

Szenario-gestützte Untersuchung einer teilautomatisierten und roboterbasierten Mobilitätsunterstützung im Rahmen des Kano-Modells

Peter RASCHE, Christopher BRANDL, Christopher M. SCHLICK, Alexander MERTENS

*Institut für Arbeitswissenschaft, RWTH Aachen
Bergdriesch 27, D-52062 Aachen*

Kurzfassung: Ziel dieser Studie war die Erprobung des Kano-Modells in einem frühen Entwicklungsstadium zur Ermittlung patientenspezifischer Gestaltungsempfehlungen auf Basis eines konkreten Szenarios. Durch mehrere Fokusgruppen wurden 15 Anforderungen priorisiert, die mittels des Kano-Modells auf ihren Beitrag zur Kundenzufriedenheit hin untersucht wurden. Insgesamt wurden 72 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 70,7 Jahren (SD=6,11) befragt. Die Auswertung zeigt, dass alle 15 vordefinierten Anforderungen eindeutig einer Kategorie des Kano-Modells zugeordnet werden können. Insgesamt wurden zehn Leistungsmerkmale, zwei Rückweisungsmerkmale, ein Begeisterungsmerkmal und zwei unerhebliche Merkmale identifiziert. Zur Gruppe der Rückweisungsmerkmale gehört beispielsweise die Eigenschaft „auffälliges Design“. Ein individuelles Design hingegen wurde von den Probanden als Begeisterungsmerkmal wahrgenommen. Insgesamt zeigt diese Studie, dass das Kano-Modell eine geeignete Methode ist, altersdifferenzierte Bedürfnisse in frühen Entwicklungsstadien innovativer und abstrakter Produkte zu berücksichtigen und ältere Benutzergruppen effektiv in die Entwicklung einzubinden.

Schlüsselwörter: Akzeptanz, Ältere Menschen, Kano Model, Mobilitätsunterstützung

1. Einleitung

Die menschliche Leistung unterscheidet sich aufgrund interindividueller Voraussetzungen und intraindividuelle Veränderungen. Bezogen auf die persönliche Mobilität von Menschen können insbesondere Alterungsprozesse, Krankheiten oder Unfälle zu kurzfristigen oder langfristigen Einschränkungen führen und dementsprechend Unterstützungsbedarfe hervorrufen. Im häuslichen Bereich ist die menschliche Unterstützung durch Angehörige oder Pflegepersonal weit verbreitet, obwohl solche Tätigkeiten beispielsweise mit einer hohen Belastung für die unterstützenden Personen einhergehen und zu einem gewissen Autonomieverlust für die unterstützungsbedürftigen Personen führen. Für die persönliche Fortbewegung haben sich deshalb insbesondere technische Produkte, wie z.B. Gehstöcke, Gehhilfen, Rollatoren oder Rollstühle etabliert. Für das Aufstehen oder Hinsetzen werden im häuslichen Bereich kaum technische Produkte für die Unterstützung genutzt. Ein Blick in den Gesundheits- und Pflegebereich zeigt, dass solche technischen Produkte dort zwar vorhanden sind, aber wenig genutzt werden. Dadurch kann konsolidiert werden, dass neben offensichtlichen Nutzungs-

hemmnissen im häuslichen Bereich, wie zum Beispiel hohen Kosten oder Stigmatisierungspotenzial, auch weitere Barrieren für die Nutzung vorhanden sind, welche aus dem Gesundheits- und Pflegebereich extrahiert werden können.

Eine ergonomische Wirkstruktur für ein technisches System zur Unterstützung mobilitätseingeschränkter Personen vorrangig bei den Prozessen Aufstehen und Hinsetzen wurde von Brandl et al. (2013) vorgestellt. Diese Wirkstruktur könnte bestehende Systeme erweitern und verbessern oder in neue Entwicklungen, wie Serviceroboter, einfließen. Aufgrund der rasanten technologischen Innovationen im Bereich der Robotik gehen wir von einer zukünftigen Implementierung der Wirkstruktur in einem Robotersystem aus. Eine solche, aus ergonomischer Sicht sowohl für mobilitätseingeschränkte Personen als auch für mobilitätsunterstützende Personen sinnvolle Innovation kann jedoch zum Beispiel aufgrund zielgruppenunspezifischer Gestaltung scheitern und entsprechend nicht genutzt werden.

Das Ziel des vorliegenden Beitrags ist es deshalb Gestaltungsempfehlungen für eine zukünftige, teilautonome und roboterbasierte Mobilitätsunterstützung abzuleiten. Dafür wurde ein Fragebogen entwickelt und angewendet, welche auf den theoretischen Grundlagen des Kano-Modells basiert.

