

Herausgeber:  
Prof. Dr-Ing. Robert Refflinghaus  
Dipl.-Logist. Christian Kern  
Dr. Sandra Klute-Wenig

## **Qualitätsmanagement 4.0 – Status Quo! Quo vadis?**

Bericht zur GQW-Jahrestagung 2016 in Kassel

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen  
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über  
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar

ISBN: 978-3-7376-0084-2 (print)  
ISBN: 978-3-7376-0085-9 (e-book)  
URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0002-400859>

© 2016, kassel university press GmbH, Kassel  
[www.uni-kassel.de/upress](http://www.uni-kassel.de/upress)

Druck und Verarbeitung: Print Management Logistics Solutions, Kassel  
Printed in Germany

## **Kasseler Schriftenreihe Qualitätsmanagement**

Herausgegeben vom Fachgebiet Qualitäts- und Prozessmanagement  
an der Universität Kassel

Band 6

Herausgeber:

Prof. Dr.-Ing. Robert Refflinghaus

Prof. Dr.-Ing. Roland Jochem

## **Anforderungsklassifizierung in der Fahrdynamik und Fahrerassistenz als Grundlage einer kundenorientierten Produktqualität und Kundenzufriedenheit**

*Prof. Dr.-Ing. Robert Refflinghaus, Fachgebiet Qualitäts- und Prozessmanagement,  
Universität Kassel*

*Dipl.-Ing. Peter Marosevic, Dipl.-Ing. Peter Nurna, BMW Group München*

### **Abstract**

Die BMW Group zählt zu den weltweit führenden Herstellern von Premiumprodukten und Anbietern von Mobilitätsdienstleistungen in der Automobilindustrie. Durch zunehmende Qualitätsansprüche der Kunden gewinnt auch die Anforderungsklassifizierung an Bedeutung. Gerade in Zeiten steigenden Wettbewerbsdrucks und kürzeren Innovationszyklen ist eine genaue Kenntnis der kundenseitigen Anforderungsmerkmale und deren Auswirkungen auf die produktbezogene Qualitätswahrnehmung und Kundenzufriedenheit von großer Bedeutung. Die Bedeutung der Anforderungskenntnisse bei Fahrdynamik- und Fahrerassistenzsystemen nimmt dabei einen besonders hohen Stellenwert ein.

Zur Klassifizierung und Bewertung von Kundenanforderungen hat sich sowohl in der Wissenschaft als auch der praktischen Anwendung die Kano-Theorie der Kundenzufriedenheitsermittlung etabliert. Die Validität und Reliabilität der Kano-Methode konnte in der Praxis bestätigt werden [1]. Erste praktische Anwendungen im Bereich der Fahrerassistenzsysteme sind bereits erfolgt [2]. Trotz der Verwendung der Kano-Methode liegen bis heute kaum weitergehende Untersuchungen vor, in denen eine empirische Überprüfung unterschiedlicher Auswertungstabellen zur Klassifizierung der Qualitätsmerkmale auf die verschiedenen Kano-Kategorien vorgenommen wurde.

In diesem Beitrag soll eine kritische Betrachtung der Anforderungsklassifizierung mit der Kano-Methode erfolgen. Dazu wird zunächst die Kano-Theorie der Kundenzufriedenheit vorgestellt und die Klassifizierung von Kundenanforderungen erläutert. Weitergehend wird auf die Herausforderungen der Anforderungsklassifizierung in der Fahrdynamik und Fahrerassistenz eingegangen. Abschließend soll ein Ausblick auf zukünftige Forschungstätigkeiten aufgezeigt und der Beitrag zusammengefasst werden.

## 1 Einleitung

Das Qualitätsmanagement in der Fahrdynamik und Fahrerassistenz spielt bei der BMW Group eine bedeutende Rolle. Als Querschnittsfunktion im Entwicklungsbereich steht neben der Sicherung der Produktqualität entlang des Produktentstehungsprozesses (PEP) die Sicherstellung der Erfüllung von Kunden- und Marktanforderungen an oberster Stelle. Im Fahrwerksbereich stellen Fahrerassistenzsysteme ein Innovationsfeld dar. Gerade hier sind genaue Markt- und Kundenkenntnisse wettbewerbsentscheidend.

Fahrerassistenzsysteme sind aktive und passive Funktionen, die den Fahrzeugführer bei seiner Fahraufgabe unterstützen. Sie erkennen gefährliche Situationen, helfen Unfälle zu vermeiden und tragen zur Entlastung des Fahrzeugführers im Fahrbetrieb bei. Bei der BMW Group spielen bei der Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen ein dynamisches Fahrerlebnis und die Stärkung der Fahr- oder Wahrnehmungssicherheit des Fahrers eine große Rolle [18]. Beides kann nur erreicht werden, wenn Kunden- und Marktanforderungen bekannt und systematisch analysiert sind. Durch das zunehmende Angebot von Assistenz- und Komfortfunktionen in den Fahrzeugen nimmt auch die Bedeutung der Anforderungsanalyse von Fahrerassistenzsystemen weiter zu. Neben der Identifikation von Markt- und Kundenanforderungen nimmt die Bedeutung der Anforderungsklassifizierung, als Bindeglied zwischen der Ermittlung von Kundenanforderungen und der technischen Produktausprägung, für die Qualitäts- und Kundenorientierung in der Automobilindustrie zu. In Abbildung 1 wird die Bedeutung der Anforderungsstrukturierung am Modell der Eigenschaftsfestlegung im Produktentstehungsprozess erläutert [3].

