
Kurzfassung

Ziel der Arbeit ist es, die Einsatzbereiche und Einsatzzwecke fahrerloser Fahrzeuge für die Nutzung im ÖPNV zu identifizieren. Dabei sollen Konzepte erstellt und unter Berücksichtigung der betrieblichen Aspekte, der Vor- und Nachteile für Fahrgäste und ökonomischen Aspekte bewertet werden. Weiterhin soll die Nutzerakzeptanz gegenüber fahrerlosen Fahrzeugen diskutiert werden.

Im ÖPNV sind Kleinbusse und fahrerlose Taxis im Probebetrieb, die ersten Großbusse sind auch schon auf einer Teststrecke gefahren. Im Schienenverkehr wird international schon längst automatisch gefahren. Durch fahrerlose Fahrzeuge im ÖPNV wird es eine grundsätzliche Veränderung geben. Das fahrerlose Fahrzeug kann im Prinzip alles sein:

- Privater Pkw,
- Taxi,
- Bus,
- Carsharing,
- Sammeltaxi usw.,

sodass die Grenzen der einzelnen Einsatzbereiche ineinander verschmelzen und somit neue Nutzungsmuster und Geschäftsmodelle entstehen werden. Im ÖPNV wird es den Linienverkehr als Bus und Schiene, die kollektiv genutzt werden, und die nicht liniengebundenen fahrerlosen Taxis sowohl als kollektives als auch individuelles Verkehrsmittel geben. Eine große Herausforderung ist, die Vorteile von IV (Unabhängigkeit und Flexibilität) mit denen des ÖV (Energieeffizienz und Raumökonomie) zu kombinieren. Der Hochleistungs-ÖPNV muss massiv ausgebaut werden, um den fahrerlosen Flotten ein Rückgrat bieten zu können und nicht unterzugehen, da Tür-zu-Tür Verbindungen sehr attraktiv für den Fahrgast ist, niemand möchte von Bahnhof-zu-Bahnhof fahren.

Durch die hohe Nachfrage im innerstädtischen Bereich wird der ÖPNV weiterhin im Linienverkehr fahren, da hier Massen befördert werden und der Verkehr meist schon sehr dicht ist. Im suburbanen Raum werden weiterhin Busse als Zu- und Abbringer eingesetzt werden müssen. Fahrerlose Taxi, die als Richtungsbandbetrieb eingeführt werden, können als Alternative zum Park-and-Ride-Konzept entstehen, damit weniger MIV zu den Hauptverkehrszeiten entsteht. Im ländlichen Raum besteht eine schwache Nachfrage, trotz allem muss den Bewohnern eine Daseinsvorsorge gewährleistet werden. Dies soll durch fahrerlose Taxis, die bedarfsorientiert und flexibel angeboten werden können, mit Tür-zu-Tür-Fahrten ermöglicht werden. Durch die Wahl zwischen den herkömmlichen Linien, den Erweiterungslinien mit Kleinbussen oder fahrerlosen Taxis kann auf den Fahrgast individuell eingegangen werden.

Im Allgemeinen ist der Zweck von fahrerlosen Fahrzeugen im ÖPNV, diesen zu optimieren, und den Pkw-Fahrten, indem die Attraktivität gesteigert und somit neue Kunden gewonnen werden, entgegenzuwirken. Außerdem werden alle fahrerlose öffentliche Verkehrsmittel elektrisch angetrieben, damit die Umweltbelastung sinkt.

Mit fahrerlosen Fahrzeugen kann der Betrieb ihre Fahrzeuge flexibler einsetzen. Somit kann der Auslastungsgrad der Fahrzeuge erhöht und die Fahrt effizienter gestaltet werden. Bei den Routenkombinationen der verschiedenen Fahrgäste im fahrerlosen Taxis müsste so geplant werden, dass nur kleine Umwege gefahren werden, damit die Zeit im Fahrzeug möglichst geringgehalten wird. Jedoch können nicht alle Verkehrsmittel mit fahrerlosen Fahrzeugen ersetzt werden, da die herkömmlichen gekauften Fahrzeuge sonst nur auf dem Werk stehen werden und der Flächenverbrauch durch die alten sowie neuen Fahrzeuge enorm hoch sein wird.

Die Stellwerke müssen vergrößert werden, da das Stellwerk die Funktion eines Fahrers bekommt und die Fahrt beobachten sowie immer wissen muss, wo die Fahrzeuge sich befinden, um bei Störungen Maßnahmen treffen zu können.

Durch fahrerloses Fahren werden keine Fahrer benötigt, das für den Betrieb Vorteile mit sich bringt, da kein Ersatzfahrer eingeplant werden muss, Lenkzeiten und Pausezeiten sind auch nicht mehr notwendig. Die Fahrer werden umgeschult und können anfangs als Personaler in den fahrerlosen Fahrzeugen unterwegs sein, um den Fahrgästen ein sicheres Gefühl zu geben. Eine Umschulung als Reiseassistenten für Mobilitätseingeschränkte, Servicedienstleister oder Fahrkartenkontrolleure sind dabei möglich.

Für Fahrgäste bedeuten die neuen Konzepte kürzere Wege zu den Haltestellen, mehr Mobilität im ganzen Raum und die Möglichkeit von multimodaler Mobilität. Die Erreichbarkeit des ÖPNV wird durch fahrerloses Fahren gesteigert, da mehr Haltestellen im Raum verteilt sein bzw. eine Abholadresse vereinbart werden. Dadurch kann sich die gesamte Reisezeit verkürzen.

