

Kurzfassung

Die hier vorliegende Bachelorthesis beschäftigt sich mit dem Thema, ob eine Erweiterung des ÖPNV im Schülerverkehr im Quartier Wuppertal-Dönberg durch autonomes Fahren Sinn ergibt. Dazu wird zuerst ein Einblick in die historische Entwicklung des autonomen Fahrens gegeben. Im Anschluss daran wird analysiert, welche technischen, infrastrukturellen und ethischen Probleme gelöst werden müssen, bevor sich autonome Fahrzeuge auf deutschen Straßen frei bewegen dürfen. Dabei wird festgestellt, dass autonome Fahrzeuge mit einer Vielzahl an Sensoren ausgerüstet werden, in einem Mischverkehr mit menschengesteuerten Fahrzeugen zu einer Reduktion der Leistungsfähigkeit unserer Straßen beitragen können und in zukünftigen Dilemma-Situationen entscheiden müssen, welchem Menschen Schaden zugefügt werden darf.

Außerdem werden verschiedene Automatisierungsstandards vorgestellt und erläutert, worin sich diese unterscheiden und welcher Automatisierungsstandard gegenwärtig am weitesten verbreitet ist.

Neben den technischen, infrastrukturellen und ethischen Bedingungen wird in einer Prüfung der rechtlichen Voraussetzungen festgestellt, dass ein Betrieb autonomer Fahrzeuge auf deutschen Straßen derzeit rechtlich nicht möglich wäre. Darüber hinaus werden auch die aktuell geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen des ÖPNV erläutert.

Um einen Einblick in die aktuelle Entwicklung des ÖPNV im Hinblick auf zukunftsfähige Beförderungsformen zu erhalten werden daraufhin drei verschiedene Pilotprojekte vorgestellt, die jeweils unterschiedliche Formen der Personenbeförderung testen. Infolge eines Vergleiches der Projekte weist die autonome Personenbeförderung der Firma WAYMO die meisten Vorteile auf. Daraufhin wird das Untersuchungsgebiet Wuppertal-Dönberg vorgestellt. Dabei ergibt sich, dass das Quartier sehr stark auf den motorisierten Individualverkehr ausgerichtet ist. Im Anschluss werden die beiden örtlichen Schulen, die Tagesschule Dönberg und die städtische Grundschule, vorgestellt.

Um einen Einblick in die Thematik des Schülerverkehrs zu erhalten, wird dieser daraufhin im Hinblick auf Besonderheiten überprüft. Dabei wird festgestellt, dass dieser mit den Schülern eine gesicherte Zielgruppe aufweist aber gleichzeitig im Einsatzbusverkehr auch überdurchschnittlich hohe Kosten verursacht.

Im Rahmen einer Analyse der derzeitigen Schülerverkehrssituation im Quartier werden sämtliche Einsatzbusse des Schülerverkehrs durch eine Mitfahrt überprüft. Dabei ergibt sich, dass sich der Quellverkehr größtenteils aus Schülern der Sekundarstufen I und II zusammensetzt, der Zielverkehr aus Schülern der Primar- und Sekundarstufe I. Zudem findet ein großer Anteil des Schülerverkehrs durch Elterntaxis statt.

Auf Grundlage der erläuterten Voraussetzungen und analysierten Schülerverkehrssituation wird daraufhin ein Anforderungskatalog für einen automatisierten Schülerverkehr ausgearbeitet. Dabei werden unter Anderem Anforderungen an die Infrastruktur, an eine Anwendung und an die Fahrzeugausstattung gestellt. Daraufhin wird ein Konzept für eine Automatisierung des ÖPNV ausgearbeitet, das sich aus den beiden Maßnahmen „Betrieb eines autonomen Ridesharing-Dienstes“ und „Automatisierung des Einsatzbusverkehrs“ zusammensetzt.

Der potentielle automatisierte Betrieb des Schülerverkehrs wird durch eine SWOT-Analyse auf Stärken, Schwächen, Chancen und Gefahren überprüft. Im Rahmen einer Gegenüberstellung der unterschiedlichen Aspekte ergibt sich, dass eine Automatisierung die Qualität des ÖPNV tatsächlich erhöhen könnte. Dennoch erscheint eine Umsetzung des Konzeptes aufgrund der fehlenden Wirtschaftlichkeit des Betriebes nicht realistisch.

Abstract

This bachelor thesis is about the question whether the technology of autonomous driving can be used as an improvement of public transport, especially the student transport in the district Dönberg, placed in the German city Wuppertal.

First, the historic development of autonomous driving will be analyzed. Afterwards, the technical and infrastructural as well as ethical problems, which have to be solved in order to make autonomous driving on German streets possible, are going to be explained. This means, that e.g. vehicles have to be equipped with a lot of sensors, autonomous driving could cause congestion of public streets in case of sharing the same infrastructure with non-autonomous cars, and the dilemma of the cars' decision to choose a victim in case of an unavoidable collision with a human has to be solved.

Furthermore, different automation standards will be explained. During this explanation will be shown, which automation standard is actually the most common.

Beside technical, infrastructural and ethical issues, the thesis will discuss German legal issues as well in order to examine, whether autonomous driving would be allowed in Germany at all. The discussion of legal circumstances will lead to the perception, that full-autonomous driving cannot be allowed by the actual German law. In addition, the law, which regulates different types of public transport in Germany is considered.

Afterwards, three different examples of current projects in the field of development of sustainable public transport are going to be explained, to get an insight into the current public transports' sector.

A comparison of the different projects will show that the autonomous passenger transport of the American enterprise WAYMO offers the most advantages for the customer as well as the company.

Following, the district Wuppertal-Dönberg will be introduced. An investigation of the district shows that the local population relies on cars. Afterwards, the local schools, the „Tagesschule Dönberg“ and the public primary school are presented.

To get an insight into the topic of student traffic, the topic will be examined concerning specific characteristics. The examination shows that student traffic relies on the students' boundaries concerning their means of transport and student traffic causes above-average costs.

In order to understand the current student traffic in Wuppertal-Dönberg, every school bus will be ridden. Those rides will lead to the conclusion that the originating student traffic is caused by students ages 10-18, the terminating student traffic is caused by students ages 6-16. Furthermore, an investigation will show that many students are driven to school by their parents.

On the basis of the executed analysis the following part identifies a series of requirements for an autonomous student traffic. Besides other issues, the aspects application, vehicle equipment and infrastructure will be included into the requirements. Based on those requirements, a concept of an autonomous public transport will be worked out. This concept includes two schemes, the start of an autonomous ridesharing service and the automation of school buses.

Afterwards, the concept of the automated public transport is going to be reviewed. A SWOT-analysis points out strengths, weaknesses, opportunities and threats. An appraisal of the different aspects leads to the conclusion that the quality of the local public transport could be increased by automation. Nevertheless, the realisation of the concept does not seem realistic due to its financial costs.