

Das Puzzle Design



Andreas Sackl BSc. Bakk. phil.

Student im Masterstudium an der TU Wien (Medieninformatik) und der Universität Wien (Publizistik und Kommunikationswissenschaft)

✉ andreas.sackl@gmx.at

Der Autor dankt Frau Dr. Liselotte Stalzer für die Betreuung der Bachelorarbeit und ihre Ermutigungen, das Puzzle Design auf der GOR09 in Wien zu präsentieren (http://www.gor.de/gor09/index_en.php). Dank geht auch an Herbert Kling von meinungsraum.at, er machte die empirische Studie möglich.

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit der Entwicklung eines neuen Designs für Rankingfragen in Onlinefragebögen. Das vorgestellte Puzzle Design orientiert sich an Interaktionsrichtlinien und dem symbolischen Interaktionismus, um Befragungsteilnehmern eine schnelle, unkomplizierte und intuitive Möglichkeit zu bieten, Rankingfragen zu beantworten. Es wird die Entstehung, der Vergleich mit anderen Designs und die Umsetzung für den praktischen Einsatz des Puzzle Designs beschrieben.

Schlagworte: > Onlinemarktforschung > Fragebogendesign > Symbolischer Interaktionismus > Human Computer Interaction

1. Einleitung

Onlinefragebögen erfreuen sich großer Beliebtheit, die Vorteile liegen klar auf der Hand: Es können viele Teilnehmer relativ unkompliziert erreicht werden, die Generierung und Administration erfolgt online und die Ergebnisse sind sofort elektronisch verfügbar. Diese, im Vergleich zu traditionellen Papierfragebögen junge Technik, kämpft jedoch mit ähnlichen Problemen wie das klassische Webdesign: BenutzerInnen wollen weder lange warten, noch wollen sie sich langweilen. Das Puzzle Design ist eine Möglichkeit, Fragen unterhaltsam zu gestalten und Befragungen effizient online durchzuführen.

Konkret geht es hier um Rankingfragen. Bei dieser Fragenart sollen die Befragten Elemente in eine wertende Reihenfolge bringen, z.B. „Reihen Sie diese Politiker nach ihrer Sympathie“. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wie diese Befragung durchgeführt werden kann, drei sollen in diesem Beitrag näher untersucht werden.

1. Klassisches Design mittels Drop-Down-Elementen (siehe > **Abbildung 1**)
2. Innovatives Balken Design der Firma Globalpark (<http://www.globalpark.de>, siehe > **Abbildung 2**)
3. Selbst entwickeltes Puzzle Design (siehe > **Abbildung 3**)

Das klassische Design lässt sich durch einfache HTML-Elemente realisieren, die Benutzer benötigen kein Plug-In, um die Frage im Webbrowser darstellen zu können. Neben jedem Item kann der Benutzer in einer Dropdown-Liste eine Zahl entsprechend der gewünschten Reihung auswählen.

Abb. 1: Klassisches Design

Österreichische Innenpolitik: Bitte reihen Sie die politischen Parteien nach Sympathie:
Die sympathischste Partei wird mit 1 bewertet, die nächste mit 2,...usw. Jede Zahl darf nur einmal verwendet werden.

BZÖ	bitte auswählen ▾
ÖVP	bitte auswählen ▾
Grüne	bitte auswählen ▾
SPÖ	bitte auswählen ▾
FPÖ	bitte auswählen ▾

