

Please quote as: Hoffmann, H.; Leimeister, J. & Krcmar, H. (2010): Kundenintegration bei der Erstellung bedarfsgerechter automotiv Software. In: Humane Nutzung der Informationstechnologie. Hrsg./Editors: Heilmann, H. Verlag/Publisher: Akademische Verlagsgesellschaft AKA GmbH, Heidelberg, Germany. Erscheinungsjahr/Year: 2010.

Kundenintegration bei der Erstellung bedarfsgerechter automotive Software

Holger Hoffmann^a, Jan Marco Leimeister^b und Helmut Krcmar^c

^a*Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, TU München, Deutschland, hoffmanh@in.tum.de*

^b*Fachgebiet Wirtschaftsinformatik, Universität Kassel, leimeisteruni-kassel.de*

^c*Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, TU München, Deutschland, krcmar@in.tum.de*

Abstract. Mobile Dienstleistungen stellen eine wesentliche Chance für Automobilhersteller und deren Partner dar, die Herausforderungen der aktuellen Krise in den Märkten zu begegnen. Dabei verschiebt sich der Fokus der Automobilhersteller bei der Wertschöpfung drastisch von der Produktion des Gutes “Auto”, hin zu einer umfassenderen Rolle als Service-Provider, der dem Kunden hilft seine Lebensqualität im Fahrzeug und während der Fahrt zu maximieren. Bislang stehen jedoch weder die nötigen Methoden noch passende Werkzeuge zur Verfügung, den Kunden mit in die Entwicklung mobiler Dienste die seinen Anforderungen entsprechen einzubeziehen. Daher stellen wir in diesem Beitrag einen werkzeuggestützten Ansatz zur Entwicklung mobiler Dienste im Fahrzeug vor, der im Rahmen des mit dem Wolfgang-Heimann-Preis ausgezeichneten Projekts Mobile Automotive Cooperative Services (MACS)¹ entstanden ist. Mit diesem Ansatz wird den Automobilherstellern die Grundlage bereitet, um zukünftig noch besser auf die Bedürfnisse der Nutzer während der Fahrt einzugehen.

Keywords. Automotive Software, User-driven Design, Partizipative Gestaltung

1. Einleitung

Aufgrund des ständigen Kostendrucks und des zunehmenden Wettbewerbs am Markt sowie der Geschwindigkeit, mit der neue Technologien auf dem Markt gelangen, stehen Automobilhersteller bereits seit einiger Zeit unter „phänomenalem“ Druck, der sich nun zusätzlich durch die Krise an den Finanzmärkten und dem damit verbundenen Absatzrückgang bei PKWs verstärkt [20, S. 40][21]. In der Automobilbranche findet daher zur Zeit ein intensiver Wandlungsprozess statt, der Studien zufolge ein deutlicher Einschnitt in diesen Wirtschaftszweig darstellt [13, S. 1]. Hersteller, die in diesen Umbruch bestehen möchten – und auch in Zukunft im Markt bestehen können wollen – müssen gleichzeitig an mehreren Fronten kämpfen. Zum einen müssen sie versuchen, die Effizienz sämtlicher Unternehmensprozesse zu verbessern, zum anderen aber auch ihre Effektivität steigern [13, S. 9f][20, S. 40].

¹ Das Verbundprojekt Mobile Automotive Cooperative Services (MACS) ist eine Kooperation der Technischen Universität München, der Hochschule Nürtingen-Geislingen, der Technischen Universität Darmstadt und der Audi AG. Es wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter Kennzeichen 01 HW 0207 gefördert.

Dieser als zwingend angesehene Wandlungsprozess ist so tiefgreifend, dass die Automobilhersteller versuchen das alte Schema des reinen Produzenten abzulegen und zunehmend neben ihren Produkten auch vermehrt Dienstleistungen um und im Fahrzeug anzubieten. Dies sichert nicht nur die Zufriedenheit der Kunden, da mehr auf deren Bedürfnisse eingegangen wird [20, S. 40], sondern bietet vielmehr den Herstellern die Chance in der lukrativen Wertschöpfung *nach* dem Verkauf des Automobils eine größere Rolle zu spielen [1, S. 2][13, S. 9][14, S. 9] und die Kundenbindung zu steigern [1, S. 4][14, S. 9].