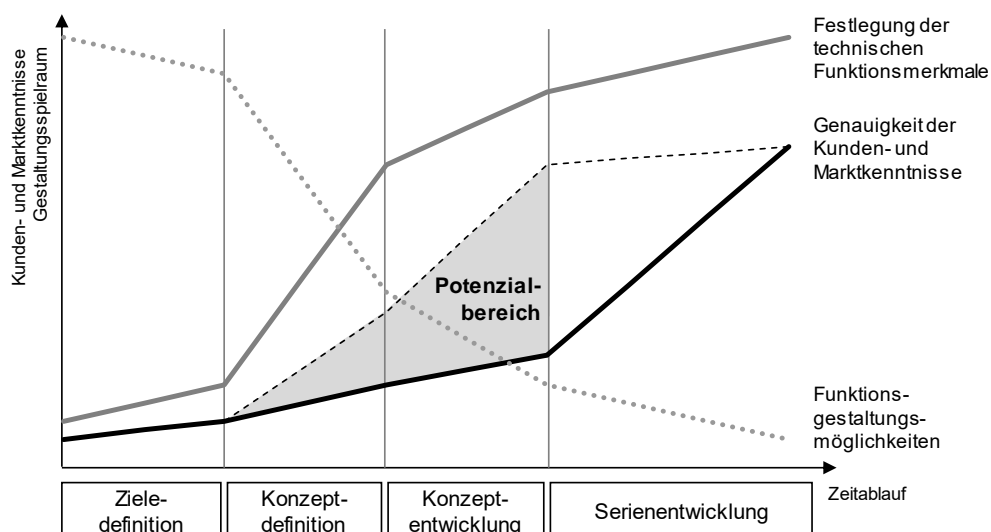


Abbildung 1: Eigenschaftsfestlegung im Produktentstehungsprozess nach [3]

In der frühen Phase der Ziel- und Konzeptdefinition sind die Funktionsgestaltungsmöglichkeiten bei der Produktentwicklung noch hoch, während die Markt- und Kundenkenntnisse relativ gering sind. In der weiteren Phase der Konzeptentwicklung nimmt der Spielraum zur Funktionsgestaltung deutlich ab. Ein Grund hierfür ist, dass erste grundlegende Produkteigenschaften frühzeitig festgelegt werden und meist nicht mehr verändert werden können. Erst wenn das Produktkonzept bekannt ist, können konkrete Kundenbedürfnisse und Wünsche ermittelt werden. Je weiter die Produktentstehung voranschreitet, desto weniger können die Bedürfnisse und Wünsche des Kunden berücksichtigt werden. Zur Serienentwicklung können Kundenanforderungen meist gar nicht mehr oder nur noch unter teilweise erheblichem Änderungsaufwand berücksichtigt werden. Es besteht daher die Gefahr, dass Anforderungen nicht erfüllt oder gar verfehlt werden. Dies führt zu einer geringen Qualitätswahrnehmung der jeweiligen Produkte und zu Kundenunzufriedenheit.

Eine Möglichkeit, diesem Problem zu begegnen, ist eine genaue Identifikation und Klassifikation der Kundenanforderungen zu Beginn der Produktentstehung. Je früher Kundenanforderungen bekannt sind, desto früher können die Entwicklungsingenieure die technischen Merkmale danach festlegen. Ziel ist daher, die Markt- und Kundenkenntnisse in der frühen Phase zu erhöhen. Neben der Anforderungsermittlung spielt hier auch die Anforderungsklassifikation eine entscheidende Rolle. Liegen bereits zu Beginn der Konzeptentwicklung klassifizierte Kundenanforderungen vor, besteht auch das Potential einer Steigerung der Markt- und Kundenkenntnisse in frühen Phasen.

Eine Steigerung der Markt- und Kundenkenntnisse kann mit einem systematischen Vorgehen zur Anforderungsklassifizierung erreicht werden. Dadurch können bereits zur Konzeptdefinition und -entwicklung technische Funktionsmerkmale kundenorientierter festgelegt werden. Zur Sicherstellung einer hohen Qualität entlang des Produktentstehungsprozesses ist auch die BMW Group bestrebt, die internen Methoden und Prozesse im Qualitätsmanagement stetig zu verbessern. Ein systematisches Vorgehen zur Anforderungsstrukturierung in der frühen Phase kann einen entscheidenden Beitrag zur Verbesserung der Qualitätswahrnehmung der Produkte und Kundenzufriedenheit leisten.