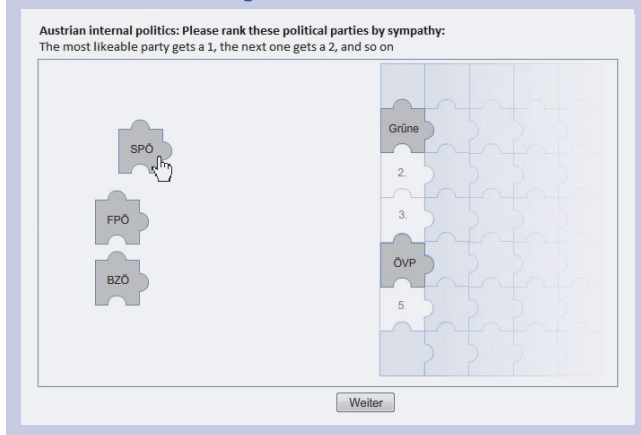
Das innovative Balken Design der Firma Globalpark ermöglicht den Benutzern das Verschieben und Reißen von Balken, welche die Antwortmöglichkeiten beinhalten. Das Puzzle Design ermöglicht das Verschieben von Puzzlesteinen anstelle von Balken, die Darstellung des halbfertigen Puzzles dient als visuelle Hilfe und erlaubt eine schnell-

Abb. 2: Globalpark Design

Österreichische Innenpolitik: Bitte reihen Sie die politischen Parteien nach Sympathie:
Ziehen Sie bitte die Kästchen in das blaue Feld. Die sympathischste Partei soll sich am Ende oben befinden, die zweit-sympathischste darunter,...usw.

Grüne	➔	[blaues Feld]
SPÖ		
BZÖ		
ÖVP		
FPÖ		

Abb. 3: Puzzle Design



le Orientierung. Durch die Platzierung der Steine auf leeren Feldern legt der Benutzer die Reihenfolge der Antworten fest. Die hier gezeigte konkrete Umsetzung ist natürlich nur eine Möglichkeit der Gestaltung. Andere Farbkombinationen, Puzzlesteingrößen und Anordnungen usw. sind denkbar und möglich. Eine interaktive Demoversion des Puzzle Designs findet sich auf <http://www.andreassackl.net/thepuzzledesign>.

2. Das Puzzle Design

Der von G.H. Mead konzipierte und von Herbert Blumer weiterentwickelte Begriff des Symbolischen Interaktionismus geht von 3 Prämissen aus (Blumer 1973, S. 81 f.):

1. Menschen handeln „Dingen“ gegenüber auf der Grundlage von Bedeutungen, die diese Dinge für sie besitzen.
2. Die Bedeutung dieser Dinge entsteht in/wird abgeleitet aus den sozialen Interaktionen, die man mit seinen Mitmenschen eingeht.
3. Diese Bedeutungen werden im Rahmen der Auseinandersetzung mit diesen Dingen in einem interpretativen Prozess benützt und auch abgeändert.

Der symbolische Interaktionismus versucht zu verstehen, wie Menschen handeln bzw. auf Grundlage welchen Wissens diese Menschen handeln. Objekte der realen Welt haben keine Funktionen bzw. Eigenschaften an sich. Die Bedeutung eines Sessels erfahre ich nicht durch den Sessel, sondern durch das Beobachten von Personen, die den Sessel benutzen. Die meisten Menschen verwenden Sessel, um sich niederzusetzen. Aber auch andere Verwendungszwecke sind möglich, z.B. als Ablage, als Wurfgeschoss oder als Brennmaterial. Die Eigenschaft „Sitzfläche“ hat der Sessel nicht an sich, er erhält diese erst durch den Gebrauch handelnder Menschen.

Für diese Arbeit ist vor allem die erste Prämisse des symbolischen Interaktionismus relevant. Es ist sinnvoll, bei Computerinteraktionen Icons, Objekte bzw. Zeichen zu verwenden, die bereits eine Bedeutung für den User in der Alltagswelt haben, z.B. der Papierkorb als Löscheinstantz. Hier unterscheiden sich das Balken Design und das Puzzle Design: beide bieten ähnliche Funktionalität und Vorgehensweise (drag and drop), die Puzzle-Steine haben im Gegensatz zu den Balken jedoch eine Bedeutung, da das Ergreifen der Steine und das sinnvolle Zusammenfügen dieser den meisten bekannt ist. Die Balken des innovativen Designs haben im Gegensatz dazu keine eindeutige, entsprechende Bedeutung in der realen Welt.