2. Grundlagen

Die zu untersuchende Mobilitätsunterstützung liegt zum gegenwärtigen Zeitpunkt als Konzept vor. In diesem Schritt des Produktentstehungsprozesses wirken sich Änderungskosten noch in geringem Maße aus. Deshalb war es wichtig bereits zu diesem Zeitpunkt die Produktmerkmale hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Zielgruppe zu untersuchen und Gestaltungsempfehlungen dahingehend abzuleiten. Hierfür eignet sich das Kano-Modell (Kano et. al. 1984), mit dem Produktmerkmale einer von sechs Merkmalkategorien zugeordnet werden können (Tabelle 1).

Zur Kategorisierung der Produktmerkmale werden jeweils eine funktionelle und eine dysfunktionelle Frage auf einander folgenden gestellt. Beide Fragen haben jeweils die nachstehenden gleichen fünf Antwortmöglichkeiten zur Auswahl:

Tabelle 1: Merkmalkategorien des Kano-Modells.

Anforderung	Beschreibung
Basismerkmal (M)	Sind so grundlegend und selbstverständlich, dass sie den Kunden erst bei Nichterfüllung bewusst werden (implizite Erwartungen). Werden die Grundforderungen nicht erfüllt, entsteht Unzufriedenheit; werden sie erfüllt, entsteht aber keine Zufriedenheit.
Leistungsmerkmal (O)	Sind dem Kunden bewusst, sie beseitigen Unzufriedenheit oder schaffen Zufriedenheit abhängig vom Ausmaß der Erfüllung.
Begeisterungsmerkmal (A)	Sind dagegen Nutzen stiftende Merkmale, mit denen der Kunde nicht unbedingt rechnet. Sie zeichnen das Produkt gegenüber der Konkurrenz aus und rufen Begeisterung hervor. Eine kleine Leistungssteigerung kann zu einem überproportionalen Nutzen führen. Die Differenzierungen gegenüber der Konkurrenz können gering sein, der Nutzen aber enorm.
Unerhebliches Merkmal (I)	Sind sowohl bei Vorhandensein wie auch bei Fehlen ohne Belang für den Kunden. Sie können daher keine Zufriedenheit stiften, führen aber auch zu keiner Unzufriedenheit.
Rückweisungsmerkmal (R)	Führen bei Vorhandensein zu Unzufriedenheit, bei Fehlen jedoch nicht zu Zufriedenheit.
Fragliches Merkmal (Q)	Sind nicht eindeutig zu zuordnen. Ihre Formulierung sollte überdacht werden.

- Das würde mich sehr freuen
- Das setze ich voraus
- Das ist mir egal
- Das könnte ich eventuell in Kauf nehmen
- Das würde mich sehr stören

Durch die Kombination der Antworten der funktionalen und dysfunktionalen Frage werden die Produktmerkmale gemäß dem Kano-Modell den in Tabelle 1 bereits dargestellten Kategorien zugeordnet (Lee & Newcomb, 1997; Berger et. al., 1993). Daraufhin lässt sich als Gestaltungsempfehlung ableiten, welchen Erfüllungsgrad die unterschiedlichen Produktmerkmale in Abhängigkeit der zugeordneten Kategorie haben sollten, damit die wahrgenommene Kundenzufriedenheit steigt (Abbildung 1).

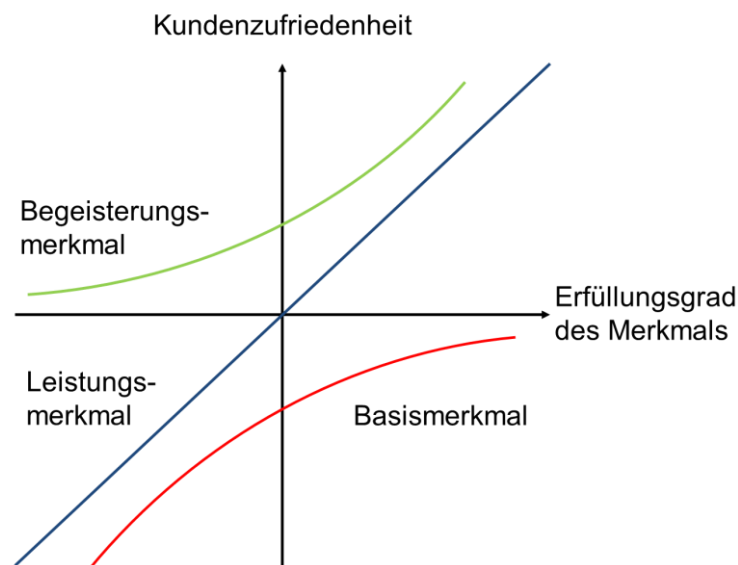


Abbildung 1: Auswirkung des Erfüllungsgrades auf die wahrgenommene Kundenzufriedenheit in Abhängigkeit der Produktmerkmalskategorie nach Kano et al. (1984).