Der Trend, den Experten für die Entwicklung von Kundenbedürfnissen aufzeigen, ist dabei sehr deutlich: die Anforderungen der Kunden nach Mobilität, Komfort, Sicherheit und Individualisierung steigen beständig [1, S. 2f][12, S. 4][19, S. 23]. Mit Hilfe aktueller technischer Innovationen versuchen Automobilhersteller sich deshalb anstatt durch zusätzlicher Ausstattungsvarianten vermehrt über neuartige Softwarefunktionen und intelligente Mobilitätslösungen – *Automotive Services* – von Mitbewerbern abzugrenzen [1, S. 4][14, S. 4]. Die Bedeutung der Dienstleistungsforschung in diesem Bereich zeigt sich unter anderem in der Reichhaltigkeit innovativer Ideen zur Entwicklung eines Portfolios an neuen Services für Kunden in der nachgelagerten Wertschöpfung. Die vorgestellten Möglichkeiten sind dabei breit gefächert und reichen von Internetdiensten mit Erweiterungen um Telemetrie und Diagnostik bis hin zu „Downstream Services“-Paketen, die in verschiedenen Dimensionen Automotive Services von „fahrzeugbezogen“ bis hin zu „fahrerbezogen“ strukturieren [19][14, S. 33][8, S. 469f].

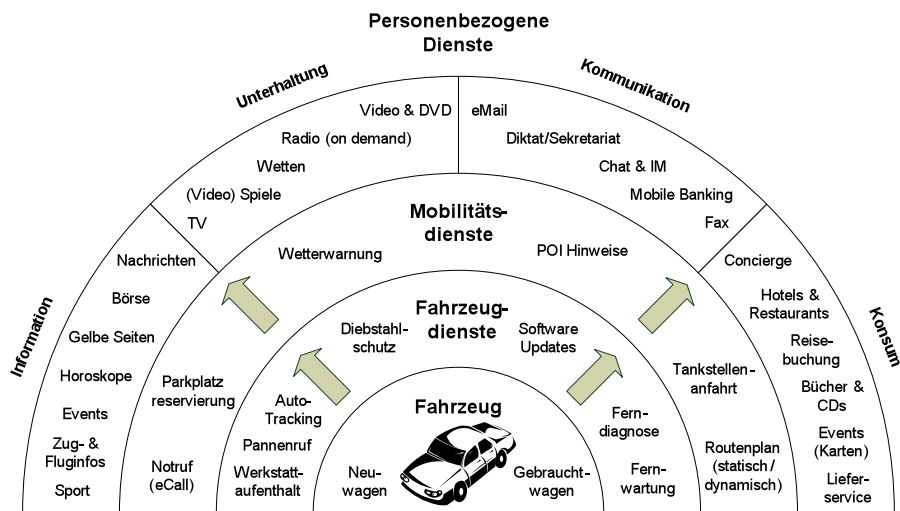


Abbildung 1. Rahmen für fahrzeug- und kundenbezogene Dienste im Automobil nach Ehmer [8, S. 469].

Da es sich bei Automotive Services entweder um komplett neu gestaltete IT-basierte Nutzungsinnovationen handelt, oder aber zumindest die Kombination von Software, Dienstleistung und Produkt (dem Fahrzeug) neuartig ist, fehlen der Industrie

bislang wissenschaftlich gesicherte Vorgehensmodelle und Werkzeuge zur Umsetzung solcher Innovationsprojekte. Aus diesem Grund wurde an der Technischen Universität München im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundprojekts „Mobile Automotive Cooperative Services“ (MACS) gemeinsam mit der Hochschule Nürtingen-Geislingen, der Technischen Universität Darmstadt und der Audi AG als Industriepartner, ein Rahmenkonzept und Vorgehensmodell für die Durchführung von Vorentwicklungsprojekten im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen im Fahrzeug entwickelt. Damit ist es Automobilherstellern und deren Partnern in Erstellung und Erbringung neuartiger Dienstleistungen möglich, wesentliche Erfolgsfaktoren innovativer Dienstleistungsideen zu überprüfen und die Projektarbeit zu evaluieren.

