

Masterarbeit



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

**Entwicklung einer Methodik zur Untersuchung der
Kundenanforderungen im Rahmen der Planung einer
Expressbuslinie**

Christoph Herbst

Sperrvermerk

Die nachfolgende Masterarbeit mit dem Titel „Entwicklung einer Methodik zur Untersuchung der Kundenanforderungen im Rahmen der Planung einer Expressbuslinie (Development of a methodology to analyse the customer requirements as part of the planning of a Express Bus)“ enthält vertrauliche Daten der RVO GmbH bzw. der DB AG.

Veröffentlichungen oder Vervielfältigungen der Masterarbeit – auch nur auszugsweise – sind ohne vorherige ausdrückliche Zustimmung der RVO GmbH nicht gestattet. Die Masterarbeit ist nur den Korrektoren sowie den Mitgliedern der Prüfungskommission zugänglich zu machen.

Christoph Herbst
Matrikelnummer: 1499128
E-Mail: herbst-christoph@gmx.de
Studiengang: Master of Science Bauingenieurwesen

Masterarbeit
Thema: Entwicklung einer Methodik zur Untersuchung der Kundenanforderungen im Rahmen der
Planung einer Expressbuslinie
Eingereicht am 09.03.2016

Betreuer/in: Prof. Dr.-Ing. M. Boltze, M. Eng. K. Menges
Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
Institut für Verkehr
Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
Otto-Berndt-Str. 2
64287 Darmstadt

Kurzfassung

Die Masterarbeit ‚Entwicklung einer Methodik zur Untersuchung der Kundenanforderungen im Rahmen der Planung einer Expressbuslinie‘ beschäftigt sich mit der Frage, wie Kundenanforderungen – speziell im Expressbusverkehr – am effektivsten ermittelt werden können.

Die Aufgabenstellung beinhaltet im ersten Schritt eine Beleuchtung des Themas Expressbus. Hierfür werden die Stärken, Schwächen und Besonderheiten dieser Bedienform anhand von Literatur, Expertenmeinungen und Beispielen aus der Praxis zusammengestellt. Ein Abschnitt dieser Betrachtung beschäftigt sich insbesondere mit Zubringerverkehren bzw. vor- und nachgelagerten Bedarfsverkehren für Expressbusse, als wichtiges Element des Betriebs einer solchen Bedienform. Letztlich sollen allgemeine Rahmenbedingungen für den Einsatz von Expressbuslinien aufgestellt werden.

Im weiteren Verlauf werden die Kundenanforderungen im Allgemeinen, speziell im öffentlichen Verkehr und auch im Expressbusverkehr untersucht. Diese Untersuchung beinhaltet eine strukturierte Zusammenstellung der Kundenanforderungen und eine Einordnung in die drei Anforderungskategorien ‚Basis‘, ‚Funktion‘ und ‚Begeisterung‘.

Im Hauptteil geht es anschließend darum, geeignete Methoden zur Ermittlung der genannten Kundenanforderungen zu identifizieren. Diese aus der Literatur gesammelten Methoden werden hierbei ebenfalls in Kategorien geordnet und zusammengestellt. Somit ist eine Bewertung und Auswahl möglich.

Die so ermittelten Erhebungsverfahren werden im letzten Schritt am Beispiel einer Buslinie zwischen Haag in Oberbayern und dem Ostbahnhof München angewendet. Damit lässt sich überprüfen, ob die gewählten Methoden einen Aufschluss über Kundenanforderungen liefern, oder ob die Methodik ggf. angepasst werden muss.