## **2 Die Kano-Theorie der Kundenzufriedenheit**

Die Kano-Theorie der Kundenzufriedenheit basiert auf einem von Professor Noriaki Kano entwickelten Konstrukt zur Identifizierung und Klassifizierung von Kundenanforderungen unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Kundenzufriedenheit [4,5]. Dabei unter-

scheidet die Kano-Theorie zwischen dem Kano-Modell und der Kano-Methode (Kano-Analyse) [1]. Während das in Abbildung 2 dargestellte Kano-Modell ein theoretisches Konstrukt zur Erläuterung der Anforderungskategorien beschreibt, stellt die Kano-Methode eine Vorgehensweise zur Identifikation und Klassifizierung von Kundenanforderungen nach unterschiedlichen Anforderungskategorien dar.

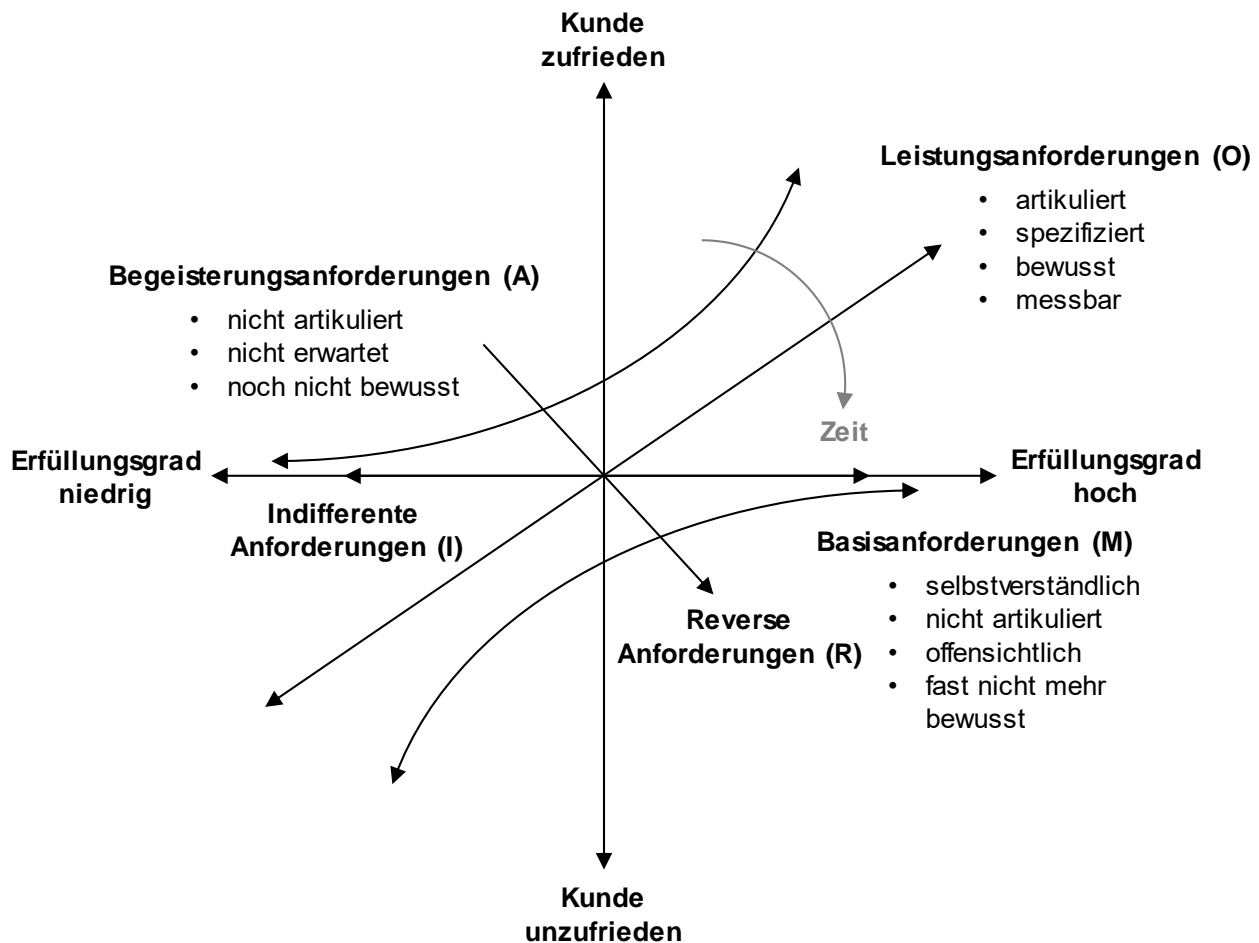


Abbildung 2: Kano-Modell der Kundenzufriedenheit [6]

Das Kano-Modell unterscheidet zwischen folgenden Anforderungskategorien:

- *Basisanforderungen (M)* definieren sogenannte Mindestkriterien (Must-be) an ein Produkt und werden vom Kunden als selbstverständlich betrachtet. Werden diese nicht erfüllt, führt dies zu einem hohen Grad an Unzufriedenheit. Eine Erfüllung von Basisanforderungen trägt auch nicht zur Kundenzufriedenheit bei, sondern lediglich zur Vermeidung von Unzufriedenheit.
- *Leistungsanforderungen (O)* werden von Kunden direkt vorausgesetzt. Die Kundenzufriedenheit steigt proportional zum Erfüllungsgrad der Leistungsanforderung. Je

stärker Leistungsanforderungen erfüllt werden, desto höher ist die Kundenzufriedenheit und umgekehrt. Leistungsanforderungen können sowohl Kundenzufriedenheit als auch Unzufriedenheit hervorrufen.