2. Pilotierung neuartiger mobiler Dienste zur Verbesserung der Lebensqualität im Fahrzeug

Da sich der angesprochene Wandlungsprozess in der Automobilbranche eben erst vollzieht existieren in der Literatur bislang noch keine adäquaten Modelle und Werkzeuge der Dienstleistungsforschung in dieser Domäne. Zwar können existierende wissenschaftliche Ergebnisse aus den Bereichen der Dienstleistungsentwicklung (z.B. [6]) und Softwareentwicklung (siehe [7]) bei der Gestaltung softwarebasierter mobiler Dienste zu Rate gezogen werden, jedoch finden dort bislang die Eigenheiten, welche der Automobilsektor für deren Entwicklung mit sich bringt, zu wenig Beachtung. Eben diese Eigenheiten liefern die Anforderungen für die in diesem Kapitel vorgestellten Modelle zur Pilotierung neuartiger mobiler Dienste. Diese Pilotierung gibt den Entwicklern die Möglichkeit, frühzeitig verlässliche Aussagen über die Realisierbarkeit der Lösung und deren Effekte auf Ihre Umwelt (z.B. Kundenakzeptanz) zu erhalten [23].

Zur Ermittlung der Anforderungen an mobile Dienste im Fahrzeug sowie deren systematische Entwicklung wurden über zwei Jahre Expertengespräche bei einem bayerischen Automobilhersteller geführt und entsprechende Systematisierung der Anforderung vorgenommen.

- *Dienste müssen verstärkt die existierenden Probleme des Endnutzers betrachten:* daraus folgt, dass Rahmenbedingungen für die Erbringung des Dienstes erhoben werden müssen, der Kundennutzen wird in Form von Use Cases abgebildet und Endnutzer werden aktiv in den Erstellungsprozess eingebunden.
- *Dienste sollen rentabel sein:* aus diesem Grund muss die Zahlungsbereitschaft der Kunden abgefragt werden, der Business Case des Dienstes mit Value Proposition muss stimmig sein und der Dienst muss in das Herstellerkonzept für Dienst vor Kunde integriert werden (können).
- *Dienstleistung(en) werden nicht alleine, sondern mit Partnern erbracht:* Für jeden Dienst gibt es ein spezielles Anforderungsprofil der benötigten Partner sowie bedarf es eines akzeptablen Geschäftsmodelles für jeden Partner .

- *Technologie soll die Dienstleistung unterstützen und nicht umgekehrt:* Technologien müssen auf Rahmenbedingungen des Dienstes gemappt und evaluiert werden können. Eine Dienstplattform erlaubt den einfachen Austausch von Einzelkomponenten.
- *Dienste müssen sicher während der Fahrt benutzbar sein:* Beachtung der jeweiligen gesetzlichen Vorgaben je nach Art des Dienstes, realitätsnahe Prototypenevaluation im Fahrzeug muss möglich sein.

Um mobile Dienste zukünftig erfolgreicher entwickeln zu können, werden im folgend dargestellten Design Framework diese ökonomischen und technologischen Anforderungen aufgegriffen und zusammengeführt. Ergänzt wird das Framework durch ein Vorgehensmodell zur effizienten und effektiven Anwendung des Frameworks.

2.1. Das Mobile Automotive Cooperative Service Design Framework

Aufbauend auf den vorhergehend identifizierten Anforderungen ist das MACS Design Framework in die in Abbildung 2 dargestellten Teilbereiche (bzw. Sichten) untergliedert, die jeweils einen Schritt im Entstehungszyklus eines mobilen Dienstes beschreiben: Die *Diensteszenarien* umfassen den allgemeinen Aufbau und Rahmen in dem der Dienst zum Einsatz kommen soll, sowie Use Cases für den mobilen Dienst. Anhand der Diensteszenarien werden detaillierte Informationen, wie Nutzeranforderungen oder die Zahlungsbereitschaft (bspw. über Workshops mit Fokusgruppen [3]), für bestimmte Dienste möglichst frühzeitig ermittelt. Eine Analyse der Diensteszenarien nach benötigten Partnern zur Dienste-Erbringung ergibt Informationen in welcher Form die einzelnen Partner im *Wertschöpfungsnetzwerk* interagieren können und wie das Wertschöpfungsnetz aufgebaut sein kann bzw. sein soll.