3. Interaktionsdesign

Die folgenden Überlegungen stammen aus dem klassischen User-Interface- bzw. Webdesign, sie gelten aber auch für Onlinefragebögen und können wertvolle Hinweise liefern, wie Benutzerinnen und Benutzer eine Fragebogenseite wahrnehmen.

Für das äußere Erscheinungsbild von Interaktionselementen sind vor allem die beiden Begriffe **Appearance** und **Texture** von Bedeutung. Durch die Gestaltung der Elemente anhand von Struktur, Größe, Farbe und Proportionen soll dem Benutzer die Funktionalität verdeutlicht werden. Der Designer kann somit beispielsweise festlegen, ob Interaktionselemente zum Spielen anregen oder seriös wirken sollen, oder ob der Benutzer das Element mit der Maus zu verschieben hat.

Durch die konkrete Gestaltung der Oberflächen von Komponenten können verschiedene Eindrücke erzeugt werden. Graue, rechteckige Elemente vermitteln etwas Anderes als runde, pulsierende Elemente. Ob etwas als angenehm und weich oder kalt und glänzend erfahren wird, wirkt sich auf den Umgang mit diesen Komponenten aus, selbst wenn diese indirekt mit der Maus manipuliert werden (Saffer 2007, S. 48 ff.).

Wissenschaftler haben innerhalb der letzten Jahrzehnte Zusammenhänge zwischen Interaktion und Gestaltung erforscht und praxisrelevante Design-Richtlinien erstellt. Der amerikanische Psychologe Paul M. Fitts erkannte in den 50er Jahren des vorherigen Jahrhunderts einen mathematischen Zusammenhang zwischen Distanz und Größe eines zu erreichenden Objekts und der Zeit, die man benötigt, um dieses Objekt beispielsweise mit einem Stift zu erreichen. Er nannte diesen Zusammenhang **Fitts' Law**. Es besagt, dass anklickbare Objekte möglichst groß sein sollen, um mittels Mauscursor besser erreichbar zu sein und dass die Distanz, die der Mauscursor zurücklegen muss, möglichst minimiert werden sollte (Fitts 1954; Saffer 2007, S. 53).

Die Bedenkzeit, um Entscheidungen zu fällen, ist von vielen Faktoren abhängig, beispielsweise von Vorkenntnissen aber auch von der Anzahl der auswählbaren Optionen. Der britische Psychologe William E. Hick entdeckte in der Mitte des 20. Jhdts., dass aus einem Set mit 10 Elementen schneller gewählt werden kann, als aus zwei Sets mit je 5 Elementen (Hick 1952; Saffer 2007, S. 53). Angewendet auf ein Beispiel mittels Hierarchie-Fragenstellung mit vier Items (Treue, Humor, Ehrlichkeit, Fitness) bedeutet dies:

- Klassisches Design: es gibt vier Items mit je vier möglichen Wertungen (1., 2., 3., 4.), also insgesamt 16 sichtbare Möglichkeiten.
- Innovatives Balken Design bzw. Puzzle-Design: Hier gibt es deutlich weniger Möglichkeiten, da nicht bei jedem Item alle möglichen Wertungen angeführt sind. Die Wertungen 1., 2., 3., 4. sind nur einmal vorhanden.

Überlegungen hinsichtlich Komplexität und ihrer Vermeidung in standardisierten Softwaresystemen liefert **Tesler's Law**, benannt nach seinem Erfinder Larry Tesler. Seiner Ansicht nach lässt sich Komplexität nicht beliebig reduzieren, ab einem gewissen Punkt muss entschieden werden, wer die Komplexität verarbeitet: Die Software oder der Benutzer. Gut designte Software versucht, wo es möglich und sinnvoll ist, die notwendige Komplexität vom Benutzer fernzuhalten. Eine E-Mailnachricht benötigt zwingend die folgenden drei obligatorischen Komponenten: Absenderadresse, Empfängeradresse und Inhalt. Tesler's Law folgend wird die E-Mailadresse des Absenders von dem E-Mail Programm selbstständig der E-Mail hinzugefügt, der Benutzer muss dies nicht bedenken und ist weniger abgelenkt (Saffer 2007, S. 54 f.).