- *Begeisterungsanforderungen (A)* sind unbewusste Kundenanforderungen, die nicht vom Kunden artikuliert werden. Ein hoher Erfüllungsgrad einer Begeisterungsanforderung führt zu einer überproportionalen Kundenzufriedenheit, eine Nicht-Erfüllung jedoch nicht gleichzeitig zu Kundenunzufriedenheit.
- *Indifferente Anforderungen (I)* sind für den Grad der Kundenzufriedenheit nicht relevant. Sowohl die Erfüllung als auch die Nicht-Erfüllung einer indifferenten Anforderung führt weder zu Kundenzufriedenheit noch zu Kundenunzufriedenheit. Indifferente Anforderungen sind für den Kunden somit unbedeutend.
- *Reverse Anforderungen (R)* sind Kundenanforderungen, die nicht gewünscht sind. Eine Erfüllung dieser Anforderungskategorie führt zu Unzufriedenheit, eine Nicht-Erfüllung zu Zufriedenheit.

Zusätzlich wird im Kano-Modell der dynamische Aspekt der Anforderungsklassifikation dargestellt. Dabei geht Kano davon aus, dass sich Kundenanforderungen mit der Zeit in andere Anforderungskategorien verschieben können. Ein Grund hierfür können gestiegene Ansprüche des Kunden sein. Während Kunden heute von einem Anforderungsmerkmal begeistert sind, kann es im Laufe der Zeit passieren, dass sie dieses Merkmal explizit fordern. Somit würde eine Verschiebung der Kundenanforderungen von einem Begeisterungsmerkmal zu einem Leistungsmerkmal stattfinden. Die Klassifizierung eines Qualitätsmerkmals zu einer Anforderungskategorie erfolgt durch die Kano-Methode [4,9]. Dabei bedient sich die Kano-Methode einer spezifischen Fragetechnik. Das Verfahren sieht vor, dass dem Kunden pro Qualitätsmerkmal zwei Fragen gestellt werden. Mittels funktionaler Frage wird nach der Zufriedenheitsreaktion des Kunden gefragt, wenn ein Qualitätsmerkmal vorhanden ist und mittels dysfunktionaler Frage nach der Unzufriedenheitsreaktion, wenn es nicht vorhanden ist. Aus der Kombination der beiden Antwortmöglichkeiten lässt sich mit Hilfe einer speziellen Auswertungstabelle (Kano-Auswertungstabelle) das Anforderungsmerkmal einer Anforderungskategorie zuordnen. Eine Auswertung nach der absoluten Häufigkeit bestimmt somit, welcher Kategorie eine Kundenanforderung zugeordnet wird. Die Vorgehensweise zur Klassifizierung der Anforderungsmerkmale ist in Abbildung 3 veranschaulicht.



		<b>Dysfunktionale Frage:</b> Wie finden Sie es, wenn Ihr Fahrzeug über <u>keine/keinen</u> ... verfügt?				
		1	2	3	4	5
<b>Funktionale Frage:</b> Wie finden Sie es, wenn Ihr Fahrzeug über ein/einen ... verfügt?	1	<b>Q</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>O</b>
	2	<b>R</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>M</b>
	3	<b>R</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>M</b>
	4	<b>R</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>M</b>
	5	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>Q</b>
<b>Legende:</b>		<b>A</b> =Begeisterungsanforderung ( <i>Attractive</i> ) <b>O</b> =Leistungsanforderung ( <i>One-dimensional</i> ) <b>M</b> =Basisanforderung ( <i>Must-be</i> ) <b>I</b> =Indifferente Anforderung ( <i>Indifferent</i> ) <b>R</b> =Rückweisungsanforderung ( <i>Reverse</i> ) <b>Q</b> =Fragwürdige Antwort ( <i>Questionable</i> )		<b>1</b> =Das würde mich sehr freuen <b>2</b> =Das setze ich voraus <b>3</b> =Das ist mit egal <b>4</b> =Das könnte ich in Kauf nehmen <b>5</b> =Das würde mich sehr stören		

Abbildung 3: Anforderungsklassifizierung nach der Kano-Methode

Im Vergleich zum Kano-Modell findet sich in der Auswertungstabelle nach Kano eine weitere Kategorie „Q“ wieder. Bei der Kategorie „Q“ (Questionable) handelt es sich nicht um eine Anforderungskategorie im Sinne des Kano-Modells. Die Zuordnung eines Anforderungsmerkmals in diese Kategorie tritt nur auf, wenn die Frage falsch gestellt wurde oder der Befragte die Frage falsch verstanden hat [7].