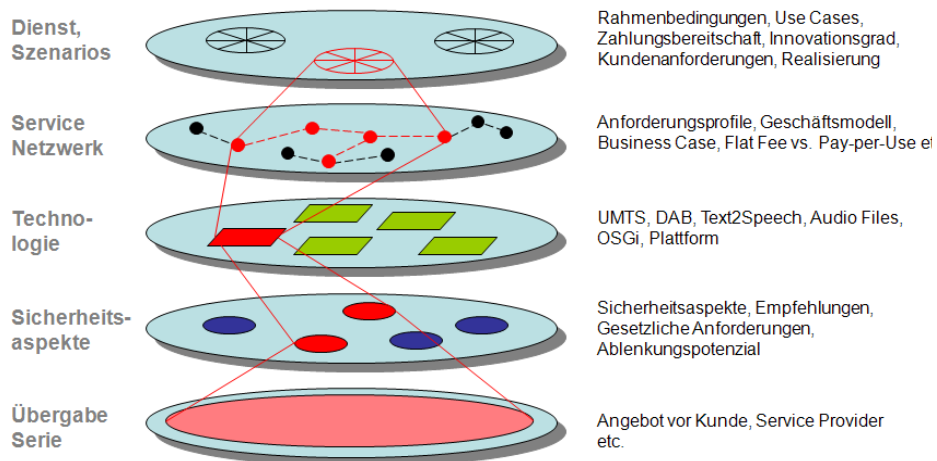


Abbildung 2. MACS Design Framework (Quelle: eigene Darstellung).

Eine der größten Herausforderungen für ein Framework im Automobilbereich ist der große Zeitverzug in den Lebenszyklen von Automobil und der im Auto verwendeten Software [10]. Während die durchschnittliche Lebensdauer eines Autos rund zehn Jahre beträgt, lösen neue Technologien und Software einander alle zwei bis drei Jahre ab und machen es damit schwierig den Lebenszyklus der Automobilherstellung zu managen [15]. Um eine tragfähige Auswahl an Technologien zu ermöglichen und die Erstellung einer Infrastruktur zur Kompensierung des „lifecycle mismatch“ zwischen Software und Automobil zu ermöglichen ist besonderes Augenmerk auf den Bereich der verwendeten *Technologien* zu legen. Hinzu kommt die notwendige Betrachtung der *Sicherheitsaspekte* zur Sicherstellung der sicheren Benutzbarkeit des Dienstes während der Fahrt. Der Ausgangspunkt für diese Betrachtungen ist die Verknüpfung der Diensteszenarien mit den verfügbaren Technologien, gefolgt von der Evaluation des Risiko- und Nutzenpotentials anhand von Prototypen. Ist der Dienst für serientauglich – sowohl von betriebswirtschaftlicher wie auch von technischer Seite – befunden worden, folgt die Übergabe der Projektergebnisse an die Serienentwicklung.

Die Anwendung eines solchen Frameworks zur systematischen, iterativen Entwicklung mobiler Dienste stellt die Entwickler allerdings vor einige Hürden:

- Strategien für das *Diensteszenario* müssen mit den verfügbaren *Technologien* in Übereinstimmung gebracht werden,
- das *Wertschöpfungsnetzwerk* muss die Strategien des Szenarios tragen,
- Beteiligte *unterschiedlicher Arbeitsgebiete* müssen zusammenarbeiten können, d.h. zumindest die Begrifflichkeiten der anderen verstehen und deren Entscheidungen nachvollziehen können,
- Funktionalität muss *iterativ aufgebaut* und
- kontinuierlich anhand bestimmter Faktoren *evaluiert* und *angepasst* werden.

Daher werden im weiteren Verlauf die Prozesse der Dienstleistungsentwicklung in den Mittelpunkt gestellt. Konkret bedeutet dies, dass die Stufen von den Diensteszenarien bis zur Evaluation der Sicherheitsaspekte weiter betrachtet werden, nicht jedoch die Übergabe an die Serienentwicklung.

2.2. Vorgehensmodell zur Anwendung des MACS Design Framework

Die Anwendung des MACS Design Frameworks beinhaltet einige Aspekte aus denen sich gezielt Anforderungen für ein Vorgehensmodell der Dienstleistungserstellung ermitteln lassen.