Als Einstieg für die Betrachtung von Expressbussen bietet es sich an, die aktuelle Situation des öffentlichen Verkehrs zu beleuchten. Anhand des Bundesraumordnungsberichtes von 2011 lässt sich erkennen, dass der Motorisierungsgrad in Deutschland weiter zunimmt und auch eine Zunahme der Fahrleistungen und Fahrwege zu registrieren ist. Der öffentliche Verkehr kann in dicht besiedelten Gebieten einen leichten Zuwachs verzeichnen, der sich besonders im Anstieg der Abonnementnutzer zeigt. Je geringer die Siedlungsdichte, desto geringer die ÖV-Nutzung. Dadurch ergeben sich große Probleme für den öffentlichen Verkehr in ländlichen Räumen. Denn hier können häufig bestehende Angebote nicht aufrechterhalten werden. Angebote werden ausgedünnt oder an die Nutzung – durch bedarfsabhängige Verkehre – angepasst. Diese Schwächung des ÖV führt wieder zu einer Stärkung des Individualverkehrs. An dieser Stelle kommen neue Konzepte und Ideen zum Einsatz, die ein attraktives Angebot für verschiedene Nutzergruppen wie Schüler, Studenten oder Pendler darstellen sollen. Dazu gehört auch die Bedienform Expressbus, die mit bestimmten Eigenschaften möglichst viele Nutzergruppen ansprechen soll und so ein gutes Angebot im ländlichen Raum darstellt.

So kommt man nun schnell zur Frage, was Expressbusse überhaupt ausmachen. Was sind die Eigenschaften und Besonderheiten von Expressbuslinien? Um Aufschluss darüber zu bekommen, lohnt sich ein Blick in die aktuellen Angebote der Verkehrsunternehmen, die Expressbusse, Schnellbusse oder Direktbusse anbieten. Hierbei zeigt sich, dass der Name Expressbus keiner genauen Definition unterliegt, sondern in den verschiedenen Planungsgebieten unterschiedlich verwendet wird. Es gibt beispielsweise viele Expressbusse im Fernbusverkehr, die europaweit Großstädte miteinander verbinden. Im Zusammenhang mit Flughäfen gibt es Express- oder Direktbusse, die größere Städte mit Flughäfen verbinden, wie zum Beispiel den Airliner zwischen Darmstadt und Frankfurt am Main. Ansonsten sind solche Expressbuskonzepte in der Regel Linien zwischen Mittel- und Oberzentren in einem Korridor von maximal 50 km und dienen einer schnellen Verbindung mit wenigen Haltestellen. Wichtige Elemente dabei sind eine geringe Reisezeit, hoher Komfort, gute Anschlusssituationen an den übergeordneten Knotenpunkten und ein regelmäßiger Takt auch an den Tagesrandzeiten und am Wochenende. Expressbusse dienen somit als Regional- oder S-Bahn-Ersatz mit geringerem Nutzeraufkommen und geringeren Infrastrukturkosten.

Diese Eigenschaften zeigen, dass eine Expressbuslinie ein übergeordnetes Verkehrsmittel im

öffentlichen Verkehr darstellt, das nicht zur Erschließung der ländlichen Räume geeignet ist. Hierfür werden andere Bedienformen benötigt, die dem Expressbus als Zubringerverkehr dienen. Diese können bestehende Buslinien sein, die den Fahrweg des Expressbusses kreuzen, wodurch Knotenpunkte mit Umsteigebeziehungen entstehen können. Möglich sind auch bedarfsabhängige Bedienformen, wie das Anrufsammeltaxi oder der Rufbus, die Ortschaften mit einer Expressbushaltestelle verbinden.

Da nun grundlegende Kenntnisse über den Expressbus vorhanden sind, kommen wir zum Thema Kundenanforderungen im öffentlichen Verkehr. Erst, wenn diese gesammelt und strukturiert zusammengestellt sind, kann man analysieren, wie man sie ermitteln kann. Eine umfangreiche Sammlung von Kundenanforderungen oder Qualitätskriterien liefert die DIN EN 13816. Hier werden die acht Oberkriterien (Verfügbarkeit, Zugänglichkeit, Information, Zeit, Kundenbetreuung, Komfort, Sicherheit und Umwelteinflüsse) in zwei weiteren Unterebenen detailliert beschrieben und konkretisiert. So ergibt sich eine umfassende Sammlung von Qualitätskriterien für den Betrieb von öffentlichen Verkehrsmitteln, die nichts anderes sind als die Kundenanforderungen. Im Allgemeinen lassen sich Kundenanforderungen in drei Stufen unterteilen: Basisanforderungen, Funktionsanforderungen und Begeisterungsanforderungen. Diese Einteilung ist allerdings im stetigen Wandel und kann nicht für ein Verkehrsmittel endgültig beschrieben werden, da sich Anforderungen schnell von Basis- in Funktions- oder direkt zu Begeisterungsanforderungen entwickeln können. Bei einer Untersuchung der Anforderungen, aus Sicht der Kunden eines Verkehrsmittels, ist es daher notwendig die Einteilung neu zu ermitteln.

