

Zusammenfassung

Im Laufe der studentischen Laufbahn rückte das autonome Fahren immer mehr in den Fokus. Aufgrund von Seminaren und Präsentationen wurde dieser Art der Fortbewegung eine immer größere Bedeutung beigemessen. Erhofft werden sich dadurch eine höhere Verkehrssicherheit, eine Verringerung von Emissionen und nicht zuletzt geringere Kosten. Ein weiterer großer Schwerpunkt im Studium war der demografische Wandel, sowie das Mobilitätsmanagement, welches den Umstieg vom Pkw auf umweltfreundliche Verkehrsmittel vorantreiben soll.

Das Ziel der Arbeit ist es die Teilbereiche des autonomen Fahrens, sowie die Daseinsvorsorge zu verknüpfen und gleichzeitig eine negative Beeinflussung der Pkw-Kilometer, i.B. auf Kurzstrecken zu erzielen (Mobilitätsmanagement). Da es sich bei dem Thema um „ÖPNV-Neuland“ handelt soll die Arbeit Anhaltspunkte und Eindrücke liefern, in wie weit autonome Busverkehre auf der letzten Meile zukunftsfähig und erfolgreich sein können.

Im ersten Block der Thesis (Kapitel 2) werden erste Grundsätze des autonomen Fahrens angerissen und die marktreifen Fahrzeuge genauer vorgestellt. Anschließend werden alle bestehenden und zwei geplante Pilotprojekte im deutschsprachigen Raum vorgestellt und erste Erkenntnisse aus dem Probetrieb abgeleitet.

Im dritten Kapitel wird der Begriff der Ersten- bzw. Letzten-Meile näher erläutert, indem Vorgaben aus den gängigen Regelwerken (RIN 08; Empfehlungen für Planung und Betrieb im ÖPNV) in Relation zu dem Begriff gesetzt werden. In einem weiteren Schritt werden relevante Linien- und Bedienungsformen aufgeführt, die für entsprechende Entfernungsbereiche geeignet sind. Anschließend werden Anforderungen an den Straßenraum gestellt, die einen reibungslosen Verkehr ermöglichen sollen. Die Überlegungen bezüglich der erforderlichen ÖV-Infrastruktur runden das Kapitel ab.

Ein großer Block innerhalb des Kapitels 4 thematisiert die Kosten, die ein autonomer Minibus verursacht, und vergleicht diese mit den gängigen Fahrzeugen des ÖPNV. Auf diese Weise werden erste Aussagen über die Wirtschaftlichkeit dieses innovativen ÖV-Systems möglich. Um Potenziale einer zukünftigen Einführung autonomer Minibusse abzuschätzen, wird daran anschließend eine Aufstellung konkurrierender ÖV-Konzepte vorgenommen. In diesem Zusammenhang werden Risiken und Chancen für den autonomen Minibus abgeleitet, um eine gleich- oder höherwertige Alternative zum bestehenden System darzustellen. Dies geschieht gerade auch im Hinblick auf die Servicewahrnehmung seitens des Kunden durch den Wegfall eines Fahrers (Kapitel 4.3).

Aus allen zugrunde liegenden Erkenntnissen wird im Kapitel 4.4 eine Checkliste entworfen, anhand dieser eine Einschätzung bezüglich vorhandener Potenziale erfolgen kann (theoretische Betriebskonzepte). Daraus werden im dritten großen Block der Thesis (Kapitel 5) reife Betriebskonzepte entworfen. Zu diesem Zweck werden drei Fallbeispiele durchgespielt in denen der autonome Minibus als ÖV-Alternative eine Zukunft haben kann, da das vorhandene ÖV-Angebot nicht ausreicht, um die potenziellen Kunden dauerhaft an den ÖPNV zu binden. Vorgestellt werden eine Stadtrandanbindung (Herbringhausen), eine Quartierserschließung (Arrenberg) und eine Stadtteilverbindung (Lüntenberg) auf Wuppertaler Stadtgebiet. Um die Sinnhaftigkeit eines solchen ÖV-Angebot abzuschätzen, wurde eigens eine Haustürbefragung in Herbringhausen durchgeführt (Kapitel 6.1). Im letzten Kapitel erfolgt eine Bewertung, in wie fern der autonome Minibusverkehr auf der Ersten- bzw. Letzten-Meile eine Zukunft haben kann. Abgerundet wird die Thesis durch Verbesserungsvorschläge und das Fazit am Ende der Ausarbeitung.

Abstract

The following elaboration deals with the possibility of a new mobility as a result of the implementation of autonomous vehicles. Many decades ago there was no imagination, except in hollywood movies, that there might be driverless traffic on the streets at anytime. Since a few years the development of autonomous vehicles move into gear and now it is not only fiction anymore. This innovation could change our everyday's life and offers opportunites to change public transportation.

This master thesis aggregates three aspects (driverless busses, public services and profitability) in one big theme and develops operational concepts for public transport on the First- resp. Last-Mile. There are thousands of households in Germany, who can not reach the next bus stop by feet, which forced the ownership of cars while inducing air pollution. But there are even people who haven't got the pleasure to own a car or to use it, because of injuries. That's what public service means, not to give up the social contacts and to lead a retired life. At least there is a reason why there is a missing public service in spoiled areas, this is the lack of profitability while transporting only a few customs per cruise. So the implementation of operational driverless bus concepts could be a good solution of the three listed aspects (driverless busses, public services and profitability).

At first the elaboration gives an overview about today's pilot experiments in Germany and in Sion (Switzerland). These test operations allow first findings about the chances and risks of the new mobility solution.

The third chapter defines the term „First- and Last-Mile-Transportation“ by quoting the future study of the company ZF Friedrichshafen and relevant guidelines of the institution FGSV. Main themes are the distances between home and bus station and also travelling time relationships between public transportation and car. The modeling of the traffic space is another important point to realize autonomous bus systems. These vehicles need different infrastructure in relation to driven cars. The traffic space must be free of temporary barriers and the contraflow have to keep the distance while approaching the driverless car, because of the collision warning.

The most important operating numbers are the costs of the new mobility solution. Chapter 4 gives an overview of all current means of bus traffic including autonomous busses with or without a driver. It enables the comparison of relevant vehicles for „First- and Last-Mile-Transportation“. Another theme to be linked with success of autonomous busses is the acceptability of passengers concerning the missing driver and the integration of the ticket into the fare zone. If this is working driverless busses are suitable for substitute other public transport systems like „citizens' bus“ or „taxi on-call“ which have many potential for improvements. A check list at the end of chapter 4 helps drafting operational concepts of driverless shuttles and serve as a basis for the construction of case examples in the following chapter

The fifth chapter includes all the terms of the leading chapters to create operational concepts. There are three case examples, the first one connects periphery and the town, the second concept develops a urban quarter, the last one connects two city districts. These operational concepts could be use as a model for similar problems by developing areas by public transport. All in all there is a high potential for driverless shuttles for the „First- and Last-Mile-Transportation“