Damit der Softwarebenutzer sich möglichst auf seine Aufgabe, und nicht auf die Interaktion an sich, konzentrieren kann, ist es im Designprozess hilfreich, das sogenannte **Poka-Yoke Principle** zu befolgen. Hierbei werden unerwünschte bzw. zu vermeidende Handlungen des Benutzers nicht zugelassen, wodurch der Benutzer nicht mit (Fehler-) Meldungen konfrontiert wird.

Interaktionen mit Softwarekomponenten erfordern ein gewisses Abstraktionsniveau. Dieses kann verringert werden, wenn dem Benutzer direkte Manipulation ermöglicht wird, beispielsweise das Verschieben von Objekten mittels der Maus. Neupositionierung der Objekte mittels Tastatur und Zahleneingabe würde einer indirekten Manipulation entsprechen.

Dem Paradigma „**Feedback und Feedforward**“ folgend, wird dem Benutzer permanent mitgeteilt, welche Auswirkungen seine Eingaben haben. Durch die Bewegung

der Maus ändert sich beispielsweise der Cursor am Bildschirm und das Betätigen eines Buttons muss unmittelbar eine Rückmeldung für den Benutzer bewirken. Dadurch wird u.a. zweimaliges Betätigen eines Buttons verhindert. Im Idealfall sollte der User auch über mögliche Konsequenzen informiert werden, bevor die jeweilige Interaktion durchgeführt wird (feedforward), beispielsweise durch den Text: „Durch Drücken auf diesen Button bestätigen Sie ihre Angaben“. Somit wird der User über sein Handeln bereits vorweg informiert (Saffer 2007, S. 58).

Nach Krug (2002, S. 10 ff.) lautet die erste und wichtigste Regel für gutes Design: Don't make me think. Navigations-elemente, Grafiken und Abläufe müssen sich dem Benutzer intuitiv erschließen, die Aufmerksamkeit kann somit auf die eigentliche Aufgabe gerichtet werden. Angewendet auf Fragebogendesigns muss dem Benutzer intuitiv klar werden, was von ihm verlangt wird. Dadurch ist mehr Zeit und Interesse für die eigentliche Aufgabenstellung vorhanden. Er ist weniger frustriert und füllt den Fragebogen eher fertig aus, als jemand, der ständig über das Frage- bzw. Antwortdesign nachdenken muss.

Hartwig und Hassenzahl (2005) vertreten die Ansicht, dass Computerinteraktionen nicht nur zielführend, einfach, klar und ansprechend sein sollen, sondern auch Spaß machen müssen. Um die Abbruchwahrscheinlichkeit möglichst gering zu halten, bieten sich Konzepte an, welche dem Benutzer die Möglichkeit geben, spielerisch mit den vorhandenen Elementen zu interagieren. Dabei muss folgendes bedacht werden:

- Aktionen müssen vollständig rückgängig gemacht werden können.
- Damit die Benutzer spielen und experimentieren können, sollten Warn- und Fehlermeldungen vermieden werden.
- Der Benutzer darf sich nicht dumm fühlen, seine Motivation zu Forschen muss erhalten bleiben (Saffer 2007, S. 66 f.).

Die meisten dieser Anregungen sind in die Entwicklung des Puzzle Designs eingeflossen. So werden nur die notwendigsten Elemente angezeigt, eine doppelte Darstellung der Reihungsoptionen wie beim klassischen Design findet nicht statt. Die Komplexität der Anwendung wurde auf das Notwendigste reduziert, der Benutzer kann mit den Puzzlesteinen experimentieren, ohne Fehlermeldungen oder Warnhinweise zu produzieren. Die Interaktion mittels Maus führt zu einer unmittelbaren, direkten Manipulation der Elemente, umständliche Eingaben mittels Tastatur sind nicht notwendig. Durch die weiter oben beschriebene Bedeutung der Puzzlesteine in der Alltagswelt wird der Benutzer entlastet,

da dieser intuitiv erfasst, was mit den Elementen zu geschehen hat. Er kann sich besser auf die eigentliche Aufgabenstellung konzentrieren. Die Gestaltung des Puzzle Designs soll einen spielerischen, entspannten Umgang ermöglichen, was im Idealfall zu einer geringeren Abbruchrate und valideren Antworten führt.