- Die neu konzipierten Dienste stellen *Innovationen* dar, deren Anforderungen sich nicht alle im Vorfeld bestimmen lassen und die sich während der Entwicklung auch ändern können. Der Entwicklungsprozess muss iterativ abgearbeitet werden können.
- Die mittels des Design Framework entwickelten Dienste sollen so gut wie möglich die *Anforderungen der Kunden* treffen um seine *Lebensqualität* so

gut wie möglich zu verbessern, was ein hohes Maß an Nutzerintegration in den Entwicklungsprozess bedingt.

- Eine valide *Sicherheitsevaluation* für neu entwickelte, mobile Dienste ist nur in der vorgesehenen Umgebung, d.h. im Auto sinnvoll. Das bedeutet, dass spätestens für die Sicherheitsevaluation ein im Fahrzeug testbarer Prototyp verfügbar sein muss.

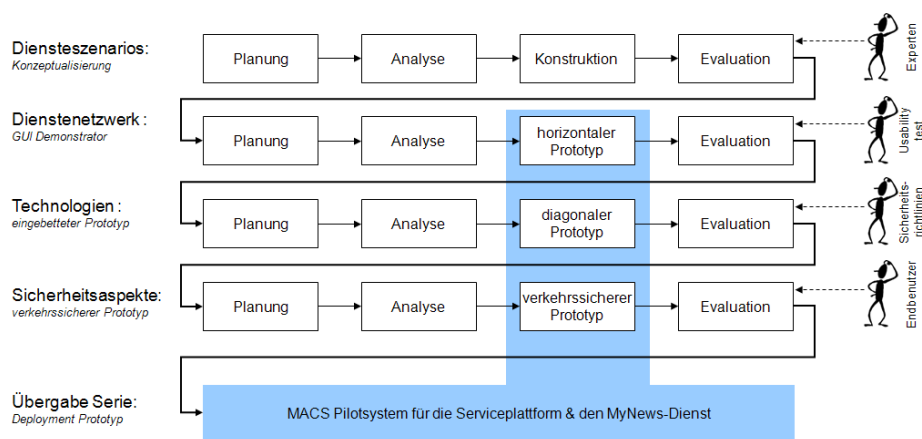
Aus diesen Anforderungen ergibt sich entsprechend ein iterativer Entwicklungsprozess für derartige Pilotprojekte, der die Anforderungen der Nutzer sowie die Verkehrssicherheit des Dienstes durch Prototypenevaluationen einbeziehen kann. Die in der Informatik oft verwendeten linearen Entwicklungsmodelle, wie z.B. das Wasserfallmodell [17], sind für diese Anforderungen also nicht anwendbar. Wesentlich geeigneter sind Prozessmodelle wie z.B. das Spiralmodell [2], mit denen iterativ gearbeitet werden kann. Hier werden die Annahmen eines im Modell stattfindenden Prozessschrittes im darauf folgenden Schritt evaluiert und liefern somit Eingaben für eine neue Iteration. Dies gilt sowohl für weitere Anforderungen während der Analysephase jedes Schrittes (d.h. Informationsfluss von oben nach unten) als auch für Evaluationsergebnisse für vorhergehende Schritte (d.h. Informationsfluss von unten nach oben).

Um den neuen Dienst hinsichtlich der Bedienbarkeit und der Straßentauglichkeit evaluieren zu können, ist es nötig einen gut in die Fahrzeuginfrastruktur integrierten Prototypen zu erstellen und die Bedienschritte möglichst genau abzubilden. Auch hier ist die Anwendung der üblichen Standardmethoden des *vertikalen* oder *horizontalen Prototyping* (siehe [9]) ineffizient: ein horizontaler Ansatz verbietet die Integration des Prototypen in die Infrastruktur des Fahrzeuges, die sinnvolle Evaluation der mobilen Dienste in Ihrer späteren Umgebung ist damit unmöglich. Die komplette Integration durch einen vertikalen Ansatz bedeutet andererseits, dass die Benutzung des konkreten Dienstes nicht in seiner Gänze betrachtet werden kann, eine Evaluation der Gefährdungspotentiale ist so nur bedingt möglich. Diese Probleme löst die Kombination beider Prototypingansätze zu einem *diagonalen Prototyping*: spezielle oder einzigartige Funktionalität des Dienstes, wie z.B. die Präsentation personalisierbarer Nachrichten oder Nutzereingaben via Sprachbefehl, wird im komplett implementiert (vertikaler Ansatz), jedoch nicht notwendiger Weise in derselben Form wie im finalen Produkt (horizontaler Ansatz). Damit wird die Komplexität der Entwicklung in einer hoch proprietären embedded Umgebung (d.h. der Infrastruktur des Autos und seiner Infotainment-Einheit) entschärft. Es ist dabei jedoch immer noch möglich dem Endnutzer die wichtigen Innovationen in der in einem Fahrzeug erwarteten Form näherungsweise darzustellen.