### 3 Herausforderungen der Anforderungsklassifizierung in der Fahrdynamik und Fahrerassistenz

Neue innovative Fahrdynamik- und Fahrerassistenzsysteme stellen die Anforderungsklassifizierung vor besondere Herausforderungen. Während in etablierten Feldern Kunden bereits Erfahrungen mit Produkten und Dienstleistungen haben, stellen innovative Systeme aus Kundensicht häufig noch Neuland dar. Zwar sind traditionelle Methoden zur Identifizierung und Übersetzung von Kundenanforderungen wie z.B. Quality Function Deployment (QFD) [13] auch in der Fahrdynamik und Fahrerassistenz etabliert. Jedoch kann eine Übersetzung von Kundenanforderungen in technische Merkmale zu Problemen führen, wenn infolge des Neuigkeitsgrades keine genauen Kenntnisse der Kundenanforderungen vorliegen. Ein weiteres Problem kann aufgrund einer ungenauen Anforderungsklassifizierung entstehen, wenn die Bedeutung der Kundenanforderung nicht

bekannt ist. Die Zuordnung einer Kundenanforderung in eine Anforderungskategorie kann bei neuartigen Fahrdynamik- und Fahrerassistenzsystemen wettbewerbsentscheidend sein.

Die Anforderungsklassifizierung nach Kano versucht Kundenanforderungen in Basis-, Leistungs- und Begeisterungsanforderungen einzuteilen. Sie stellt somit einen Prozess zwischen der Identifikation und Übersetzung von Kundenanforderungen in technische Merkmale dar. Bei der Übersetzung der Kundenanforderungen findet entsprechend der QFD-Systematik auch eine Verknüpfung von technischen Merkmalen mit Kundenanforderungen statt [13]. Diese zeigt, wie stark bzw. schwach die Beziehung zwischen einer Kundenanforderung und einem technischen Merkmal ist. Bei der Entwicklung von neuen Fahrdynamik- und Fahrerassistenzsystemen geht es in erster Linie darum, die Kunden zufrieden zu stellen und Unzufriedenheit zu vermeiden. Hohe Unzufriedenheit entsteht vor allem, wenn Basis- und Leistungsanforderungen nicht erfüllt werden. Gleichzeitig sollten jedoch bei neuen Produkten auch Begeisterungsanforderungen nicht vernachlässigt werden, da diese zu einer hoher Kundenzufriedenheit beitragen können. Bei neuartigen Systemen neigen Kunden meist von vornherein zur Begeisterung. Viel wichtiger ist, dass die Basis- und Leistungsanforderungen erfüllt werden. In Abbildung 4 soll die Problematik einer ungenauen Klassifizierung verdeutlicht werden.