4. Empirie

Zunächst wurde eine kleine Thinkaloud-Studie durchgeführt, um die drei Designs direkt miteinander vergleichen zu können. Während die Probanden eine vorgegebene Aufgabe lösen, werden sie aufgefordert, ihr Handeln zu kommentieren (Holzinger 2006). Es ist sinnvoll, die Personen und die zu lösende Aufgabe für eine spätere Auswertung mit Videokameras zu filmen. Durch das Kommentieren ist es möglich, Einblicke in die gedanklichen Abläufe der Teilnehmer zu bekommen.

Thinkaloud wurde erstmals von Karl Duncker im Jahre 1945 in einer Arbeit über Produktives Denken erwähnt (Holzinger 2006, S.1). Mittlerweile erfreut sich diese Methode bei HCI-Forschern (Human Computer Interaction) großer Beliebtheit und gilt als „die“ Methode des Usability-Testing (Nielsen et al. 2002, S. 1). Damit können z.B. Internetseiten auf ihre Struktur bzw. ihre Benutzerfreundlichkeit untersucht werden (Krug 2002, S. 155 ff.). Aber auch in der Medienwirkungsforschung kann diese Methode eingesetzt werden, in dem ein Proband sich beispielsweise einen Film oder eine Sendung ansieht und seine Gedanken und Gefühle kommentiert.

Bei der Durchführung müssen einige Punkte beachtet werden:

- Die Probanden müssen sich wohlfühlen.
- Es muss den Probanden erklärt werden, was passieren wird.

- Den Probanden muss erklärt werden, dass es wichtig ist, dass sie alles aussprechen.
- Den Probanden muss erklärt werden, dass nicht sie selbst untersucht werden.
- Es sollte ein Thinkaloud-Beispiel vorgezeigt werden.

Die gefundene Literatur gibt keine eindeutigen Hinweise, wie viele Probanden an einer Untersuchung teilnehmen sollen. Die Anzahl schwankt zwischen drei und acht Personen (Krug 2002, S. 146). An der vorliegenden Untersuchung nahmen neun Probanden teil.

Jede Auskunftsperson musste einen der drei verschiedenen Onlinefragebogen ausfüllen, die sich durch das Design der Rankingfrage unterschieden. Die ersten drei Probanden beantworteten die klassische Dropdown-Rankingfrage, die nächsten drei Teilnehmer die Balken Design Frage und die letzten drei sahen die Puzzle Design Frage. Die Probanden und die betrachteten Bildschirme wurden gefilmt, später synchron abgespielt und ausgewertet.

Im Nachhinein stellte sich heraus, dass die Thinkaloud-Methode nicht sonderlich gut geeignet war, um die drei Designs zu bewerten. Im Gegensatz zu komplexen Internetseiten, die dem User mehrere Möglichkeiten lassen, sind Onlinefragebögen zu linear, um sinnvoll in Echtzeit verbal bewertet werden zu können. Die Blickregistrierung, bei der Blickmuster aufgezeichnet und analysiert werden, könnte eine bessere Methode darstellen (Hofer et al. 2008; Schulz 2008).