Es gilt zu beachten, dass die Erwartungshaltung gegenüber einem Produktmerkmal nicht für alle Individuen identisch ist. Während z. B. Person A ein Merkmal als Begeisterungsmerkmal einstuft, kann dieselbe Anforderung für Person B ein Basismerkmal, und für Person C ein Rückweisungsmerkmal sein.

3. Vorgehen

Das für die Studie zugrunde gelegte und nachfolgend beschriebene Szenario umfasst die Unterstützung der persönlichen Mobilität durch ein teilautonomes und roboterbasiertes System, für welches Gestaltungsempfehlungen abgeleitet werden sollen (Abbildung 2).

„Bitte stellen Sie sich vor, dass Sie gerade in einem Sessel sitzen. Sie möchten aufstehen, um sich ein Glas Wasser zu holen. Das Aufstehen ohne Hilfe bereitet Ihnen jedoch Schmerzen und Sie fühlen sich beim Aufstehen und Gehen unsicher, weshalb Sie das Glas nicht selbstständig holen können. Die Mobilitätshilfe ist ein technisches Gerät, welches Ihnen eine Fläche zum Anlehnen des Rückens bietet und auf welchem Sie sich mit Ihren Unterarmen abstützen können. Bei Bedarf kann

die Mobilitätshilfe mit einer Fernbedienung zum Sessel gerufen werden. Durch das Betätigen eines Knopfes können Sie die Mobilitätshilfe selbstständig steuern. Nach dem Aufstehen können Sie durch die Mobilitätshilfe auch Unterstützung beim Gehen erhalten. Folgendes Bild zeigt Ihnen, wie Sie sich die Mobilitätshilfe beim Aufstehen grundlegend vorstellen können.“

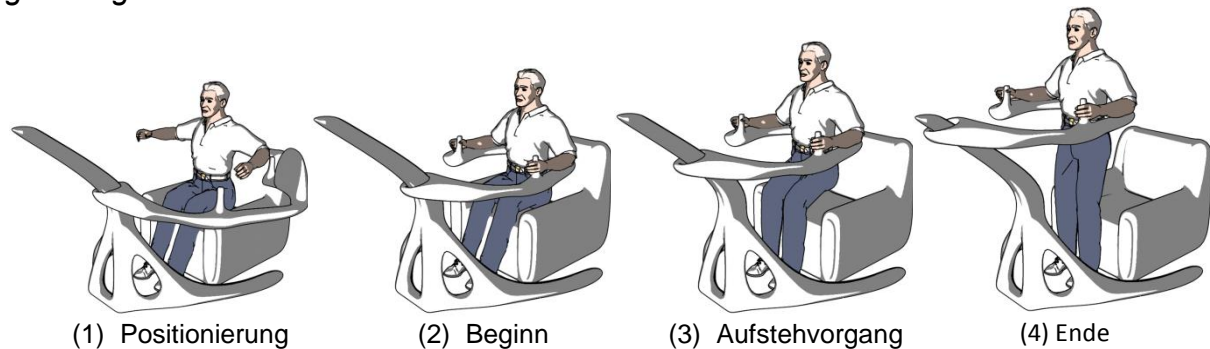


Abbildung 2: Skizze des Konzepts für die Unterstützung mobilitätseingeschränkter Personen am Beispiel des Aufstehens zum besseren Verständnis des Szenarios.

Auf Basis des Szenarios wurden in mehreren Fokusgruppen 15 Produktmerkmale identifiziert, welche anschließend in funktionale und dysfunktionale Fragen überführt wurden. Die daraus resultierenden 30 Fragen bildeten die Grundlage für die Anwendung des Kano-Modells im Rahmen der Befragung. Darüber hinaus wurden demographische Daten, wie z.B. Alter, Lebenssituation, Bildungsstand, Einschränkungen der persönlichen Mobilität und damit einhergehende Schmerzen erfragt.