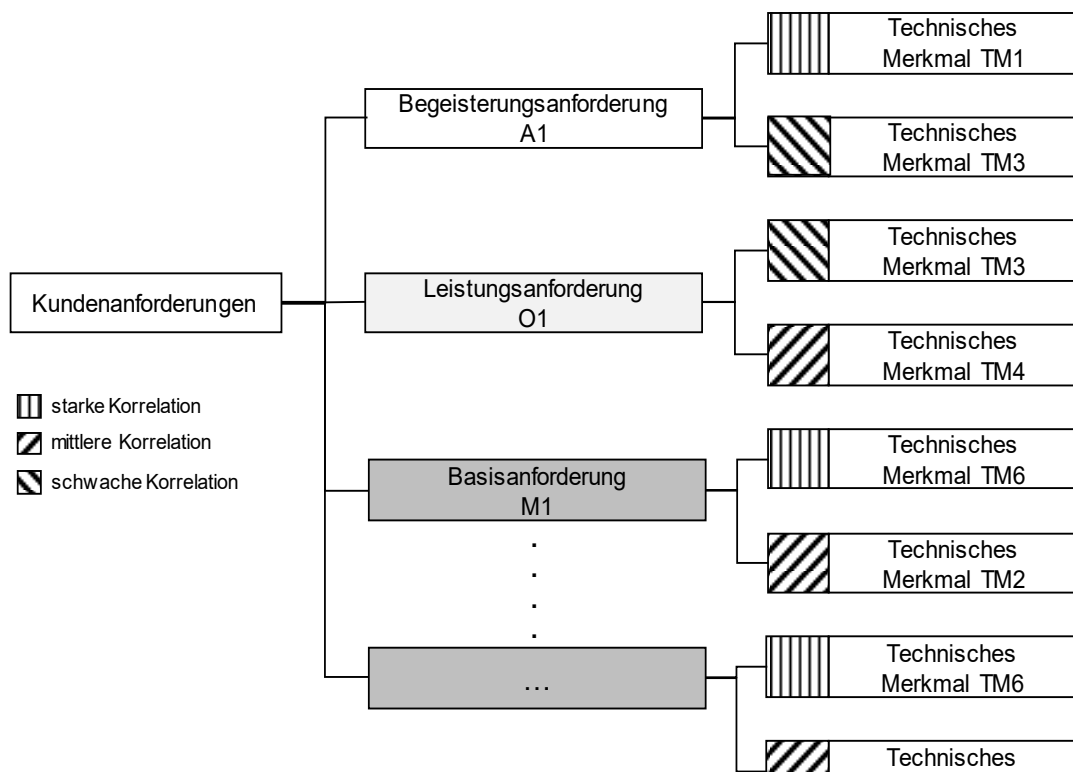


Abbildung 4: Verknüpfung von Kundenanforderungen mit technischen Merkmalen

Das technische Merkmal TM1 in Abbildung 4 weist eine starke Beziehung zur Begeisterungsanforderung A1 auf. Ebenso besteht zwischen dem technischen Merkmal TM6 und der Basisanforderung M1 eine starke Korrelation. Eine Umsetzung des technischen Merkmals TM6 nach Kundenwunsch ist aus Sicht des Herstellers besonders wichtig, da bei einer Nichterfüllung der Basisanforderung M1 hohe Unzufriedenheit auftreten kann. Gerade bei neuartigen Produkten gilt es Kundenunzufriedenheit zu vermeiden, um weitere potentielle Kunden nicht vom Kauf abzuschrecken. Um dies zu umgehen, sollten Hersteller die Umsetzung von Basis- und Leistungsanforderungen priorisieren. Eine Umsetzung des technischen Merkmals TM6 ist daher im Vergleich zum technischen Merkmal TM1 wichtiger. Deshalb spielt dieses für die Kundenzufriedenheit eine bedeutendere Rolle.

Ein Verfahren zur Anforderungsklassifizierung sollte daher möglichst genau zwischen den Anforderungskategorien unterscheiden können. Bei einer ungenauen Zuordnung einer Anforderung in eine Anforderungskategorie kann es zu einer falschen Priorisierung von technischen Merkmalen kommen. Dadurch könnten jene Merkmale priorisiert werden, die aus Kundensicht unbedeutend sind. Des Weiteren kann es passieren, dass Kundenanforderungen aufgrund des Klassifizierungsverfahrens einer anderen Anforderungskategorie zugeordnet werden. So könnte z.B. eine vom Kunden geforderte Basisanforderung als indifferente Anforderung eingestuft werden. Diese würde im weiteren Transformationsprozess (Übersetzung der Kundenanforderung in technische Produktmerkmale) keine weitere Berücksichtigung finden. Folglich könnte dadurch Kundenunzufriedenheit entstehen, wenn bei der Lösungsumsetzung das Merkmal nicht kundengerecht umgesetzt wird. Deshalb sind bei der Anforderungsklassifizierung mit der Kano-Methode eine klare Trennung zwischen den einzelnen Anforderungskategorien und eine eindeutige Klassifikation wichtig.

#### **4 Kritische Betrachtung der Anforderungsklassifizierung mittels Kano-Methode**

Die Kano-Methode bestätigte sich bereits mehrmals in etablierten Feldern als Instrument zur Identifikation und Klassifizierung von Kundenanforderungen in der Praxis [1,10]. In der Vergangenheit konzentrierten sich die Forschungsaktivitäten neben der Datenanalyse mit verschiedenen Auswerteverfahren [14,15], der Erweiterung und Kombination der Kano-Methode mit weiteren Methoden [16] auch auf die Modifikation der Kano-Auswertungstabelle. In [7,11,12] sind modifizierte Auswertungstabellen mit unterschiedlichen Feldanzahlen beschrieben. Bis heute sind allerdings noch keine umfangreichen Untersuchungen zum Klassifizierungsverfahren mit unterschiedlichen

Auswertungstabellen bekannt. In [7] ist ein direktes Klassifizierungsverfahren mit nur einer Einzelfrage untersucht worden. Zwar wird von dem untersuchten Klassifizierungsverfahren abgeraten, jedoch zeigten die Ergebnisse der Interpretationsstabilität, dass es sich lohnt in dieser Richtung weiter zu arbeiten [7]. Im Fokus der kritischen Betrachtung steht deshalb die Kano-Auswertungstabelle.




Zur Klassifizierung nutzt die Kano-Methode in ihrer ursprünglichen Form eine Auswertungstabelle mit 25 Feldern, um Kundenanforderungen vornehmlich in Basis-, Leistungs- und Begeisterungsanforderungen einzuteilen (vgl. Abbildung 3). Durch die Kombinationen der funktionalen und dysfunktionalen Fragestellungen wird jede Kundenanforderung einer Anforderungskategorie zugeordnet. Die Zuordnung eines Qualitätsmerkmals zu einer Anforderungskategorie erfolgt nach absoluter Häufigkeit. In [7] wurde u.a. durch die Test-Retest-Reliabilität (Grad der formalen Genauigkeit eines Verfahrens) die Reliabilität der Kano-Auswertungstabelle bestätigt. Der Vergleich der Kano-Klassifizierung von Test und Retest ergab Übereinstimmungswerte zwischen 53,2% und 78,0% für die jeweiligen Qualitätsmerkmale [7]. Dennoch werden weiterhin folgende Punkte als kritisch betrachtet:

Ein Kritikpunkt der klassischen Kano-Auswertungstabelle ist das mehrfache Vorkommen einer Anforderungskategorie (vgl. Abbildung 3). So kommt z.B. die Anforderungskategorie Basisanforderung (M) dreimal vor, während indifferente Anforderungen neunmal vorhanden sind. Die Zuordnung eines Anforderungsmerkmals zu einer Basisanforderung erfolgt somit durch unterschiedliche Kombinationen aus funktionaler und dysfunktionaler Fragestellung. Eine Abstufung innerhalb einer Anforderungskategorie findet somit nicht statt. In der Literatur finden sich bereits Ansätze [17], die eine Berücksichtigung einer Abstufung in den Anforderungskategorien vorsehen. Allerdings bedarf es weitergehender Forschung, welche Auswirkung eine zusätzliche Abstufung innerhalb der Auswertungstabelle auf die Anforderungsklassifizierung eines Anforderungsmerkmals hat. Ein weiterer Kritikpunkt der klassischen Kano-Auswertungstabelle ist die mathematische Wahrscheinlichkeit auf einem Feld zu landen, infolge der Antwortkombination aus funktionaler und dysfunktionaler Frage. Abbildung 5 zeigt die Klassifizierungswahrscheinlichkeiten von drei unterschiedlichen Kano-Auswertungstabellen (25-Felder-Matrix, 9-Felder-Matrix, 4-Felder-Matrix). Die mathematische Wahrscheinlichkeit auf ein Klassifikationsfeld zu gelangen variiert von 4% bei einer 25-Felder-Matrix über 11,11% bei einer 9-Felder-Matrix, bis hin zu 25% bei einer 4-Felder-Matrix. Bei der ursprünglichen Kano-Auswertungstabelle mit 25 Feldern stellt man fest, dass eine Zuordnung durch Kombination der beiden Antwortmöglichkeiten zu einer „indifferenten Anforderung“ rein mathematisch gesehen neunmal wahrscheinlicher ist als zu einer „Leistungsanforderung“.

Bei einer 9-Felder-Matrix ist die Wahrscheinlichkeit immerhin noch viermal so hoch. Die Wahrscheinlichkeit bei einer 4-Felder-Matrix auf einer der vier Anforderungskategorien zu landen ist zwar gleich groß, jedoch sind die Antwortmöglichkeiten mit jeweils zwei pro Fragenpaar begrenzt. Generell gilt: Bei einer Reduktion der Feldanzahl nehmen auch die Antwortmöglichkeiten ab. Dies kann zu einem differenzierten Bild der Anforderungsklassifizierung führen, wenn befragte Personen sich bei einer Frage unsicher sind und rein intuitiv antworten. Dadurch kann es zu starken Abweichungen bei der Anforderungsklassifizierung kommen.

		Dysfunktionale Frage				
		Das würde mich freuen	Das setze ich voraus	Das ist mir egal	Das könnte ich in Kauf nehmen	Das würde mich sehr stören
Funktionale Frage	Das würde mich freuen	4,00 %	4,00 %	11,11 %	25,00 %	25,00 %
	Das setze ich voraus	4,00 %	4,00 %	11,11 %	25,00 %	25,00 %
	Das ist mir egal	4,00 %	4,00 %	11,11 %	11,11 %	11,11 %
	Das könnte ich in Kauf nehmen	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %
	Das würde mich sehr stören	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %	4,00 %

$n \rightarrow \infty$

Klassifizierungswahrscheinlichkeit [%]	A	M	O	I	R	Q	Total
 25-Felder-Matrix	12	12	4	36	28	8	100
 9-Felder-Matrix	22,2	22,2	11,1	44,4	-	-	100
 4-Felder-Matrix	25,0	25,0	25,0	25,0	-	-	100

A = Attractive, O = One-dimensional, M = Must-be, I = Indifferent, R = Reverse, Q = Questionable

Abbildung 5: Klassifizierungswahrscheinlichkeit von verschiedenen Kano-Auswertungstabellen

Werden Anforderungsmerkmale ungenau klassifiziert und priorisiert, können im Rahmen einer Produktentwicklung technische Merkmale bevorzugt werden, die aus Kundensicht eine geringe Bedeutung haben. Die klassifizierten Anforderungen können somit über die

technischen Merkmale auch indirekten Einfluss auf die Kundenzufriedenheit und die Qualitätswahrnehmung eines Produktes haben. Angesichts dieser Tatsache liegt es nahe zu prüfen, ob mit unterschiedlichen Kano-Auswertungstabellen unterschiedliche Klassifizierungsergebnisse erzielt werden. Für den Fall, dass keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden, besteht die Möglichkeit einer Komplexitätsreduktion.

## **5 Zusammenfassung und Ausblick**

In Zeiten steigenden Wettbewerbsdruck und kürzeren Innovationszyklen sind genaue Kenntnisse der Kundenanforderungen und deren Auswirkungen auf die produktbezogene Qualitätswahrnehmung und Kundenzufriedenheit von großer Bedeutung. Die Anforderungsklassifizierung im Fahrwerksbereich, als Bindeglied zwischen der Ermittlung von Kundenanforderungen und der technischen Produktausprägung, nimmt hierfür einen hohen Stellenwert ein.

Zur Identifikation und Klassifizierung von Kundenanforderungen hat sich in der Praxis die Kano-Methode etabliert. Im Fahrwerksbereich stellen sich der Kano-Methode Herausforderungen entgegen. Es konnte gezeigt werden, dass gerade bei neuartigen Fahrdynamik- und Fahrerassistenzsystemen eine genaue Klassifizierung der Anforderungen wichtig ist. Ungenau klassifizierte Anforderungen können zu einer falschen Priorisierung von technischen Merkmalen führen.