Im Hauptteil der Arbeit werden die vorher dargelegten Informationen über Expressbusse und Kundenanforderungen benötigt, um Methoden zur Ermittlung der Kundenanforderungen identifizieren und bewerten zu können. Aus der Literatur ergeben sich so die fünf Kategorien für Erhebungsmethoden: Befragungen, Testkundenverfahren, Nutzung bereits erhobener Daten, anbieterbezogene Verfahren und nachfrageorientierte Verfahren. In jeder Kategorie befinden sich unterschiedliche Ausarbeitungen der Erhebungsmethoden wie zum Beispiel im Bereich Befragungen die Kundenbefragung oder die Online-Befragung. Diese Sammlung der Erhebungsverfahren soll nun bewertet werden, um eine Auswahl an Methoden treffen zu können, die anschließend angewandt werden können.

Zur Bewertung wird ein Zielsystem genutzt, das vorgibt, welche Eigenschaften eine Erhebungsmethode vereinen sollte bzw. nach welchen Kriterien eine Bewertung stattfinden kann. Die Oberziele beschreiben eine Optimierung der Aussagekraft, des Fehlers, des Aufwandes und der Akzeptanz einer Erhebungsmethode. Die Unterziele beschreiben genauer was unter den Oberzielen zu verstehen ist und welche Punkte dabei besonders zu beachten sind. Eine Gewichtung der Oberziele erlaubt es Prioritäten zu setzen und Eigenschaften, wie zum Beispiel die Höhe der Aussagekraft, in den Vordergrund zu bringen. Bevor das Bewertungsverfahren durchgeführt werden kann ist es zweckmäßig die Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden qualitativ zu sammeln. Dadurch ist es im weiteren Verlauf einfacher alle Aspekte einer Erhebungsmethode zu berücksichtigen und eine objektive Bewertung vorzunehmen. Bei der Durchführung der Bewertung werden die gesammelten Methoden anhand des Zielsystems bewertet und jedem Oberziel eine Bewertungszahl von -2 bis +2 zugeordnet. Durch die Gewichtung der Oberziele ergibt sich eine Bewertungskennzahl ($=\text{Summe}(\text{Gewichtung Oberziel} \cdot \text{Bewertung})$), die es ermöglicht, alle bewerteten Methoden in einem Ranking zu sortieren. Anhand dieses Rankings ist eine Auswahl der Methoden möglich, die für das Zielsystem und dessen Gewichtung am ehesten zutreffen. Die Anzahl der ausgewählten und durchgeführten Methoden ist abhängig von den vorhandenen Ressourcen im Planungsgebiet.

Die Anwendung der Methodik erfolgt auf der Buslinie 9410 zwischen Haag in Oberbayern und München Ostbahnhof. Diese Buslinie ist in der Regel keine Expressbuslinie, hat aber in wenigen Kursen am Vor- bzw. Nachmittag einen Expressbus-Charakter durch das Auslassen von mehreren Ortschaften und der Verkürzung der Reisezeit.

Im ersten Schritt der Methodik werden die Erhebungsmethoden qualitativ mit Vor- und Nachteilen zusammengestellt. Anschließend erfolgt die Bewertung der Methoden mit einer Bewertungszahl von -2

