz, E., & Hassenzahl, M. (2013). Prototypen auf dem Prüfstand. Bedeutsamkeit der Repräsentationsform im Rahmen der Konzeptevaluation. *i-com Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien*, 12(1), 53-63.
- Diefenbach, S., & Hassenzahl, M. (2017). *Psychologie in der nutzerzentrierten Produktgestaltung. Mensch – Technik – Interaktion – Erlebnis*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Lim, Y. K., Stolterman, E., & Tenenberg, J. (2008). The anatomy of prototypes: Prototypes as filters, prototypes as manifestations of design ideas. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 15(2), 7-27.
- Sauer, J., & Sonderegger, A. (2009). The influence of prototype fidelity and aesthetics of design in usability tests: Effects on user behaviour, subjective evaluation and emotion. *Applied Ergonomics*, 40(4), 670–677.
- Struckmeier, A. (2011). Warum „gutes Aussehen“ nicht immer von Vorteil ist. Über den Einfluss der optischen Gestaltung von Prototypen auf das Nutzerverhalten im Usability-Test. In H. Brau, A. Lehmann, K. Petrovic, and M. C. Schroeder (Eds.) *Usability Professionals 2011* (pp. 52–57). Stuttgart: German Chapter der Usability Professionals' Association e.V.

7. Autoren



Christoforakos, Lara

Lara Christoforakos studierte Wirtschafts-, Organisations- und Sozialpsychologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München, wo sie seit Oktober 2016 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Wirtschafts- und Organisationspsychologie tätig ist. Derzeit beschäftigt sie sich im Rahmen eines BMBF-geförderten Verbundvorhabens mit der Gestaltung von Prototyping-Prozessen für gesteigerte Innovation bei kleinen und mittleren Unternehmen. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich Markt- und Konsumentenpsychologie, insbesondere mit Fokus auf der Gestaltung und Evaluation von User Experience.



Diefenbach, Sarah

Sarah Diefenbach ist Professorin für Wirtschaftspsychologie an der LMU München, studiert hat sie Psychologie mit Nebenfach Informatik. Seit 2007 beschäftigt sie sich mit der Erforschung des Konsumentenerlebens und der Gestaltung interaktiver Produkte unter psychologischen Gesichtspunkten. Aktuelle Forschungsarbeiten beschäftigen sich beispielsweise mit der Rolle psychologischer Bedürfnisse sowie der Gestaltung von Technologien für Veränderung und Selbstverbesserung. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Entwicklung von Methoden für User Experience Design und Evaluation für Forschung und Praxis