Die Studie wurde nur mit Frauen durchgeführt, weil einerseits laut statistischem Bundesamt in Deutschland ungefähr 65% aller Menschen in der Langzeitpflege weiblich sind (Statistisches Bundesamt 2013) und damit den größten Teil der potentiellen Nutzer einer Mobilitätsunterstützung ausmachen. Andererseits ist die Technikaffinität von Frauen im Vergleich zu Männern im Allgemeinen geringer (Karrer, Glaser, Clemens, & Bruder, 2009), weshalb von einer potenziell höheren Ablehnung technischer Produkte auszugehen ist. Die Versuchspersonen wurden in unterschiedlichen Arztpraxen angeworben. Alle Versuchspersonen nahmen freiwillig an der Studie teil und es wurde keine finanzielle Aufwandentschädigung ausgezahlt.

Insgesamt nahmen 72 Frauen an der Studie teil, wobei 7 Frauen aufgrund unvollständiger Antworten ausgeschlossen werden mussten. Das Durchschnittsalter lag bei 70,70 Jahren (SD = 6,1086). Alle Teilnehmerinnen wohnen selbstständig in einer Wohnung oder in einem Haus. 15% leben mit ihrer Familie zusammen. Der Bildungsgrad reicht von „Ungelernt“ und „ohne Abschluss“ bis zu höheren Bildungsabschlüssen (Universitätsabschluss). Ungefähr 62% der Befragten leiden manchmal bis regulär an Schmerzen während der Bewegung.

4. Ergebnisse

Die Daten wurden mittels SPSS 22 und Microsoft Excel 2010 analysiert. In Fällen, in denen die Fragen nicht vollständig beantwortet wurden, wurden die dazugehörigen Produktmerkmale für diesen Probanden nicht in die Analyse miteinbezogen. Tabelle 2 zeigt die untersuchten Produktmerkmale und die dazugehörigen Kategorien gemäß dem Kano-Modell. Weiterhin werden die Kategorienstärke und die totale Stärke jedes

Merkmals angegeben. Der Fong-Test wurde angewandt, wenn die Kategorienstärke und die totale Stärke keine statistische Signifikanz aufzeigten (Fong, 1996). Unter Berücksichtigung aller Test kann festgehalten werden, dass alle Kategorisierungen valide und signifikant sind.

Tabelle 2: *Untersuchte Produktmerkmale und deren Zuweisung gemäß des Kano-Modells.*

Attribute	Merkmal	Kategorie- stärke [%]	Totale Stärke [%]	Fong Test	
K01	Entlastung der Angehörigen	O	21.5	75.4	-
K02	Auffälliges Design	R	61.5	4.6	-
K03	Platzsparende Größe des Geräts	O	10.7	76.9	Sig.
K04	Sicheres Design	O	1.5*	60.0	Sig.
K05	Individuelles Design	A	12.3	52.3	Sig.
K06	Menschen ähnliches Design	I	20	36.9	-
K07	Zahlung des Gerätes durch die Kranken- und Pflegeversicherung	O	20	78.5	-
K08	Erfassung von Vitalparametern zur Sturzprophylaxe	O	20	83.1	-
K09	Gute Gebrauchstauglichkeit	O	4.6*	50.8	Sig.
K10	Barrierefreier Gebrauch innerhalb des eigenen Zuhauses	O	20	81.5	-
K11	Umweltfreundliches Produkt	O	30.7	76.9	-
K12	Gemeinschaftliche Nutzung der Mobilitätsunterstützung	R	67.7	6.2	-
K13	Produkttest vor dem Kauf	O	3.1*	70.8	Sig.
K14	Schwächeanfall erkennen und darauf reagieren	O	1.5*	55.4	Sig.
K15	Arzt schreibt vor, das Gerät zu benutzen	I	13.8	16.9	Sig.

*Kategoriestärke größer als 6% bedeutet eine statistische Signifikanz

Keine der untersuchten Anforderungen wurde wie Tabelle 2 zeigt als Basismerkmal klassifiziert. Es konnten jedoch zwei Rückweisungsmerkmale identifiziert werden, so verringern die Anforderungen „auffälliges Design“ und die „gemeinschaftliche Nutzung der Mobilitätsunterstützung“ durch mehrere Personen im Falle ihrer Erfüllung die wahrgenommene Kundenzufriedenheit.

„Angehörige durch das Gerät entlasten“ hat eine hohe Signifikanz und ist ein Leistungsmerkmal. Ebenso stellen „platzsparende Größe des Gerätes“, „Zahlung des Gerätes durch die Kranken- und Pflegeversicherung“, „Erfassung von Vitalparametern zur Sturzprophylaxe“, „Barrierefreier Gebrauch innerhalb des eigenen Zuhauses“, „Umweltfreundliches Produkt“, „Produkttest vor dem Kauf“, und „Schwächeanfall erkennen und darauf reagieren“ Leistungsmerkmale einer Mobilitätsunterstützung dar.

Die Anforderungen „Menschen ähnliches Design“ und „Verschreibung durch den Arzt“ wurden indifferent bewertet.

