

Kundenzentrierte Mehrwertdienste zur Differenzierung von Automobilherstellern im Markt der Mobilitätsdienstleistungen

Alexander Sandau¹, Jorge Marx Gómez¹

¹ Wirtschaftsinformatik, Department für Informatik, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, Deutschland
{alexander.sandau,jorge.marx.gomez}@uni-oldenburg.de

Abstract. Der Automobilssektor ist beeinflusst durch eine Vielzahl an Herausforderungen, wie Kosten- und Margendruck, abnehmender Pkw-Besitz, Digitalisierung und erheblichen Investitionen in neue Technologien für Elektrofahrzeuge und automatisiertes Fahren und sich verändernde Wertschöpfungsketten. Der Wandel von klassischen Herstellern zu Anbietern von Mobilitätsdienstleistungen ist ein Ansatz, um neue Wertschöpfungsketten aufzubauen und diese Herausforderungen zu bewältigen. Doch durch den Einsatz von Mobilitätsdienstleistungen stellt sich die Frage: "Wie sich die Automobilhersteller in Zukunft differenzieren, wenn das Fahrzeug per se nicht im Vordergrund steht?". Da die Konsumenten von Mobilitätsdiensten auf Basis automatisierter Fahrzeuge weniger Wert auf die Fahrdynamik oder das Design des Exterieurs legen, stellen die Möglichkeiten der Innenraumgestaltung und der damit verbundenen Mehrwertdienste eine zentrale Abgrenzung dar. Die Fahrzeit kann für verschiedene Aktivitäten genutzt werden. Dabei müssen die im Fahrzeug verfügbaren kundenorientierten Mehrwertdienste im Vertrieb der Mobilitätsdienstleistungen berücksichtigt werden. Dafür sind intelligente Flottenmanagementsysteme erforderlich, die die Fähigkeit besitzen, auf Ereignisse von automatisierten Fahrzeugen zu reagieren und Mehrwertdienste für die Konsumenten anzubieten. Dieser Beitrag führt einen agentenbasierten Ansatz zur Vermarktung von Mehrwertdiensten in Flottenmanagementsystemen ein.

Keywords: Flottenmanagement, Nutzerzentrierte Mehrwertdienste, Cyber-Physische-Systeme, Mobilitätsdienste, Hybride Leistungsbündel

1 Einleitung

Die heutige individuelle Mobilität der deutschen Bevölkerung basiert zu 84,5 % auf dem privaten Pkw und liegt somit über dem europäischen Durchschnitt von 81 % [1]. Doch die individuelle Mobilität steht am Beginn einer neuen Evolutionsstufe. Automatisiertes Fahren gilt als einer der entscheidenden Trends in der Automobilindustrie für die nächsten Jahrzehnte. Das selbstfahrende Fahrzeug wird nicht nur die gesamte Branche und die Art der Fortbewegung beeinflussen, sondern unsere Lebenswelt nachhaltig verändern. Insbesondere der Einsatz moderner

Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2018,
March 06-09, 2018, Lüneburg, Germany

Informations- und Kommunikationstechnologien führt zu neuen Geschäftsmodellen, die die Attraktivität alternativer Lösungen, wie Vehicle-On-Demand Diensten fördern und zu einer abnehmenden Pkw-Besitzquote führen können [2].

Schon heute ist die Vermarktung von Automobilen zu einer zentralen Herausforderung mit vielen neuen Wettbewerbern und stetig abnehmender Neuwagenverkäufe geworden. Neue Absatz- und Vermarktungsstrategien erfordern ein Umdenken der Automobilhersteller [3]. Dies manifestiert sich bereits durch das verstärkte Interesse der Hersteller im Bereich von Sharing-Diensten und Finanzdienstleistungen (z. B. Carsharing und Leasingverträge). Es ist mittelfristig davon auszugehen, dass Mobilitätsdienstleistungen ca. 20 % des Profitpotenzials im Mobilitätsmarkt bilden [4]. Dies führt jedoch zu einem erhöhten Margendruck in der Automobilherstellung, der den Wertschöpfungsanteil der Autoproduktion bzw. dem Verkauf von aktuell 85 % auf ca. 50 % reduzieren wird. Letztlich müssen die Hersteller einen Wandel von klassischen Automobilherstellern zu Anbietern von Mobilität vollführen, um neue Wertschöpfungspotentiale zu erschließen (vgl. [5]). Dies stellt die Automobilhersteller vor erhebliche Herausforderungen [6]. Um sich im stärker werdenden internationalen Wettbewerb weiter zu differenzieren und langfristig erfolgreich bleiben zu können, müssen Unternehmen der Automobilindustrie, und dabei vor allem die OEMs, ihr klassisches Geschäftsmodell weiterentwickeln [7]. Dabei stehen die mit dem automatisierten Fahren einhergehenden Möglichkeiten und Herausforderungen im Fokus [8]. Erste Analysen zum allgemeinen Marktpotenzial durch den Verkauf von automatisierten Fahrzeugen sowie zusätzlicher Geschäftsmodelle im Umfeld dieser Technologie wurden bereits in verschiedenen Studien durchgeführt. Insbesondere bei der Vermarktung von Mobilitätsdiensten stellt sich die Frage: "Wie können sich Automobilhersteller in Zukunft differenzieren, wenn das Fahrzeug per se nicht im Vordergrund steht?". Durch die Nutzung von Mobilität als Dienstleistung tritt die Servicequalität in den Vordergrund. Daher ist davon auszugehen, dass die Konsumenten von Mobilitätsdiensten auf Basis automatisierten Fahrens weniger Wert auf die Fahrdynamik oder das Design des Exterieurs legen, sondern die Möglichkeiten der Innenraumarchitektur und der damit verbundenen Mehrwertdienste kann eine zentrale Abgrenzung darstellen. In Zukunft kann innerhalb dieser Mobilitätsdienstleistung die frei werdende Fahrzeit für andere Tätigkeiten genutzt werden, z. B. für Arbeits- oder Freizeitaktivitäten. Dies bietet ein großes Wertschöpfungspotenzial für die Automobilhersteller, in denen sich die Hersteller als Mobilitätsanbieter mit unterschiedlichen Mehrwertdiensten auszeichnen und abgrenzen. Sobald automatisierte Fahrzeuge die Marktreife erreicht haben, planen viele Hersteller, Flotten von Robo-Taxis (vgl. Roboconomy) zu betreiben. Die entstehenden, auf den Kunden zugeschnittene Mobilitätsdienste, werden bestehende Angebote, wie stationsbasiertes Car-Sharing in der heutigen Form verdrängen.