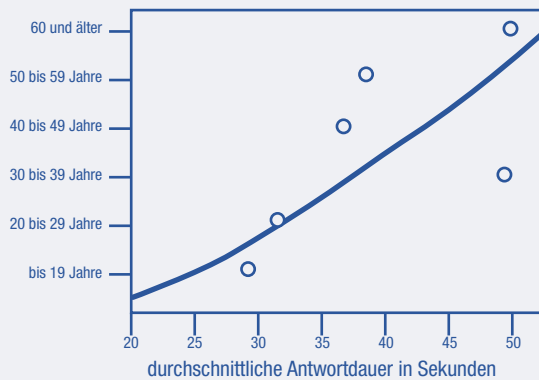
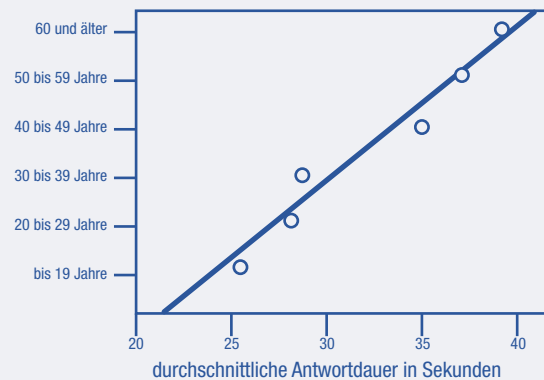
Als nächstes wurde eine größere, quantitative Untersuchung gemeinsam mit dem Online Markt- und Meinungsforschungsunternehmen meinungsraum.at durchgeführt. Anfang November 2008 wurde eine Rankingfrage im klassischen Design in den Omnibus von meinungsraum.at eingefügt. Die Frage lautete: „Bitte reihen Sie die politischen Parteien nach Sympathie.“ Mitte November 2008 wurde die

Tab. 1: Ergebnisse der Studie

Wie lange haben Probanden durchschnittlich gebraucht, um die Rankingfrage zu beantworten: Am schnellsten wurde die Puzzle Design Frage beantwortet, gefolgt von der Balken Design Frage und der klassisch designten Frage.

Klassisches Design	Balken Design	Puzzle Design
N = 493	N = 485	N = 210
\bar{x} = 37,8	\bar{x} = 32	\bar{x} = 24,7
s = 60	s = 24,4	s = 13,2

N... Anzahl der Teilnehmer; \bar{x} ... Mittelwert in der Stichprobe, Angaben in Sekunden; s... Standardabweichung in den Stichproben

Abb. 4: Zusammenhang zwischen Alter und Antwortdauer beim klassischen Design (n=493)**Abb. 5: Zusammenhang zwischen Alter und Antwortdauer beim Balken Design (n=485)**

gleiche Rankingfrage wieder in den Omnibus eingefügt, diesmal jedoch mit dem innovativen Design. Im Jänner 2009 wurde schließlich die Puzzle Design Rankingfrage eingebaut. Aufgrund der zufälligen Auswahl der Teilnehmer ist die Strukturgleichheit nicht gegeben, vor allem die Altersverteilung ist nicht ähnlich genug. Dies muss natürlich bei der Bewertung der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Es wurde bei jedem der drei Durchgänge die durchschnittliche Dauer ermittelt, die die Befragten benötigten, um die Rankingfrage zu beantworten. Ein potentieller Zusammenhang zwischen Beantwortungsdauer und diversen soziodemografischen Merkmalen sollte ebenfalls überprüft werden. Die eigentlichen Rankingantworten konnten wegen des größeren Befragungszeitraumes nicht berücksichtigt werden, da nicht abgeschätzt werden kann, wie sich das politische Klima in diesen drei Monaten geändert hat. Die Ergebnisse zeigt ▶ Tabelle 1.