5. Diskussion

Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass unabhängig vom Alter einer Benutzerin, das Design einer Mobilitätsunterstützung einen entscheidenden Einfluss auf die wahrgenommene Kundenzufriedenheit hat. Ein auffälliges Design, wird negativ wahrgenommen, wobei ein individuelles Design einen signifikant positiven Beitrag

zur Kundenzufriedenheit leisten kann. Es gilt jedoch zu beachten, dass eine menschenähnliche Gestaltung im Rahmen des beschriebenen Szenarios zu unterlassen ist, da diese die Kundenzufriedenheit signifikant senkt. Damit korrespondieren diese Ergebnisse mit einer Studie von Mertens et. al. (2014), die zum gleichen Schluss kommt. Darüber hinaus sollte eine Mobilitätsunterstützung eine größtmögliche Barrierefreiheit ermöglichen und damit auf die gängige Gebäude und Wohnstruktur abgestimmt sein, da Benutzer die Mobilitätsunterstützung in ihrer gewohnten Umgebung einsetzen möchten, die nur bedingt barrierefrei sein kann. Ebenso sollte während der Entwicklung und des Vertriebs einer solchen Unterstützung auf ein klares Umweltbewusstsein Wert gelegt werden. Mit Blick auf die Finanzierung einer Mobilitätsunterstützung kann festgehalten werden, dass sich um eine Kostenübernahme durch die Kranken- oder Pflegeversicherung bemüht werden sollte, auch wenn Benutzer ohne diese im Rahmen ihrer finanziellen Möglichkeiten eine Unterstützung erwerben würden.

Daher kann festgehalten werden, dass potentielle Benutzer zum jetzigen Zeitpunkt noch kein klares Anforderungsbild an eine teilautomatisierte und roboterbasierte Mobilitätsunterstützung haben, da im Rahmen dieser Studie kein einziges Basismerkmal ermittelt werden konnte, welches als grundsätzliche Eigenschaft eines Produktes nach Kano definiert ist.

Abschließend zeigt diese Studie, dass das Kano-Modell ein wirkungsvolles Instrument zur Ermittlung patientenspezifischer Gestaltungsempfehlungen ist.

6. Literatur

- Berger C, Blauth R, Boger D, Bolster C, Burchill G, DuMouchel W & Walden D (1993) Kano's methods for understanding customer-defined quality. *Center for Quality Management Journal* 2(4): 3-35.
- Brandl C, Mertens A, Mayer M, Schlick C (2013) Ergonomische Wirkstruktur für ein technisches System zur Unterstützung mobilitätseingeschränkter Personen, In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg.) Chancen durch Arbeits-, Produkt- und Systemgestaltung für Produktions- und Dienstleistungsunternehmen, Dortmund: GFA-Press, 697-700.
- Fong D (1996) Using the self-stated importance questionnaire to interpret Kano questionnaire results. *Center for Quality Management Journal* 5(3): 21-24.
- Kano N, Seraku N, Takahashi F, Tsuji F (1984) Attractive Quality and Must-be Quality. *Journal of the Japanese Society for Quality Control* 14(2):147-156.
- Karrer K, Glaser C, Clemens C, & Bruder C (2009) Technikaffinität erfassen—der Fragebogen TA-EG. *Der Mensch im Mittelpunkt technischer Systeme* 8:196–201.
- Lee M C & Newcomb J (1997) Applying the Kano Methodology to Meet Customer Requirements: NASA's Microgravity Science Program. *Quality Management Journal* 4:95-106.
- Lindgaard G, Fernandes G, Dudek C, & Brown J (2006) Attention web designers: You have 50 milliseconds to make a good first impression!. *Behaviour & information technology* 25(2):115-126.
- Mertens A, Brandl C, Blotenberg I, Lüdtke M, Jacobs T (2014) Human-Robot Interaction: Testing Distances that Humans will Accept Between Themselves and a Robot Approaching at Different Speeds. In: Wichert, R.; Klausning, H. (Hrsg.) *Ambient Assisted Living - Advanced Technologies and Societal Change*. Heidelberg: Springer, S. 269-286.
- Statistisches Bundesamt (2013) 70% of the persons in need of long-term care are taken care of at home. Wiesbaden. Accessed November 27, 2015. https://www.destatis.de/EN/PressServices/Press/pr/2013/01/PE13_024_224.html

Danksagung: Diese Publikation ist Teil des Forschungsprojekts "TECH4AGE", welches durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziert (BMBF, FKZ 16SV7111) wird. Projektträger ist die VDI/VDE Innovation + Technik GmbH.