Kombiniert man das iterativ gestaltete MACS Design Framework mit seinen abgegrenzten Phasen mit dem diagonalen Prototypingansatz, ergibt sich das in Abbildung 3 dargestellte MACS Vorgehensmodell. Im Kern ist das Prozessmodell zur Entwicklung ein iterativer Prozess, abgeleitet aus den generischen Beschreibungen der Spiralmodelle von [2]. Hinzu kommen Elemente aus dem Prototyping, so wird im Vergleich zum ursprünglichen Spiralmodell mehr Wert auf die Ausarbeitung einzelner Szenarien, die Darstellung von (Zwischen-)Ergebnissen in Prototypen und der somit ermöglichten Einbeziehung der Nutzer, gelegt. Jede der geplanten Iterationen beginnt

mit einer Planungsphase für die Aktivitäten der jeweiligen Iteration. Darauf folgend werden die Anforderungen der aktuellen Phase erhoben, entweder anhand früherer Feldstudien und Experteninterviews (1. Iteration) oder durch die Einbeziehung von Endnutzern und Experten (2.-4. Iteration). Die in der Konstruktionsphase erstellten Komponenten/Systeme werden nach Abschluss der Phase evaluiert. Anhand der initialen Anforderungsanalyse und den aus der Evaluation extrahierten sozio-technischen & wirtschaftlichen Anforderungen ergeben sich somit die Eingaben für die folgende Iterationsphase.

Iterative Dienstentwicklung in Kombination ...



... mit Prototyping.

Abbildung 3. MACS Vorgehensmodell (Quelle: eigene Darstellung).

2.3. Kundenintegration als Kern der bedarfsgerechten Entwicklung

Das im vergangenen Kapitel vorgestellte Design Framework und das passende Vorgehensmodell wurden im Rahmen des Projekts MACS nicht nur konzeptionell erdacht, sondern auch anhand der Pilotierung eines neuartigen mobilen Services evaluiert. MACS MyNews, ein personalisierbarer, interaktiver mobiler Nachrichtendienst, wurde dazu aus dem Rahmen für fahrzeug- und kundenbezogene Dienste (vgl. Abbildung 1), anhand von Kriterien, wie dem erwarteten Kundennutzen, seines Innovationsgrades und der technischen Realisierbarkeit eines Prototypen, ausgewählt. Dabei wurde vor allen Dingen klar, dass der Kunde einerseits feste Vorstellungen davon hat, was seine Lebensqualität im Fahrzeug verbessern könnte, er andererseits aber nicht alle wesentlichen Anforderungen auch klar kommunizieren kann.

Aus diesem Grund wurde im Anschluss an die gemeinsame vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projektarbeit ein industriegefördertes Projekt initiiert, dessen Ziel es ist, durch eine Prototypenplattform partizipativ mit den Kunden Anwendungen entwickeln zu können. Als eine der wesentlichen Herausforderungen bei der Durchführung der oben beschriebenen

Pilotprojekte hat sich gezeigt, dass hier ein Prototyp des Systems benötigt wird, der qualitativ wesentlich hochwertiger ist als ein bloßer Demonstrator. So dient ein Demonstrator dazu, neuartige Funktionen in einem sinnvollen Zusammenhang darzustellen, ein Prototyp zur Pilotierung hingegen muss in das reale Zielsystem integriert werden [18, S. 138]. Gerade diese Integration von Softwarefunktionen in die, nicht zuletzt durch die Vernetzung zahlreicher eingebetteter Steuergeräte, komplexe Zielumgebung Automobil macht die Erstellung von Automotive Software aufwändig und damit teuer (vgl. u.a. [4][5][16][22]). Auf diese Weise ist es möglich schon von Beginn an Kunden an der Entwicklung neuartiger Softwarefunktionen im Automobil zu beteiligen. Anhand von im Fahrzeug ausführbaren Prototypen ist es den Kunden dabei möglich, die Anwendung nicht nur abstrakt auf die Erfüllung Ihrer Wünsche zu prüfen, sondern das „Erleben“ der Anwendung im Fahrzeug direkt zu bewerten und gegebenenfalls Änderungswünsche zu beschreiben.