In den letzten 10 bis 20 Jahren hat die Nutzung von Dienstleistungen sowie hybriden Leistungsbündeln stark an Bedeutung gewonnen. Früher waren physische Produkte und Dienstleistungen häufig getrennte Angebote, heutzutage verschwimmen die Grenzen zunehmend [8]. Insbesondere jüngere Nutzer sind mit einem neuen Produktverständnis aufgewachsen und sensibilisiert für weitere Leistungen nach dem Erwerb eines physischen Produkts situationsbedingt bzw. kontinuierlich zu zahlen (z. B. Video-on-

Demand). Die nachträglich erworbenen Leistungen nehmen dabei einen wesentlichen Teil der Wertschöpfung ein und bestimmen maßgeblich die Kundenzufriedenheit [10].

Bereits heute ermöglichen moderne Softwaresysteme, dass Steuergeräte hochtechnische Aufgaben übernehmen und z. B. den Fahrzeugzustand überwachen oder das Einparken übernehmen. Einige Hersteller haben experimentiert, ob derartige Assistenzfunktion im Rahmen von Zusatzangeboten an die Kunden vermarktet werden können. Dies zeigt, dass bereits eine Sensibilisierung der Hersteller für neue Dienstangebote besteht und innovative digitale Mehrwertdienste im Bereich Mobility-as-a-Service immer stärker in den Fokus rücken [11]. Dabei wird ein zentrales Verkaufsargument die durch das automatisierte Fahren gewonnene Zeit werden und in den Fokus des Wettbewerbs rücken – die „Freizeit“ gilt mitunter als „das zukünftige Kapital für attraktive Dienstleistungen“ [12].

Eine Studie der Beratungsunternehmen Strategy& und PwC zeigt, dass die Automobilhersteller den Entwicklungsfokus auf automatisierte, vernetzte und elektrisch angetriebene Fahrzeuge gelegt haben [4]. Die Studie geht davon aus, dass bis 2030 das Segment der neuen Mobilitätsdienste einem exponentiellen Wachstum unterliegt und ein Marktvolumen von 2 Mrd. Euro erreichen wird. Außerdem wird prognostiziert, dass der Anteil der automatisiert zurückgelegten Personenkilometer in der EU zu diesem Zeitraum bereits 42 % beträgt. Jedoch wird der straßenbasierte Personentransport im gleichen Zeitraum um 23 % zunehmen und zu mehr Verkehr führen. Gleichzeitig sinken die Mobilitätskosten für einen Haushalt im Durchschnitt um 10 %. Jedoch verfügen nur 16 % der Privathaushalte über ein automatisiertes Fahrzeug. Durch den Einsatz automatisierter Fahrzeugflotten werden insgesamt ein Viertel weniger Fahrzeuge auf den Straßen unterwegs sein, jedoch mit einer deutlich höheren täglichen Laufleistung.

Das nächste Kapitel beschreibt die Einschränkungen aktueller Flottenmanagementsysteme und stellt die Akzeptanz sowie die Zahlungsbereitschaft von Mehrwertdiensten dar. Kapitel 3 stellt ein agentenbasiertes Flottenmanagementsystem zur Vermarktung von Mehrwertdiensten in Mobilitätsdienstleistungen vor. Kapitel 4 schließt mit einem kurzen Fazit.

2 Einschränkung aktueller Flottenmanagementsysteme

Die zukünftige Rolle der Automobilhersteller in der „Roboconomy“ kann verschiedene Ausprägungen annehmen: die Rolle als Infrastruktur-Betreiber mit einem eigenen Endkundendienst, eine Vermittlerrolle zwischen den Mobilitätsanbietern und den Endkunden oder die Beschränkung auf die heutige Kernkompetenz der Fahrzeugentwicklung und der Integrationsleistung eines Zulieferernetzwerks. Jedoch bieten die Erweiterung um Funktionen bzw. die Verbesserung der Fahrzeuge mit digitalen Technologien, die Reduktion von Herstellungs- oder Wartungskosten und die Steigerung des Customer Lifetime Values erhebliche neue Marktpotenziale. Langfristig ist es von besonderer Relevanz, als erfolgreicher Marktteilnehmer, sich über die einzelnen Kategorien hinwegzusetzen und sich zu einem übergeordneten Hub für Dienste und E-Commerce zu entwickeln [13].