bis +2 bezogen auf jedes Oberziel. Diese Bewertung findet auf Grundlage der für diese Arbeit vorhandenen Ressourcen in Sachen Personal, Zeit und Budget statt. Die Gewichtung der Oberziele wird zusammen mit der Regionalverkehr Oberbayern GmbH, als Betreiber dieser Linie, erarbeitet. Besonderes Augenmerk, aus Sicht des Betreibers, hat hierfür die Aussagekraft der Erhebungsmethode mit 70%. Möglichst wenige Fehler (15%), ein geringer Aufwand (10%) und eine hohe Akzeptanz (5%) werden als deutlich weniger wichtig eingestuft. Diese Gewichtung hat zur Folge, dass Methoden, die direkte Aussagen von Kunden erheben, eine hohe Bewertungskennzahl bekommen. Daher sind der Fahrgastbeirat, die Kundenwerkstatt und die Online-Befragung die Topergebnisse bei der Durchführung der Bewertung. Ebenfalls eine hohe Bewertungskennzahl haben die Expertenbeobachtungen und die Nutzung bereits erhobener Daten. Diese Methoden schneiden unabhängig von der Gewichtung gut ab, da hier ein geringer Aufwand und eine gute Aussagekraft zusammenkommen.

Zur Anwendung kommen in dieser Arbeit, ausgewählt nach vorhandenen Ressourcen, somit die Online-Befragung, die Expertenbeobachtungen und die Nutzung bereits erhobener Daten. Als Expertenbeobachtungen werden hierfür Fachleute des Betreibers, Erfahrungen aus anderen Planungsgebieten und eigene Erfahrungen zu Rate gezogen. Kombiniert mit der Nutzung von Zählungen auf der Linie, Informationen über Fahrzeiten, Haltestellen, Ausstattungen und Gespräche mit Fahrpersonal ergeben sich somit bereits eine Vielzahl von Anforderungen für Kunden dieser Buslinie. Die so ermittelten Anforderungen sind vor allem die, die aktuell nicht bedient werden. So kann festgestellt werden, dass der Takt der Buslinie nicht regelmäßig ist und auffälliger noch eine Lücke in den Mittagsstunden aufweist. Darüber hinaus ist das Angebot in den Abendstunden nicht gut, am Samstag mit drei Fahrten pro Richtung sehr schlecht und am Sonntag nicht vorhanden. Die Fahrzeit von Haag in Oberbayern nach München Ostbahnhof beträgt je nach Fahrweg gut eine Stunde. Dies hat in den meisten Fällen eine sehr lange Reisezeit zu Folge, was den Anforderungen nicht entspricht. Die Qualität der Haltestellen, der Informationsbereitstellung und der Busausstattung ist ebenfalls höchstens durchschnittlich. Dennoch scheint für viele Pendler bereits jetzt das Angebot ausreichend gut zu sein, da besonders in den Morgen- und Nachmittagsstunden eine hohe Nutzung festzustellen ist. Das zeigt auch die Chancen dieses Verkehrsmittels in der Konkurrenz mit dem Individualverkehr. Die Ergebnisse der Online-Befragung von Kunden und Nichtkunden zeigt in erster Linie die geringe Bereitschaft sich an der Gestaltung des öffentlichen Verkehrs zu beteiligen. Dies ist besonders bei den Nichtkunden zu erkennen, die trotz deutlicher Bekanntmachung der Umfrage nur auf 51 Rückläufe kommen. Somit liefern die Umfragen nur eine Tendenz, welche Wünsche und Anforderungen für Kunden und Nichtkunden wichtig sind. Hauptanforderungen der Nichtkunden an die Buslinie sind eine hohe Pünktlichkeit, geringere Fahrzeiten und ein regelmäßiger Takt. Dabei sollen die Ticketpreise gleich bleiben bzw. nur minimal steigen. Bei den Kunden sind insgesamt 69 Rückläufe zu verzeichnen. Die abgefragten Ausstattungsmerkmale werden in der Regel als ausreichend empfunden. Die Erwartungen an einen Expressbus sind insbesondere die Pünktlichkeit und die Schnelligkeit, gepaart mit einer komfortablen Ausstattung.

Eine Anpassung der Methodik bezieht sich hauptsächlich auf die Bewertung der einzelnen Methoden. Anhand der durchgeführten Umfragen zeigt sich, dass die Aussagekraft einer Online-Befragung unter Umständen nicht die erwartete Qualität erreicht. Expertenmeinungen können dagegen höher eingeordnet werden als erwartet, denn diese decken bereits einen Großteil der Ermittlung der Kundenanforderungen ab.