3. Fazit und Ausblick

Zukünftig werden für die Entwicklung und Erbringung softwarebasierter Anwendungen Kooperationen verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen – neben dem Softwareengineering vor allem die Mensch-Maschine-Interaktion, die Ergonomie und auch Produktionstechnologien – in den Fokus rücken. Das zeigt jedoch zum einen sehr deutlich bestehende Lücken in der Forschung auf: die Nutzungssituation im Fahrzeug, ggf. während der Fahrt, unterscheidet sich erheblich von den Nutzungsszenarien anderer mobiler Dienste, z.B. auf dem Handy, und bedarf eigener Konzepte zur Darstellung von Inhalten und Interaktion des Benutzers mit dem System. Hier muss entsprechend der Wunsch die Lebensqualität des Fahrers zu verbessern in Einklang gebracht werden mit dem Sicherheitsanspruch, den derartige Systeme im Fahrzeug zu erfüllen haben. Zum anderen muss auch das Fahrzeug als zukünftige Infrastruktur angepasst werden, um für die Erbringung mobiler Dienste geeignet zu sein: bisherige Fahrzeuglebenszyklen von bis zu 25 Jahren sind nicht mit schnelllebigen Trends und Wünschen von Kunden, abgebildet als mobile Dienste im Fahrzeug, vereinbar. Wie eine solche Entkopplung der Lebenszyklen erreicht werden kann ist bislang ungeklärt. Erste Lösungsansätze schlagen vor, einheitliche Schnittstellen für mobile Anwendungen zu definieren, welche die unabhängige Entwicklung von Fahrzeug und Diensten ermöglichen würden. Dabei werden jedoch Aspekte wie die Laufzeitumgebung der Dienste, z.B. in Form eigener Steuergeräte und Software, ebenso wenig beachtet wie die Frage nach der Behandlung des Lebenszyklus des mobilen Dienstes, z.B. Kauf/Installation, Update und ggf. Deinstallation. Die Entwicklung von kundengerechten Anwendungen im Fahrzeug wird also nicht nur bei der reinen Konzeption neuartiger Dienste eine Rolle spielen, sondern als Vermittler zwischen wissenschaftlichen Disziplinen fungieren, um ein größeres, gemeinsames Ziel erreichen zu können.

Neben der Akzeptanz der Forschung zu mobilen Komfort- und Informationsdiensten im Automobilbereich durch die wissenschaftliche Gemeinschaft als wichtige Teildisziplin der Dienstleistungsforschung im Allgemeinen, hat auch die Industrie die Bedeutung der neuen Disziplin erkannt [24]. Beispiele hierfür sind einige Projekte im Rahmen der von der Audi AG finanzierten INI.TUM Kooperation mit der

Technischen Universität München. Unter ihnen finden sich sowohl Themenstellungen, wie die eingangs erwähnte Gestaltung einer Prototypenplattform Werkzeugen zur Unterstützung der Kundenintegration in den Innovationsprozess [11], als auch Themenstellungen, in deren Fokus z.B. disziplinenübergreifende Themenstellungen, wie neuartigen Mensch-Maschine-Schnittstellen für Dienste im Fahrzeug, stehen. Weitere Projekte, die u.a. die Weiterentwicklung der Prototypingplattform hin zu einem für Kunden selbst nutzbaren Werkzeug als Zielsetzung haben befinden sich in der Antragsphase und starten noch in diesem Jahr.