In diesem Zusammenhang sind die Konzepte ConnectedCar [13] und Vehicle Cloud zu nennen, die die Verschmelzung der klassischen Automotive- und der IKT-Branche beschreiben, die weit über klassische Assistenz- und Fahrzeugsysteme hinausgeht. Die Entwicklung konzentriert sich dabei nicht nur auf wertschöpfende Mehrwertdienste oder Vorteile für den Fahrer, ein großer (sekundärer) Markt auf Basis der generierten Daten stellt neue Verwertungsmöglichkeiten für Big Data und Business Intelligence Anwendungen in der Automobilindustrie dar [14]. Die systematische Auswertung und Übermittlung der Daten eröffnet neue Potenziale für Wertschöpfung und Innovation. Diese reichen von der Erstellung detaillierter Kunden- und Fahrprofile, Tracking und Monitoring, Vernetzung der Fahrzeuge mit Behörden und Institutionen der öffentlichen Hand (Mautgebühren, Straßenverkehrsbehörden, etc.), Kommunikation mit der Infrastruktur (Ampeln und Schilder), die Möglichkeit der Interaktionen zwischen Fahrzeugen (Unfall- und Stauvermeidung) bis zur Etablierung intelligenter Verkehrssysteme (ITS) [15], [16].

Jedoch sind gegenwärtige (Flottenmanagement-)Systeme nicht in der Lage, die Vernetzung mit den beschriebenen Dienstleistern und Institutionen zu ermöglichen, um diesen entstehenden Markt für eine weitere Vermarktung zu erschließen. Außerdem ist es nicht möglich, die Personalisierung von individuellen Fahrzeugpräferenzen von Kunden abzubilden und in geteilten Mobilitätsdiensten zur Verfügung zu stellen. Die Kontrolle der bevorzugten Innenraumtemperatur, das Einstellen der Sitzposition oder der Lautstärke von Multimediadiensten wie Navigation und Radio sind weitere Beispiele für personalisierbare digitale Kundenpräferenzen. Um den Komfortanforderungen des Kunden in Zukunft gerecht zu werden, ist es notwendig, dass ein Kunde von den verschiedenen Fahrzeugen einer Flotte erkannt und das Interieur mit den entsprechen Funktionen angepasst wird. Damit geteilte Mobilitätsdienste das Komfortniveau eines privaten Pkw erreichen und als gleichgerichtete Alternative wahrgenommen werden, müssen Sitz- und Rückspiegeleinstellungen, die Regulierung des Klimasystems oder weitere Komfortfunktionen, wie die Beleuchtung, abhängig von den im System definierten Daten und Wünschen des Kunden, automatisch erfolgen. Wie zuvor erläutert, ist das Marktpotential sehr vielversprechend, wenn diese Dienstleistungen (aktuelle Komfortfunktionen) und zukünftige Mehrwertdienste in Form von Dienstleistungspaketen angeboten werden. Es gibt bereits eine Vielzahl an Konzeptstudien von automatisierten Fahrzeugen die Mehrwertdienste rudimentär integrieren, jedoch sind entsprechende Flottenmanagementsysteme, die Mobilität und Mehrwertdienste als Gesamtangebot vermarkten kaum erforscht. Zu diesem Zeitpunkt ist ein Informationssystem erforderlich, das über entsprechende Schnittstellen bestehende und zukünftige Technologien für wertschöpfende Dienste adressiert und individuell an die Endkunden vermarkten kann.

2.1 Aktuelle Konzepte für Mehrwertdienste

Es existiert kaum Literatur über spezifische Mehrwertdienste in automatisierten Fahrzeugen und deren integrierte Wertschöpfungen. Hauptsächlich existieren Konzept- und Designstudien von Herstellern und Zulieferern der Automobilindustrie [17]. Die

Hersteller erkennen jedoch zunehmend, dass die für den Fahrer durch die Automatisierung der Fahraufgaben gewonnene Zeit zu einer wichtigen Ressource für das Anbieten neuer Mehrwertdienste werden wird. Dabei können zukünftige Dienste noch weit darüber hinausgehen, was für heutige Fahrzeuge denkbar erscheint. Die Automobilindustrie zeigt bereits heute in Visionen und Konzeptfahrzeugen innovative Interieurkonzepte für automatisierte Fahrzeuge, die einen erheblichen Spielraum für (Neben-)Tätigkeiten beim Fahren gewähren. In diesem Zusammenhang sind die Komfortfunktionen von Lastkraftwagen zu nennen, die bereits eine Vielzahl an Technologien vereint.

Vargo et al. haben gezeigt, dass Servicesysteme die Wertschöpfung durch die Integration von speziellen Leistungen der Beteiligten fördern, jedoch eine Abhängigkeit zwischen diesen implizieren. Vor allem betont der Servicesystemansatz die zentrale Rolle der Kunden als letzte Instanz der Dienstleistungsbewertung [18], [19]. Zufriedene Kunden zu schaffen ist die wichtigste Methode für Unternehmen, um einen Wettbewerbsvorteil zu erlangen. Um jedoch Kunden qualitativ hochwertige Dienstleistungen anbieten zu können, muss der Anbieter die Erwartungen des Kunden verstehen [20], [21].