Bei Kleinbussen könnten sich Fahrgäste in einem kleinen Bus nicht sicher fühlen. Daher sind Kabinen, die bei Bedarf wie ein Autofenster runtergefahren werden können, in Kleinbussen empfehlenswert.

Mit fahrerlosen Taxiverkehr als Tür-zu-Tür Fahrt, kann besser auf Kundenbedürfnisse eingegangen werden und eine nachfrageorientierter ÖPNV entstehen. Ein permanenter Fahrbetrieb ist auch durch fahrerlose Taxis möglich, da keine Fahrer zur Verfügung stehen müssten. Doch gehen soziale Interaktionen, die die Fahrgäste beim Busverkehr sehr schätzen, durch fahrerlosen Fahrzeugen verloren. Für viele Fahrgäste ist der Ticketerwerb beim Fahrer auch heute noch von Vorteil.

Ein weiterer Nachteil für Fahrgäste ist, dass durch fahrerloses Fahren jede angefragte und gebuchte Route gespeichert werden kann und somit zusätzliche Daten- und Informationsströme entstehen, die zu einer Erweiterung von Informations- und Unterhaltungsmöglichkeiten genutzt werden können und der Nutzer noch mehr Angebote und Werbung bekommt.

Sobald der Mensch die fahrerlosen Fahrzeuge akzeptiert, bedeutet es, dass dieser die Kontrolle abgibt. Dies passiert auch jetzt schon z. B. als Beifahrer, im Bus, im Zug oder auch im Flieger. Daher wird es im Bereich ÖPNV weniger Probleme geben, da der

Mensch ohnehin keine Kontrolle über das Fahrzeug hat. Zwar könnte für Fahrgäste eine Umgestaltung des ÖPNV zu Beginn irritierend sein, insbesondere die ältere Bevölkerung könnte Schwierigkeiten damit haben. Aus verschiedenen Probefahrten hat es sich aber herausgestellt, dass Fahrgäste nach dem Einstieg in ein fahrerloses öffentliches Verkehrsmittel doch fasziniert davon sind und sich nach einigen Metern Fahrt zurücklehnen und vergessen, dass das Fahrzeug automatisch fährt. Beim Massentransport werden Menschen eher in ein fahrerloses Fahrzeug einsteigen als wenn nur ein Fahrgast sich im Fahrzeug befindet. Vor allem könnte es Probleme im suburbanen Raum geben, da dort weniger Menschen im Fahrzeug sitzen und anders als im ländlichen Raum kennen sich diese meistens auch nicht.

Zu Beginn muss zunächst in die Fahrzeuge investiert werden, sodass ein Preisaufschlag bei der Anschaffung zu erwarten ist. Zurzeit sind die Investitionskosten noch sehr hoch, dies wird sich nach Einführung der Fahrzeuge in Serie ändern.

Die Personalkosten sinken durch den Ausfall von Fahrern. Vor allem im Bereich Busverkehr sind prozentual zu den Betriebskosten die Fahrerkosten sehr hoch, daher ist es gerade in diesem Bereich sinnvoll fahrerlose Fahrzeuge einzusetzen. Durch die sinkenden Betriebskosten können Fahrkarten günstiger verkauft werden, sodass auch Fahrgäste davon profitieren.

Gerade in Städten könnte eine Bewohnerpauschale eingeführt werden. Dabei zahlt jeder Bewohner monatlich eine steuerliche Pauschale für den ÖPNV und kann diesen ohne weitere Kosten im Linienverkehr nutzen. Doch wird dies nicht jedem Bewohner gefallen und Proteste geben. Daher bietet sich eine Abstufung in drei Ebenen an:

- preisgünstigeren Linienverkehr,
- mittelpreisigen fahrerlose Taxis als Gemeinschaftsfahrt und
- teure Individualtaxis.

Weitere Zusatzleistungen und Ausstattungen könnten bei frühzeitiger Anfrage mit einem Aufpreis zur Verfügung gestellt werden. Die Preisregulierung sorgt für Transparenz und Anreize zum Umstieg auf effiziente Verkehrsmittel, sodass in den Hauptverkehrszeiten nicht alle mit einem fahrerlosen Taxi fahren. Mit einer Fahrkostenstaffelung könnte sich jedoch die ärmere Bevölkerung benachteiligt fühlen, da sie sich den „Luxus-ÖPNV“ nicht leisten können.

Durch fahrerloses Fahren könnte aber auch eine Existenzbedrohung für den ÖPNV bedeuten, da das Autofahren wesentlich attraktiver für Autofahrer wird, da Lebenszeit gewonnen und die Fahrt für andere Aktivitäten genutzt werden kann. Das Gefahren werden gleich dem ÖV und die Parkplatzsuche entfällt, da fahrerlose Fahrzeuge dies tun können, wieso sollte also noch der ÖV genutzt werden? Nicht nur der private Pkw könnte eine Konkurrenz werden, auch private Unternehmen, die ihre Fahrzeuge als fahrerloses (Shared-)Taxis anbieten, könnten die Marktposition des ÖV entscheidend verändern. Jedoch sind die genauen Effekte von fahrerlosen Fahren noch nicht klar und die Entwicklung muss beobachtet werden