

Kurzfassung

Die Situation der Unterfinanzierung des kommunalen ÖPNVs wird durch die COVID-19-Pandemie, das 49-Euro-Ticket und personelle Engpässe bei den Verkehrsunternehmen weiter verschärft. Dennoch soll ein attraktiver ÖPNV zur Verkehrswende beitragen, so dass die Klimaschutzziele des Verkehrssektors eingehalten werden können. Die topografische Lage von Wuppertal erfordert im kommunalen ÖPNV-Netz eine hohe Flächenerschließung zur Daseinsvorsorge. Ridepooling bietet eine neue Möglichkeit für eine attraktive Flächenerschließung und somit Potenzial für den ÖPNV in städtischen Randgebieten und Schwachverkehrszeiten, in denen die Fahrgastzahlen nicht ausreichend für einen wirtschaftlichen und attraktiven konventionellen Linienbusverkehr sind.

Aus dieser Problematik heraus ist das Ziel dieser Arbeit, die Auswirkungen von Ridepooling-Verkehren als ÖPNV-Flächenerschließung und -Zubringer auf bestehende ÖPNV-Systeme am Beispiel der Stadt Wuppertal zu untersuchen. Dabei soll abgeleitet werden, inwiefern der Einsatz von Ridepooling in städtischen Randgebieten und Schwachverkehrszeiten als Ergänzung und Alternative zu den bisherigen ÖPNV-Angeboten zu empfehlen ist. Dazu wurden durch eine ausführliche Literaturrecherche und zwei Experteninterviews die Einsatzfelder, Anforderungen und Grenzen von Ridepooling-Systemen mit einer hohen ÖPNV-Integration festgestellt. Auf Grundlage dessen konnten Untersuchungsfaktoren und -kriterien zur Ermittlung von Potenzialgebieten für Ridepooling in den zwei Untersuchungsgebieten ermittelt werden. Durch die nachfolgende Angebots- und Nachfrageanalyse mittels GTFS-Daten gestützter Berechnungen und Fahrgastzahlen der Bestandsangebote des ÖPNVs konnten Potenzialgebiete ermittelt werden. Anhand dieser wurden Maßnahmenvorschläge zur Optimierung der ÖPNV-Teilnetze in Wuppertal-Cronenberg und Wuppertal-Vohwinkel vorgestellt und deren Auswirkungen abgeschätzt. Aus den gesammelten Erkenntnissen wurden Handlungsempfehlungen für die Gestaltung von städtischen ÖPNV-Netzen unter dem Einfluss von Ridepooling entwickelt.

Die Ergebnisse der Analysen zeigen, dass sich Potenziale für Ridepooling in der Flächenerschließung von Wohnquartieren abseits der Hauptachsen und die Herstellung von Tangentialverbindungen, welche von den bisherigen ÖPNV-Angeboten nicht ausreichend abgebildet werden, ergeben. Zusätzlich ist in den Schwachverkehrszeiten der Ersatz von Linienbusverkehren mit den gleichen Funktionen durch Ridepooling aufgrund sehr geringer Nachfrage zu erwägen. Außerdem kann Ridepooling die in nur in einem geringen Maße genutzten flexiblen Angebotsformen ersetzen und attraktiveren. Der zu erwartende Fahrzeugbedarf wurde anhand von vorher ermittelten Kenngrößen abgeschätzt und den Einsparungen durch die Maßnahmen zur Optimierung der ÖPNV-Teilnetze gegenübergestellt. Für eine genaue Bewertung der vorgestellten Maßnahmen bedarf es jedoch in einem weiteren Schritt tiefergreifendere betriebswirtschaftliche Untersuchungen.

Diese Arbeit zeigt, dass Ridepooling-Systeme sich nahtlos in die Angebotslücken des ÖPNVs zielgerichtet einfügen und neue Handlungsoptionen zur Gestaltung von ÖPNV-Netzen eröffnen. Laufende Begleitforschungen zu bereits umgesetzten Projekten werden weitere Erkenntnisse zu der Nutzerakzeptanz und zur Gestaltung der Barrierefreiheit liefern.

Abstract

The situation of underfunding of local public transport is further aggravated by the COVID-19-pandemic, the 49-Euro-Ticket and staff shortages at transport companies. Nevertheless, an attractive public transport system should contribute to the traffic transition to achieve the climate protection goals of the transport sector. The topographical location of Wuppertal requires a high level of area coverage by the municipal bus route network to provide services of general interest. Ridepooling offers a new possibility for attractive coverage with public transport. In this way Ridepooling has potential for public transport in suburbs and off-peak times where passenger numbers are inefficient for economical and attractive conventional scheduled bus services.

Based on this problem, the aim of this thesis is to investigate the possible effects of Ridepooling as public transport coverage and feeder service on existing public transport systems by using the example of the city of Wuppertal. As a result, recommendations for the use of Ridepooling in suburbs and off-peak times as a supplement and alternative to existing public transport services are deduced. For this purpose, the fields of application, requirements and limitations of Ridepooling systems with a high level of public transport integration were determined through an extensive literature review and two expert interviews. Based on this, research criteria and factors were identified to determine potential areas for Ridepooling in the two study areas. The subsequent supply and demand analysis by use of GTFS-data based calculations and passenger numbers of the existing public transport services could identify potential areas. On this basis, proposals for measures to optimize the public transport subnetworks in Wuppertal-Cronenberg and Wuppertal-Vohwinkel were presented, and their effects are estimated. Drawing from the acquired insights, recommendations for action were developed for the design of urban public transport networks under the influence of Ridepooling.

The results of the analyses show that there is potential for Ridepooling in providing coverage to residential areas away from the main axes and in creating tangential connections, which are not sufficiently served by the existing public transport services. Moreover, during off-peak hours, scheduled bus services with same functions can be substituted by Ridepooling in cases of low demand. Additionally, Ridepooling can enhance the appeal of underutilized flexible public transport services. The expected vehicle demand was estimated based on previously determined parameters and compared to the savings resulting from the measures to optimize the public transport subnetworks. For a precise evaluation of the presented measures, further in-depth economic studies are required.

This work demonstrates that Ridepooling systems seamlessly complement public transport services, addressing gaps in a targeted manner and presenting new opportunities for designing public transport networks. Ongoing research accompanying already implemented projects will provide further insights into user acceptance and accessibility design.