Das Fraunhofer IAO und Horvath&Partners untersuchten die möglichen Nebentätigkeiten beim automatisierten Fahren [10]. Diese wurden in sechs Kategorien unterteilt: Kommunikation, Produktivität, Grundbedürfnisse, Wohlfühlen, Information und Unterhaltung. Jede Kategorie wurde in 3-4 Unterkategorien unterteilt. Die Kategorie Kommunikation wird in Soziale-Medien, professionelle Kommunikation und Privatkommunikation unterteilt. Produktivität unterteilt sich in Arbeit, Bildung, Organisation und Konsum bzw. Online-Shopping. Grundbedürfnisse umfasst Aktivitäten wie Reinigen, Nahrungsaufnahme, Schlafen und Bekleidung wechseln. Wohlfühlen unterteilt sind in Wellness und Körperpflege, Gesundheit sowie Fitness. Die Kategorie Information unterteilt sich in Umgebungs-/Routeninformation, Produktinformationen und Surfen im Internet. Die letzte Kategorie Unterhaltung unterteilt sich in Spiele, künstlerische Tätigkeiten und passive Unterhaltung (z. B. Video-on-Demand). Durch die fortschreitende Technisierung und Digitalisierung des Fahrzeuges sowie des Innenraums können weitere innovative Dienste entstehen die Auswirkungen auf die Nutzung des Fahrzeugs haben. In diesem Kontext können z. B. Stadtrundfahrten vermarktet werden, die der Nutzer selbstständig und individuell zusammenstellt. Ein zu Grunde liegender digitaler Dienst übernimmt die Funktion des Reiseführers und steuert die Rundfahrt.

Zukünftig führt die zur Verfügung stehende Aufenthaltszeit im Fahrzeug zu einer deutlich stärkeren Wahrnehmung des Fahrzeugs als Lebensraum. Bereits heute haben Fahrer schon eine höhere Affinität, auch fahrfremde Tätigkeiten im Auto auszuführen. Die Kommunikation nimmt dabei einen hohen Stellenwert ein, außerdem zeigt die starke Verbreitung von Geschäftsmodellen auf der Basis von Drive-through- oder Drive-in-Kundenschnittstellen (insbesondere in den USA) die Affinität. Eingeschränkt kann bereits heute eine tendenziell höhere Zahlungsbereitschaft für Mehrwertdienste im Auto erklärt werden [10].

Die Erkenntnis, dass Menschen bereit sind, für mehr frei verfügbare Zeit einen nicht unerheblichen Betrag auszugeben, verdeutlicht die Bedeutung von freizeitschaffenden

Technologien für die Menschen und weist für die Fahrzeughersteller eine hohe strategische Relevanz im Wettbewerb um die Kunden auf [10].

2.2 Akzeptanz nutzerbezogener Mehrwertdienste

Die Studie "The Value of Time" [10] fokussiert nutzerbezogene Dienstleistungspotenziale, die durch automatisiertes Fahren ermöglicht werden. In diesem Zusammenhang wurde eine Nutzerumfrage mit 1500 Probanden aus Deutschland, Japan und den USA durchgeführt (je Land 500). Aufgrund der Vielfalt an denkbaren Beschäftigungen und Zeithorizonten wurden sechs Bedürfnisse und 21 Service-Gruppen für Mehrwertdienste formuliert und die Umfrage in zwei Szenarien „das hochautomatisierte Fahrzeug“ (hands off und feet off) und „die fahrerlose Kapsel“ (hands off, feet off und brain off) untergliedert [10].

Die Studie ergab, dass bei 75 % der Befragten eine Zahlungsbereitschaft für Mehrwertdienste beim automatisierten Fahren vorliegt. Dabei stehen Dienstleistungen, die die Durchführung von (Neben-)Tätigkeiten ermöglichen im Vordergrund und können somit zusammen mit dem Mobilitätsdienst vermarktet werden. Bei der Untersuchung der Dienstleistungen ist die Zahlungsbereitschaft in den Kategorien Kommunikation, Produktivität und Grundbedürfnisse am höchsten. Dabei müssen die Dienste und deren Preisgestaltung in den spezifischen Regionen untersucht und individuell angepasst werden, um die Kundenbedürfnisse bestmöglich adressieren zu können. Insgesamt liegt die durchschnittliche monatliche Zahlungsbereitschaft für alle Bedürfnisgruppen bei ca. 150 € bis 190 € pro Monat. Die Nutzer möchten in der Regel wertschöpfende Tätigkeiten, die bisher nicht im Fahrzeug ausgeführt werden können, in das Fahrzeug verlagern. Für diese Tätigkeiten haben die Nutzer eine höhere Zahlungsbereitschaft als für nicht verpflichtende, unterhaltende Tätigkeiten.

Die Studie zeigt, dass bereits bei kurzen Reisezeiten eine Zahlungsbereitschaft für Mehrwertdienste vorliegt und somit unterschiedliche Nutzungsprofile angeboten werden können. Weiterhin ergab die Studie, dass das Fahrzeugsegment keinen Einfluss auf die Zahlungsbereitschaft hat. Das heißt, die Dienste und Preise können über die gesamte Fahrzeugpalette angeboten werden, solange das Fahrzeug die technischen Anforderungen erfüllt (z. B. Display im Innenraum).

Insgesamt ist die Aufpreisbereitschaft für automatisierte Fahrzeuge über alle Fahrzeugsegmente signifikant [22]. Aus diesem Grund sollten insbesondere die volumenstarken Klein- und Mittelklassefahrzeuge adressiert werden. Der bedeutendste Mehrwert wird in der freiwerdenden Zeit gesehen, die die Erfüllung von Tätigkeiten im Fahrzeug erlaubt, die sonst außerhalb stattfinden würden. Jedoch unterscheiden sich diese stark nach Land, Alter, Einkommen und Fahrzeugsegment.