Laut Chi-Quadrat-Tests gab es keine Zusammenhänge zwischen soziodemografischen Merkmalen wie Geschlecht, Beruf, Schulbildung oder Wohnort und der Dauer der Beantwortung, während das Alter bei allen Designs einen Einfluss auf die Dauer der Beantwortung hat. Um den Zusammenhang aufzuzeigen, wurde eine Regressionsanalyse für die drei Designs durchgeführt. Für das klassische Design lieferte ein S-förmiges Modell die beste Anpassung ($R^2=0,613$; $p<0,1$). Das Balken Design konnte am Besten durch ein lineares Modell dargestellt werden ($R^2=0,996$; $p<0,001$). Für das Puzzle Design wurde ein S-förmiges Modell als beste Anpassung bei der Regressionsanalyse ermittelt ($R^2=0,89$; $p<0,01$). Es wurden außerdem die Mittelwerte mittels einer einfaktoriellen ANOVA verglichen. Der dafür notwendige Test der Homogenität der Varianzen wurde bestanden (Levene-Statistik: 0,613; $p<0,555$). Die einfaktorielle ANOVA lieferte einen F-Wert

von 7,109 mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,01, d.h. die Mittelwerte der drei Designs sind mit hoher Wahrscheinlichkeit unterschiedlich (siehe ▶ Abbildung 7). Ein Post-Hoc-Test nach Scheffé ergab lediglich zwischen dem Puzzle Design und dem klassischen Design bei einer mittleren Differenz von 15,33 Sekunden einen signifikanten Unterschied ($p=0,007$). Die mittlere Differenz zwischen dem Balken Design und dem klassischen Design betrug 6,87 Sekunden ($p=0,272$). Die mittlere Differenz zwischen dem Puzzle Design und dem Balken Design betrug 8,46 Sekunden ($p=0,15$).

Die quantitative Untersuchung hat gezeigt, dass das Puzzle Design am Schnellsten beantwortet werden konnte. Die Qualität eines Fragebogendesigns lässt sich natürlich nicht nur alleine mittels der Antwortdauer bestimmen, aber die durchgeführte Analyse liefert überzeugende Anhaltspunkte.

5. Einsatz in der Praxis

In Zusammenarbeit mit meinungsraum.at wurde das Puzzle Design für den Einsatz in der Praxis angepasst und adaptiert, vor allem die Breite der Puzzlesteine wurde verändert, um längere Texte verwenden zu können (siehe ▶ Abbildung 8). Wie auch die vorherigen Prototypen wurde die Frage in Flash und Actionscript umgesetzt (<http://www.adobe.com>). Die Frage-, Hinweis- und Antworttexte werden in einer XML-Datei gespeichert und können somit leicht angepasst werden, die Flashapplikation muss nicht mehr aufwändig umprogrammiert werden. Insgesamt wurden sieben Applikationen erstellt, welche je zwei bis acht Antwortmöglichkeiten enthalten. „Das Puzzle Design wird von unseren Kunden bereits gut angenommen, und ist bei längeren und komplexen Umfragen die erste Wahl“, so Herbert Kling, Geschäftsführer von meinungsraum.at.

Abb. 6: Zusammenhang zwischen Alter und Antwortdauer beim Puzzle Design (n=210)

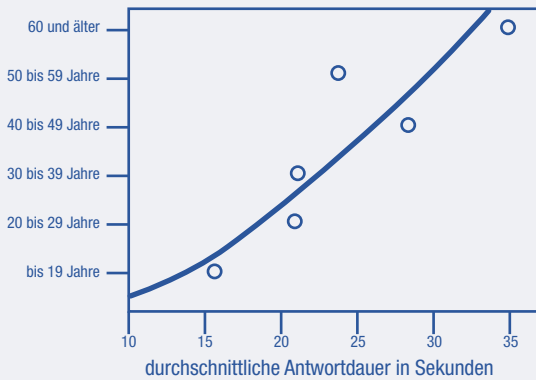
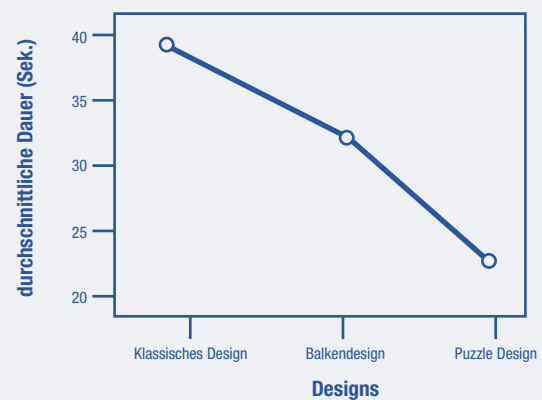