Das Klassifizierungsverfahren der Kano-Analyse wurde im Beitrag einer kritischen Betrachtung unterzogen. Es wurde u.a. gezeigt, dass die mathematische Klassifizierungswahrscheinlichkeit einer klassischen Auswertungstabelle im Vergleich zu den reduzierten Auswertungstabellen unterschiedlich ist. Welche Auswirkungen dies auf die Klassifizierung der Kundenanforderungen hat, ist in der Praxis bisher noch nicht umfangreich untersucht worden.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen steht im Fokus der zukünftigen Forschungsaktivitäten eine empirische Untersuchung mit unterschiedlichen Klassifizierungsverfahren. Es soll geprüft werden, inwieweit unterschiedliche Auswertungstabellen Auswirkungen auf das Klassifizierungsergebnis haben. Dazu wird eine Vorgehensweise erarbeitet und eine empirische Untersuchung durchgeführt. Die Durchführung der Untersuchung steht noch aus.

## Literatur

- [1] Hölzing, J. A.: Die Kano-Theorie der Kundenzufriedenheitsmessung. Eine theoretische und empirische Überprüfung. Dissertation, Universität Mannheim, GWV Fachverlag, Wiesbaden, 2008.
- [2] Steinniger, U.; Bubb, P.; von Westerholt, E.: Gefühlte Sicherheit – was Kunden von Fahrerassistenzsystemen erwarten und wie sie sicher damit umgehen. 3. Tagung Aktive Sicherheit durch Fahrerassistenz, 2008.
- [3] Schaaf, A.: Marktorientiertes Entwicklungsmanagement in der Automobilindustrie: Ein Kundennutzenorientierter Ansatz zur Steuerung des Entwicklungsprozesses, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 1999.
- [4] Kano, N.: Attractive Quality and Must-be Quality. In: Hinshitsu: The Journal of the Japanese Society for Quality Control, April, 1984, S. 39-48.
- [5] Berger, C.; Blauth, R.; Boger, D.; Bolster, C.; Burchill, G.; DuMouchel, W.; Pouliot, F.; Richter, R.; Rubinoff, A.; Schen, D.; Timko, M.; Walden, D.: Kano's methods for understanding customer-defined quality. Center for Quality Management Journal. In: The Journal of the Japanese Society for Quality Control, 1993, S. 3-35.
- [6] Sauerwein, E.: Das Kano-Modell der Kundenzufriedenheit – Reliabilität und Validität einer Methode zur Klassifizierung von Produkteigenschaften. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 2000.
- [7] Bosch: Bosch-Studie zu Fahrerassistenzsystemen 2012 - Chassis Systems Control Fahrerassistenzsysteme – Wie viel Unterstützung wünschen deutsche Autofahrer, Robert Bosch GmbH, 2013.
- [8] Batinic, B.: Datenqualität bei internetbasierten Befragungen. In: Theobald et al.: Online-Marktforschung - Theoretische Grundlagen und praktische Erfahrungen, GWV Fachverlag, Wiesbaden, 2001, S. 116-132.
- [9] Crostack, H.-A.; Kern, C.; Refflinghaus, R.: Anforderungsanalyse in der Schneidwarenindustrie. Ergebnisse und weitere Entwicklungstendenzen der Kano-Methodik. In: Schmitt, R.: Berichte zum Qualitätsmanagement. Aachen (12), 2010, S. 7-29.
- [10] Baier, G.; Weinand, W.: Die Kano-Analyse zur Anforderungssegmentierung für Automobilvertragshändler. In: Zeitschrift für Automobilwirtschaft (ZfAW), 5, 3, 2002, S. 51-55.
- [11] Gierl, H.; Bartikowski, B.: Ermittlung von Satisfiers, Dissatisfiers und Criticals in der Zufriedenheitsforschung. In: Der Markt, 42, 164, 2003, S. 14-34.
- [12] Y. Akao: Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design. Productivity Press, 1990.

- [13] Zhang, P.; Gisela M.: User Expectations and Rankings of Quality Factors in Different Web Site Domains, in: International Journal of Electronic Commerce, 6, 2, 2002, S. 9-33.
- [14] Xu, Q.; Jiao, R. J.; Yang, X.; Helander, M.; Khalid, H. M.; Opperud, A.: An analytical Kano model for customer need analysis. In: Design Studies 30 (1), 2009, S. 87-110.
- [15] Tan, K.C., Pawitra, T.A.: Integrating SERVQUAL and Kano's model into QFD for service excellence development. Managing Service Quality 11 (6), 2001, S. 418-430.
- [16] Matzler, K. and Hinterhuber, H.H.: How to make product development projects more successful by integrating Kano's model of customer satisfaction into quality function deployment", Technovation, Vol. 18 No. 1, 1998, S. 25-38.
- [17] Lee, Y.-C.; Lin, S.-B.; Wang, Y.-L.: A new Kano's evaluation sheet. The TQM Journal, 23(2), 2011, S. 179-195.
- [18] Huber, W.; Steinle, J.; Marquardt, M.: Der Fahrer steht im Mittelpunkt - Fahrerassistenz und Aktive Sicherheit bei der BMW Group. 24. VDI / VW-Gemeinschaftstagung - Integrierte Sicherheit und Fahrerassistenzsysteme, Band 2048 der Reihe VDI-Berichte, S. 123-137, VDI Verlag, Düsseldorf, 2008.