Die Nutzung von Mehrwertdiensten im Fahrzeug steht somit in direktem Zusammenhang mit der Zeit, die der Endkunde im Fahrzeug verbringt. Der Konsum von Mehrwertdiensten die einen längeren Zeitraum in Anspruch nehmen (z. B. Videostreaming) korrelieren stark mit der Fahrdauer des Nutzers. Aktivitäten, die kurze Zeiträume beanspruchen und jederzeit unterbrochen werden können (z. B. Beantworten einer E-Mail), haben eine höhere Akzeptanz auf Kurzstrecken. Es ist davon auszugehen, dass die Fahrzeit einen maßgeblichen Einfluss auf den Konsum von

Mehrwertdiensten hat. Weiterführend kann die potenzielle Gesamtnutzungsdauer einen erheblichen Einfluss auf die monatliche Zahlungsbereitschaft und den Konsum von Mehrwertdiensten haben. Außerdem ist die Art und Charakteristik der zu tätigen Fahrten ein entscheidender Faktor hinsichtlich der Nachfrage nach Zusatzdiensten [10]. Gleichwohl erlauben die Dienste auch vollkommen neue Geschäftsmodelle auf Basis automatisierter Fahrzeuge. Fahrer, die gewöhnlich zusammenhängende, lange Zeiträume oder monotone Fahrabschnitte absolvieren (z. B. Pendeln auf der Autobahn), werden eher den Bedarf nach Ablenkung und Beschäftigungen verspüren als Fahrer, die vermehrt kurze oder abwechslungsreiche Fahrstrecken zu bewältigen haben.

Der insgesamt hohe Bereitschaftsgrad von 75 % lässt auf eine große Akzeptanz unter den Konsumenten schließen. Dies zeigt deutlich die zukünftige Relevanz und das Potenzial von Geschäftsmodellen auf Basis von Mehrwertdiensten im Fahrzeug [10].

3 Konzept des Flottenmanagementsystems

Wie bereits erläutert, werden bis 2030 ca. 33 % aller Neufahrzeuge für geteilte Mobilitätsdienste eingesetzt werden. Dies wird einen massiven Umbruch für den Automobilsektor zur Folge haben. Insbesondere Mobilitätsdienstleistungen auf Basis automatisierter Fahrzeuge führen dazu, dass Fahrzeuge zukünftig wesentlich intensiver genutzt werden [4], [13]. Durch den schnellen Wertverlust der Fahrzeuge verlieren Geschäftszweige, wie der Gebrauchtwagenhandel an Relevanz und die Hersteller werden stärker in das Service-Geschäft (z. B. Wartung und Instandhaltung) der Flottenfahrzeuge eingebunden sein.

Das Flottenmanagement wird durch die Zunahme an bedarfsorientierten Mobilitätsdiensten an Bedeutung gewinnen und sich zu einem wichtigen Geschäftszweig entwickeln, der durch regional unterschiedliche Verkehrsregulierungen und Infrastruktur beeinflusst wird. Globale Marktführer oder die starke Dominanz eines einzelnen Mobilitätsmodells wird es angesichts der vielseitigen Mobilitätsbedürfnisse nicht geben. Mittelfristig kann die starke Nachfrage nach automatisierten Fahrzeugflotten zu einer Verzahnung und parallelen Wettbewerbssituation von E-Commerce- und Logistikunternehmen sowie Flottenbetreibern führen.

Erste Forschungsbeiträge untersuchen das dynamische Flottenmanagement [23] in denen Fahrzeuge als Agenten modelliert werden und autonom auf Ereignisse reagieren können. Diese Arbeiten zeigen jedoch, dass der traditionelle Top-Down Ansatz zur Steuerung von Flotten zu einem Engpass in den skizzierten offenen und dynamischen Umgebungen wird, in denen Skalierbarkeit, Proaktivität und Autonomie Schlüsselfaktoren werden [23]. Der vorliegende Beitrag führt ein erstes Konzept für ein Flottenmanagementsystem (IS-Artefakt) ein, das auf Basis verschiedener Schnittstellen Mehrwertdienste in das Flottenmanagement einführt. Eine Herausforderung besteht in der geeigneten Auswahl spezifischer Dienste, da mehrere Dienstleister identische Leistungen anbieten können. In Kombination mit

verschiedenen Mobilitätsoptionen können eine Vielzahl an personalisierten Angeboten erstellt werden.

3.1 Agentenbasiertes Flottenmanagement

Bei der Entwicklung von automatisierten Fahrzeugen sind effiziente und kostengünstige Assistenzsysteme notwendig, um den Mehrwert dieser Produkte zu erhöhen. Jedoch müssen die Fahrzeuge von sich aus alle notwendigen Fahrbedingungen wie ausreichenden Kraftstoffzustand oder den verkehrssicheren Fahrzeugzustand gewährleisten. Für diese Aufgaben müssen die Fahrzeuge die Fähigkeit haben, sich selbständig zu überwachen und mit technischen und menschlichen Akteuren zu kommunizieren. Der Passagier eines vollautomatisierten Fahrzeugs, insbesondere im Vehicle-on-Demand-Geschäft, kann den Betriebszustand des Fahrzeugs nicht bewerten. Derartige operative Aufgaben müssen zentral durch ein Flottenmanagementsystem gesteuert und überwacht werden. Deshalb erfordern automatisierte Fahrzeuge intelligente Dienste und Systeme, die diesen Anforderungen gerecht werden können und den Fahrgästen die Möglichkeit bieten, andere Aktivitäten zu verfolgen. Agenten sind auf Grund der Flexibilität, Wiederverwendbarkeit und Autonomie geeignet, auf Ereignisse zu reagieren, wie z. B. einen niedrigen Kraftstoffzustand oder Verkehrsprobleme [23]. Demzufolge müssen neue Flottenmanagementsysteme in der Lage sein, Aufgaben an automatisierte Fahrzeuge zuzuweisen um z. B. die kostengünstigste Tankstelle/Ladestation in Bezug auf die aktuelle Aufgabe zu ermitteln oder einen Servicetermin in einer Werkstatt unter vorgegebenen Parametern auszuhandeln.