Abb. 7: Vergleich der Mittelwerte der drei Designs



6. Resümee

Es konnte gezeigt werden, dass unkonventionelle Ansätze in der Gestaltung von Onlinefragebögen brauchbare Ergebnisse liefern können. Anhand von Überlegungen aus der Informatikdisziplin User Interface Design und anhand des Symbolischen Interaktionismus wurden einige Grundregeln und –annahmen vorgestellt, welche die Basis für weitere Designüberlegungen sein können. Das Puzzle Design konnte sich in der durchgeführten quantitativen Untersuchung gegen die etablierten Rankingfragedesigns behaupten, die befragten Personen brauchten erheblich weniger Zeit, um die Rankinfrage zu beantworten.

Literatur

Blumer, H. (1973): Der methodologische Standort des symbolischen Interaktionismus, in: Arbeitsgruppe Bielefelder Soziologen (Hrsg.): Alltagswissen, Interaktion und gesellschaftliche Wirklichkeit, Bd. 1, Rowohlt, Reinbek, S. 80 – 146.

Fitts, P. M. (1954): The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movements, in: Journal of Experimental Psychology, 47, S. 381 - 391.

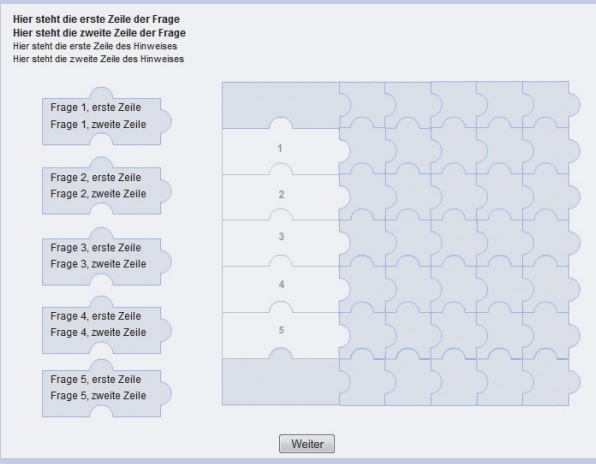
Hartwig, R.; Hassenzahl, M. (2005): Certified Fun – Stehen hedonische Qualitätsaspekte und Qualitätssicherung im Widerspruch?, in: Hassenzahl, M.; Peissner, M (Hrsg.): Usability Professionals 2005: Berichtband des dritten Workshops des German Chapters der Usability Professionals Association, Stuttgart.

Hick, W. E. (1952): On the rate of gain of information, in: Quarterly Journal of Experimental Psychology, 4, S. 11 - 26.

Hofer, N.; Schweiger, G.; Schießl, M. (2008): Aufmerksamkeitsleistung von Anzeigen in den Gelben Seiten, in: transfer – Werbeforschung & Praxis, 54 (1), S. 8 - 24.

Holzinger, A. (2006): Thinking-aloud. Eine Königsmethode im Usability Engineering, in: OCG Journal, Band 31, H. 1, S. 4 - 5.

Abb. 8: Das Puzzle Design in der Praxis



Krug, S. (2002): Don't make me think! Web Usability – Das intuitive Web, mitp-Verlag/Bonn.

Nielsen, J.; Clemmensen, T., Yssing, C. (2002): Getting access to what goes on in people's heads? – Reflections on the think-aloud technique, ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 31, ACM Press, New York.

Saffer, D. (2007): Designing for Interaction – Creating Smart Applications and Clever Devices, New Riders, Berkley USA.

Schulz, S. (2008): Die Usability von Webshops – Stand und Entwicklung der Messmethoden, in: transfer – Werbeforschung & Praxis, 54 (4), S. 6 - 22.