Literaturangaben

- [1] Becker, W. (2002): Network of Automotive Excellence als Lösungsansatz für den Wandel in der Entwicklung/Produktion und Markenpolitik. Vorgestellt auf der 2nd European Engineering User Conference, Brüssel.
- [2] Boehm, B. W. (1988): A Spiral Model of Software Development and Enhancement. In: IEEE Computer, Vol. 21 (1988) Nr. 5, S. 61-72.
- [3] Bortz, J.; Döring, N. (2002): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. (3 Aufl.), Springer Verlag, Berlin u.a. 2002.
- [4] Broy, M. (2003): Automotive Software Engineering. Vorgestellt auf der 25th International Conference on Software Engineering, S. 719-720.
- [5] Broy, M. (2005): Automotive Software and Systems Engineering. Vorgestellt auf der Third ACM and IEEE International Conference on Formal Methods and Models for Co-Design, S. 143-149.
- [6] Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (2003): Service Engineering: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen, Springer, Berlin 2003.
- [7] Bunse, C.; von Knethen, A. (2002): Vorgehensmodelle kompakt, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2002.
- [8] Ehmer, M. (2002): Mobile Dienste im Auto – Die Perspektive der Automobilhersteller. In: Mobile Kommunikation - Wertschöpfung, Technologien, neue Dienste. Hrsg.: Reichwald, R. Gabler, Wiesbaden 2002, S. 459-472.
- [9] Floyd, C. (1983): A Systematic Look at Prototyping. Vorgestellt auf der Approaches to Prototyping, Namur, S. 1-18.
- [10] Hartmann, J. (2004): Wo viel Licht ist, ist starker Schatten - Softwareentwicklung in der Automobilindustrie. In: Automatisierungstechnik, Vol. 52 (2004) Nr. 8, S. 353-358.
- [11] Hoffmann, H.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H. (2007): A Framework for Developing Personalizable Mobile Services in Automobiles. Vorgestellt auf der Fifteenth European Conference on Information Systems, St. Gallen, S. 938-949.
- [12] HypoVereinsbank; Mercer Management Consulting (2001): Automobiltechnologie 2010: Technologische Veränderungen im Automobil und ihre Konsequenzen für Hersteller, Zulieferer und Ausrüster, München.
- [13] Kurek, R. (2004): Erfolgsstrategien für Automobilzulieferer - Wirksames Management in einem dynamischen Umfeld, Springer, Berlin 2004.
- [14] Mercer Management Consulting; Fraunhofer IPA; Fraunhofer IML (Hrsg.) (2004): Future Automotive Industry Structure (FAST) 2015: die neue Arbeitsteilung in der Automobilindustrie. Verband der Automobilindustrie, Frankfurt am Main 2004.
- [15] Mohan, L. R. (2006): Driving down the Fast Lane: Increasing Automotive Opportunities the EMS Provider Way, Manhattan.
- [16] Pretschner, A.; Broy, M.; Krüger, I. H.; Stauner, T. (2007): Software Engineering für Automotive Systems - A Roadmap. Vorgestellt auf der 2007 International Conference on Software Engineering - Future of Software Engineering, Minneapolis.
- [17] Royce, W. W. (1970): Managing the development of large software systems. Vorgestellt auf der International Conference on Software Engineering, Monterey, S. 328-338.
- [18] Schwabe, G.; Krcmar, H. (2000): Piloting a Socio-technical Innovation. Vorgestellt auf der 8th European Conference on Information Systems ECIS 2000, Vienna, S. 132-139.
- [19] Tinham, B. (2006): Fast approaching future. In: Manufacturing Computer Solutions, Vol. 12 (2006) Nr. 4, S. 23.
- [20] Tinham, B. (2007): Mobile IT: for real. In: Manufacturing Computer Solutions, Vol. 13 (2007) Nr. 2, S. 40-41.

- [21] Verband der Automobilindustrie (2009): Finanzkrise und globale Rezession sorgen für Kaufzurückhaltung auf Automobilmärkten. <http://www.vda.de/de/meldungen/news/20090212.html>, zugegriffen am 13.02.2009.
- [22] Ward, D. (1996): Guidelines for the development of automotive software. In: Software Engineering Journal, Vol. 11 (1996) Nr. 2, S. 76-81.
- [23] Witte, E. (1997): Feldexperimente als Innovationstest - Die Pilotprojekte zu neuen Medien. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (zbf), Vol. 49 (1997) Nr. 5, S. 419-436.
- [24] Zauner, A.; Hoffmann, H.; Leimeister, J. M.; Kremer, H. (2009): Automotive Software und Service Engineering (ASSE): Eine Exploration von Herausforderungen und Trends aus Sicht von Branchenexperten. In: Mobile und Ubiquitäre Informationssysteme: Entwicklung, Implementierung und Anwendung. Hrsg.: Bick, M.; Breunig, M.; Höpfner, H. Köllen Druck + Verlag, Bonn 2009, S. 123-136.