Diese beiden Beispiele zeigen die Nachfrage nach intelligenten Systemen, die in der Lage sind, unabhängig und autonom zu agieren. Als möglicher Ansatz ist das dargestellte System (Abbildung 1) in der Lage, derartige Aufgaben auszuführen. Als Basis werden konventionelle Geschäftsprozesse genutzt (z. B. Wartungsprozess) und um Anforderungen (digitale Terminvergabe) bzw. Fähigkeiten von automatisierten Fahrzeugen (Datentransfer an Werkstatt) erweitert. Anschließend werden diese als Vorlage in das Flottenmanagementsystem überführt.

Die resultierenden Geschäftsprozesse werden als Template für spezifische Workflows genutzt, die entsprechend des Dienstleisters angepasst und im System durchgeführt werden müssen. Für jede Aufgabe kann ein oder mehrere Agenten (mit angeschlossenen Services von externen Dienstleistern) verwendet werden. Je nach Geschäftsprozess und den integrierten Daten aus dem Fahrzeug und des Kunden kann der Workflow verarbeitet und optimiert werden. Abschließend wird das hybride Leistungsbündel (HLB) entsprechend eines Kennzahlensystems bewertet. Dabei ist es auch möglich, einen Workflow auf eine Gruppe von Fahrzeugen anzuwenden, um z. B. die Verteilung einer Flotte in einem bestimmten Gebiet für die Bereitstellung intelligenter Mobilitätsdienste zu steuern.

3.2 Architektur des Flottenmanagementsystems

Das Flottenmanagementsystem basiert auf zwei verschiedenen Diensterverzeichnissen, das agentenbasierte Service-Verzeichnis und das Fahrzeugverzeichnis. Das agentenbasierte Service-Verzeichnis dient als Grundlage für die Umsetzung der Workflows und bildet den Zugang zu externen digitalen Diensten (auch von weiteren Dienstleistern). Das Verzeichnis fungiert somit als technische Schnittstelle zu externen Service-Lieferanten. Das Verzeichnis basiert auf dem Ruby-on-Rails Agentenframework Huginn, das eine Wiederverwendbarkeit einzelner Funktionalitäten erlaubt. Außerdem können neue Workflows ohne großen Aufwand in dem Framework zusammengesetzt und integriert werden. Innerhalb des Service-Verzeichnisses werden die digitalen Dienste in drei verschiedenen Kategorien unterschieden, Mobilitätsdienstleistungen, Mehrwertdienste und operative Dienste zur Unterstützung des Betriebs des Flottenmanagementsystems. Mobilitätsdienstleistungen umfassen Routing-Dienstleistungen für Haus-zu-Haus-Mobilität, multimodale Mobilität, Pooling-Dienste oder räumliche Allokationsdienste. Weitere mögliche Mobilitätsdienste sind die Überwachung und Abrechnung von Fahrten oder Vorhersage-Algorithmen. Mehrwertdienste umfassen die zweite Kategorie von Dienstleistungen, die z. B. maßgeschneiderte Versicherungsdienstleistungen, Concierge-Service (bereits in Premium-Fahrzeuge vorhanden) oder sogar Video/Music-on-Demand-Dienstleistungen abbilden. Die dritte Kategorie umfasst interne Systemdienste, in diesem Fall die Bewertung von hybriden Leistungsbindeln auf Basis eines Kennzahlensystems und die Endkundenschnittstelle. Dabei erfolgt die Kundenkommunikation über etablierte Schnittstellen wie Reiseinformationssysteme oder mobile Applikationen.

Das Fahrzeugverzeichnis bildet die automatisierten Fahrzeuge ab und stellt die fahrzeugbezogenen Daten und Kennzahlen sowie den Service-Endpunkte (Kommunikationsschnittstelle) der Fahrzeuge zur Verfügung. Auf Basis der bekannten Attribute der Fahrzeuge können neue innovative Dienstleistungen etabliert werden. Beispielsweise können fahrzeugindividuelle Routingalgorithmen entwickelt werden, die die CO₂-Emissionen eines Fahrzeugs reduzieren.

In diesem Sinne sollen automatisierte Fahrzeuge als physikalische Ressourcen im System repräsentiert werden, die ihren Zustand in Echtzeit verändern indem diese die Fahrzeugdaten an das System übermitteln. Basierend auf diesen kontinuierlichen Datenströmen sollen mobilitätsbezogene Angebote erstellt, bewertet und an Endverbraucher kommuniziert werden. Dabei enthalten Angebote ein oder mehrere Service-Bündel. Außerdem können verschiedene Angebote an den Endkunden kommuniziert werden (z. B. durch unterschiedliche Routing- und Video/Music-on-Demand Anbieter), die unterschiedliche Preis- und Mobilitätsmerkmale aufweisen. Da zurzeit keine automatisierten Fahrzeuge mit entsprechender Technologie bzw. Schnittstelle zur Verfügung stehen, ist eine prototypische Implementierung mit Herausforderungen verbunden. Ein Großteil des Systems kann bereits umgesetzt werden, da das Flottenmanagementsystem die Integration der verschiedenen Service-Endpunkte wie Routing-, Versicherungs- oder Zusatzdienste wie Video-on-Demand über cloudbasierte APIs ermöglicht.