Die detaillierten Untersuchungen zum Thema ÖPNV und Expressbuslinien finden sich in den Kapiteln 3 und 4 wieder. Einen Überblick über Kundenanforderungen allgemein und speziell im öffentlichen Verkehr sind in 5. Kapitel zusammengestellt. Der Hauptteil der Arbeit, die Entwicklung und die Anwendung der Methodik, sind in den Kapiteln 6 und 7 zu finden. Dort liegen ebenfalls alle aufgearbeiteten Ergebnisse der Online-Umfragen vor.

The master thesis “Development of a methodology to analyse the customer requirements as part of the planning of a Express Bus” is concerned with the question how the customer requirements, especially concerning the express bus route, can be determined most effectively. Firstly, the task includes dealing with the express bus route itself. Therefore, strengths and weaknesses and features of it are mentioned by reference to literature, experts’ opinions and examples of experience. A passage of this consideration particularly deals with feeder traffics respectively concerning upstream and downstream of traffics-on-demand for express bus routes, as an important element of the operation. Ultimately, general parameters concerning the usage of express bus routes should be established. Throughout, the customer requirements in general and the public transport and the express bus routes in detail will be examined. This examination contains a structured compilation of the customer requirements and a classification divided into basics, function and enthusiasm. The main part discusses suitable methods determining the customer requirements. These methods, based on literature, are divided in categories too, leading to a possibility of making a decision based on a rational evaluation and selection. The determined survey procedures will be applied to an example referring to a bus route between “Haag in Oberbayern” and the “Ostbahnhof München”. Hence, some indication of the used methods is given which defines the possible further action. As a first step into the consideration of express bus routes the current situation has to be analysed. Based on the Bundesraumordnungsbericht from 2011 the car ownership rate is ascending in Germany. Further, mileage and driveways increased. The public traffic in dense living areas records a little growth which is especially shown via the rise of subscription users. The less population density the usage of public traffic is lower. As a consequence, huge problems appear concerning the public traffic in rural districts. Deals offered cannot be maintained and get thinned out or adjusted to the requirements. Because of these debilitations the private transport rises. At this point, new ideas and concepts are needed which support different groups of interest such as students or commuter. The express bus route, capable of satisfying different groups of interest, can be the solution concerning rural districts. This thesis leads to the question: What are the features and characteristics of the express bus route? In order to give some indication of the express bus route current offers of transportation companies which include express bus routes and direct busses should be evaluated. Considering those, it is shown that the name “express bus” does not follow a certain definition. It distinguishes from area to area. For example, a lot of express bus routes of the long distance bus traffic connect several big cities of Europe. Related to airports, express bus routes or direct busses connect big cities with airports, for example the “airliner Darmstadt” to “Frankfurt am Main”. Otherwise, express bus routes are routes between centres in a corridor of a maximum of 50 km and are used as a fast connection with only a few stops. In the process, important features are low travel time, high comfort, good conditions of connection between stops and a regular phase of traffic during the early morning, the late afternoon and weekends. Therefore, express bus routes serve as a substitute for the S-Bahn or the Regionalbahn with a lower quantity of users and less infrastructure. These features show that an express bus route is a superior vehicle of transport concerning public traffic which is not the right way to solve the problem of rural districts. For this problem other forms of traffic are needed. For example, bus routes can cross the route of the express bus in order to create a junction. Further, dial-a-ride transits or on-call buses can connect a locality and an express bus route stop when needed. After creating a basic knowledge of the express bus route it is inevitable to discuss the customer requirements of the public traffic. Once that information is collected and structured, it can be analysed. The DIN EN 13816 offers an extensive collection of customer requirements. Eight of the most important criteria (availability, accessibility, information, time, client service, comfort, security and environmental influences) are described in detail in two subcategories. Generally, the customer requirements are divided in three categories: basic requirements, functional requirements and enthusiastic requirements. These terms can differ from time to time because the requirements can easily change their category when they float from one category to another. In order to analyse a new vehicle of transport it is needless to say that the requirements have to be investigated again. The main part of the theses needs the newly gathered information concerning the express bus routes in order to develop methods to identify and evaluate customer requirements. Considering literature, 5 categories can be used to capture the desired data: customer satisfaction survey, mystery shopping survey, direct performance measure, provider-oriented procedures and demand-oriented procedures.

In each category are different elaborations of survey procedures for example in the category of “surveys” or “online-surveys”. All the information captured is going to be evaluated in order to develop the right method to use. For evaluating a system of aims is used that specifies which features should be highlighted. On the one side, the top-targets depict the optimization of the validity, of the mistake, of the effort and of the acceptance. On the other side, the lower-targets define the details of the top-targets and describe which points need to be emphasized. An evaluation of the top-targets allows defining priorities and emphasizes features, for example special attention for high validity. Before the evaluation can be started it is important to collect the advantages and disadvantages of the different methods. Therefore, it is easier to outline every aspect and make an objective decision. While performing the evaluation the collected methods are rated by the system of aims and each top-target is associated with a number from -2 to +2. Because of the evaluation of the top-targets a rating is achieved (=total (evaluation top-target *assessment)) that allows to create a ranking. Due to this ranking it is possible to choose a method that fits the system of aim and its evaluation the most. The number of chosen and realised methods depends on the available resources in the concerned area. The usage of the method is shown by the bus route 9410 between “Haag in Oberbayern” and “München Ostbahnhof”. Regularly, it is not an express bus route but it shares characteristics of it because of leaving several localities out during a few phases in the morning and afternoon. As a first step of the method, advantages and disadvantages are going to be collected. Afterwards, the methods are evaluated and each top-target is assigned to a number from -2 to +2. This evaluation is based on available resources according to staff, time and budget. The emphasis of the top-targets is provided by the “Regionalverkehr Oberbayern GmbH”, who functions as an operator of the route. The operator emphasizes the validity of the survey procedures with 70%. Preferably few mistakes (15%), low effort (10%) and high acceptance (5%) are clearly less important. As a result, methods that raise the direct customer’s statement are going to get a high number concerning the evaluation. Thus, the best results can be found in the categories of the Fahrgastbeirat, the customer workshop and the online-surveys. Likewise, the experts’ opinions and the usage of already known data are important, too. Independently, these methods perform well because low effort and good validity are combined. In these thesis online surveys, experts’ opinions and the usage of already known data are chosen for exploitation while considering available resources. The experts’ opinion is based on professionals, experiences from other areas and own experiences. Combined with the counting of customers on the termed route, the travel time, the stops, the equipment and the conversations with the staff, a lot of requirements are collected concerning the customers of this certain bus route. The requirements determined are the ones that are currently not fulfilled. The headways of the bus route are not constant and exhibit a void during midday. Further, the bus route lacks offers in the evening. On Saturdays each direction counts three stops during the day and Sundays are not counted in the timetable. The travel time from “Haag in Oberbayern” to “München Ostbahnhof” counts up to one hour according to the driveway, leading to a long travel time which is not wanted. The quality of the stops, the provision of information and the equipment of the bus is more or less average. Nevertheless, most of the commuters are using the public traffic, especially during the morning and afternoon. This behaviour shows that this vehicle of transport is able to compete with individual traffic. Customers and others do not show willingness to shape and design the public traffic as obtained from online-surveys. This tendency is eminent referring to the others taking the online-survey who is non-costumers. Despite broad announcements they count 51 participants. The surveys only provide a tendency of which requirements are important for customers and non-customers. The main requirements of the non-customers are high punctuality, lower travel time and constant headways. Thereby, ticket prices should stay the same or rise only to a minimum. The customers are represented by 69 participants. The inquired equipment features are sufficiently accepted. The expectations concerning an express bus route are punctuality, velocity and convenient equipment. An adaption of the method is useful referring to the evaluation of the several methods. By reference to the realised surveys it is shown that the validity of an online-survey does not reach the expected quality. In contrast, the experts’ opinions can be more important than expected because they cover a lot of the investigation concerning customer requirements. The detailed examinations in relation to public traffic and express bus routes are to be found in the chapters 3 and 4. An overview of the customer requirements in general and in

detail are collected in chapter 5. The main part of the thesis, the development and the usage of the method, are specified in the chapters 6 and 7. Further, the outcome of the online-surveys is listed there.