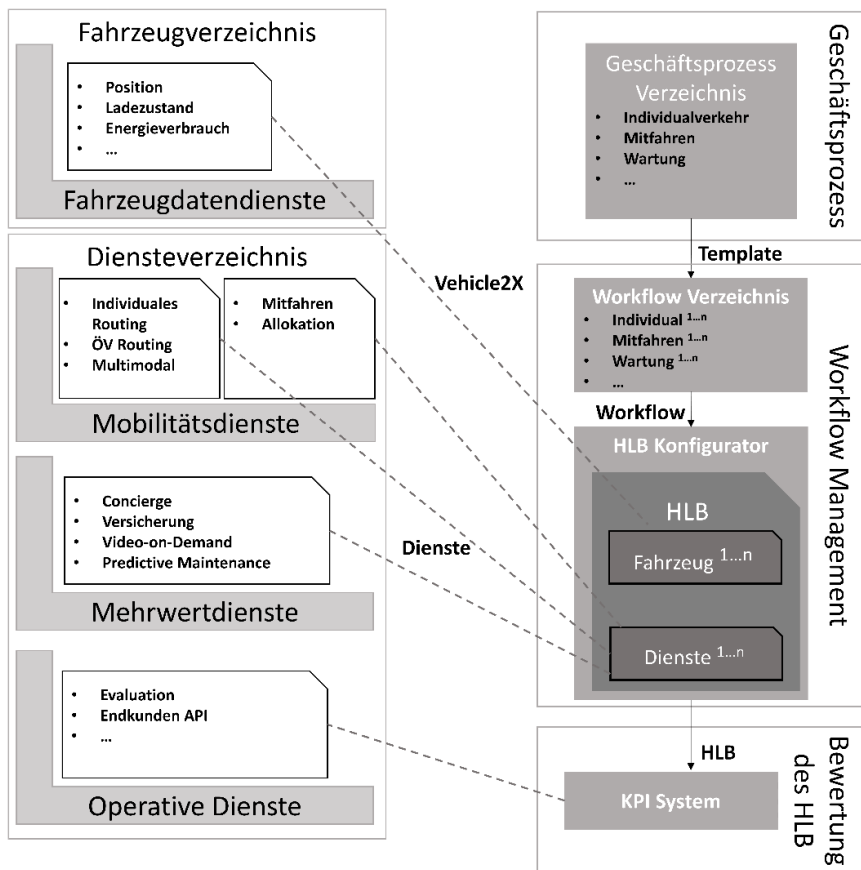


Abbildung 1: Nutzerzentrierte Wertschöpfung durch agentenbasierte Flottenmanagementsysteme

Die Anbindung der Fahrzeuge stellt sich als größte Herausforderung dar, da zurzeit keine standardisierten Schnittstellen zur Kommunikation mit den fahrzeuginternen Systemen vorliegen. Jedoch bieten einzelne Hersteller einen Entwicklerzugang an, um entsprechende In-car Apps zu implementieren, die als Kommunikationsendpunkt dienen können (vgl. GM Developer Network). Das Flottenmanagementsystem ist als mandantenfähige Cloud-Lösung auf Basis von Odoo konzipiert. Dies ermöglicht auch Kommunen und Verkehrsplaner über Schnittstellen Steuerungsmechanismen einzubinden um z. B. ein effizienteres Verkehrsmanagement durchzuführen. Letztlich müssen die Automobilhersteller eine zentrale und sichere Kommunikationsschnittstelle zur Verfügung stellen, um Mobilitätsaufgaben an das Fahrzeug übermitteln zu können und die integrierten Technologien für Mehrwertdienste zur Verfügung zu stellen. Außerdem muss das Flottenmanagementsystem eine Endkunden-API für die Buchung von Mobilitäts- und Mehrwertdiensten bereitstellen (z. B. als White-label app).

Abbildung 1 zeigt das Flottenmanagementsystem mit den verschiedenen Diensteverzeichnissen (links) und deren Integration in den Erstellungsprozess von hybriden Leistungsbündeln auf der Grundlage vordefinierter Geschäftsprozessvorlagen und individuell abgeleiteter Workflows (rechts).

4 Fazit

Der Automobilsektor steht unter Kosten- und Margendruck, abnehmenden Fahrzeugbesitz und hohe Investitionen in neue Technologien für Elektrofahrzeuge und automatisiertes Fahren. Der Wandel der Automobilhersteller zu Anbietern von Mobilitätsdienstleistungen ist ein möglicher Ansatz, um die Herausforderungen zu bewältigen und neue Wertschöpfungsketten aufzubauen. Die entstehenden Innovationen im Bereich des automatisierten Fahrens ermöglichen es, neue Dienstleistungen und Geschäftsmodelle im Fahrzeug anzubieten. Es ist jedoch weitgehend unklar, wie die Mobilitäts- und Mehrwertdienste integriert vermarktet werden können. Dieser Beitrag liefert einen Ansatz, wie auf Basis von hybriden Leistungsbündeln Mobilitäts- und Mehrwertdienste als Bündel an Kunden vermarktet werden können. Jedoch ist es zum aktuellen Zeitpunkt sehr komplex zu bewerten, welche Korrelationen zwischen Personengruppen und relevanten Mehrwertdiensten vorliegen und welche Dienste zukünftig nachgefragt werden.

Des Weiteren ist die Einführung von automatisierten Fahrzeugen stark von der politischen und ethischen Diskussion abhängig. Gleichzeitig gehen die Automobilhersteller ein hohes Risiko ein, da die viele technischen Herausforderungen in der Entwicklung bis zu einer Markteinführung zu bewältigen sind. Insgesamt muss jedoch eine zunehmende Verkehrsbelastung durch Leerfahrten möglichst vermieden werden, um die Chance des Paradigmenwechsels für ein nachhaltigeres und gerechteres Mobilitätssystem zu nutzen.

Anerkennung

Dieser Beitrag ist Teil des Forschungsprojektes "NEMo - Nachhaltige Erfüllung von Mobilitätsbedürfnissen im ländlichen Raum". Das Projekt wird vom Ministerium für Wissenschaft und Kultur Niedersachsen und der Volkswagen-Stiftung durch das Förderprogramm "Niedersächsisches Vorab" (Fördernummer VWZN3122) gefördert.

References

1. European Commission: Statistical Pocketbook - EU Transport in Figures, Luxembourg: Publications Office of the European Union (2016)
2. Canzler, W; Knie, A (2016): Digitale Mobilitätsrevolution - Vom Ende des Verkehrs, wie wir ihn kannten. Oekom verlag, München (2016)
3. Wehinger, S., Cords, S.: Transformation von Geschäftsmodellen in der Automobilindustrie am Beispiel von „Automatischem Fahren“. In: Proff, H.: Entscheidungen beim Übergang in

- die Elektromobilität, DOI 10.1007/978-+3-658-09577-2_10, Springer Fachmedien Wiesbaden (2015)
4. Strategy& PricewaterhouseCoopers: Digital Auto Report, September (2017)
 5. Wagner vom Berg, B., Marx Gómez, J., and Sandau, A.: ICT-platform to transform car dealerships to regional providers of sustainable mobility services, *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management* (2017)
 6. RAND: Autonomous Vehicle Technology - A Guide for Policymakers. (2014)
 7. Becker, D., et al.: KPMG - Global Automotive Executive Survey 2016. (2016)
 8. Schroers, M. A., Steuwer, S.: Autonomous Driving - Political, Legal, Social, and Sustainability Dimensions. In: Maurer, M., et al.: *Autonomes Fahren*, S. 151–173 (2015)
 9. Pekkola, S., Ukko, J.: "Exploring added value through the service process: a comparative multiple case study", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 23 Issue: 5, pp.1249-1263 (2016), <https://doi.org/10.1108/BIJ-11-2014-0102>
 10. Fraunhofer IAO, Horváth&Partners: The Value of Time. Nutzerbezogene Service-Potenziale durch autonomes Fahren. Stuttgart, April (2016)
 11. MaaS-Alliance: The MaaS Alliance. Building an open market in seamless, demand-based travel. <http://maas-alliance.eu>. (2017)
 12. Abraham, B., Runge, W.: Autonomes Fahren - Nur ein trojanisches Pferd der digitalen Unternehmen? In: *ATZ elektronik* 01/2016 (2016)
 13. PricewaterhouseCoopers: Connected car report 2016: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles. (2016)
 14. McKinsey&Company: Monetizing car data - New service business opportunities to create new customer benefits, *Advanced Industries*, September (2016)
 15. Löw, M., Rothmann, L.: Privatsphäre in smarten Interaktionsräumen? Von intelligenten Städten und der Hoffnung auf die gute Gesellschaft. In: *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik* 52, S. 610–623 (2015)
 16. Fluegge, B.: *Smart Mobility*. 1. Wiesbaden: Springer Vieweg (2016)
 17. Elbanhawi, M., Simic, M., Jazar, R.: In the Passenger Seat: Investigating Ride Comfort Measures in Autonomous Cars. Hg. v. RMIT University. RMIT University. Melbourne, Australia. (2015)
 18. Carrillat, F.A., Jaramillo, F. and Mulki, J.P. (2007), "The validity of the SERQUAL and SERVPERF scales: a meta-analytic view of 17 years of research across five continents", *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 18 No. 5, pp. 472-490.
 19. Vargo, S.L. and Lusch, R.F. (2008), "Service-dominant logic: continuing the evolution", *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 36 No. 1, pp. 1-10.
 20. Kim, H.-W. and Kim, Y.-G. (2001), "Rationalizing the customer service process", *Business Process Management Journal*, Vol. 7 No. 2, pp. 139-156.
 21. Fließ, S. and Kleinaltenkamp, M. (2004), "Blueprinting the service company – managing service processes efficiently", *Journal of Business Research*, Vol. 57 No. 4, pp. 392-404.
 22. Frost & Sullivan: Strategic Analysis of the European and North American Market for Automated Driving, S. 35–36. (2014)
 23. Billhardt, H., Fernández, A., Lemus, L., Lujak, M., Osman, N., Ossowski, S., Sierra, C.: Dynamic Coordination in Fleet Management Systems: Toward Smart Cyber Fleets. In: *IEEE Intelligent Systems* (Volume: 29, Issue: 3, May-June 2014)