

Schlussbericht

MaaS L.A.B.S.

NutzerInnen-zentrierte Mobility-as-a-Service-Plattform:
Lebendig, Automatisiert, Bedarfs- & Sharing-orientiert

Teilvorhaben TH Wildau: Technische Integration von Bedarfsverkehren des ÖV
Förderkennzeichen: 16SV8256

Cottbusverkehr GmbH – Förderkennzeichen 16SV8260



Autor Martin Jung, M. Eng.
Technische Hochschule Wildau

Wildau, 31.01.2024

Inhalt

1. Einleitung.....	1
1.1 Problembeschreibung.....	1
1.2 Projektansatz	1
2. Allgemeine Informationen	2
2.1 Aufgabenstellung	2
2.2 Voraussetzungen der Vorhabendurchführung.....	3
2.3 Planung und Ablauf des Vorhabens	3
2.4 Wissenschaftlicher/technischer Stand für die Vorhabendurchführung	3
2.5 Fachliteratur, benutzte Informations-/Dokumentationsdienste.....	4
2.6 Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	4
3. Projektergebnisse.....	5
3.1 Projektmanagement	5
3.2 Inhaltliche Ergebnisse.....	7
3.3 Veröffentlichung des Ergebnisses	14
Quellenverzeichnis	15

1. Einleitung

1.1 Problembeschreibung

Klimawandel, Schadstoff-Grenzwertüberschreitung, ein starkes Bevölkerungswachstum und eine deutlich höhere Verkehrsbelastung sind aktuelle und künftige Herausforderungen für viele Städte in Deutschland und Europa dar. Dabei ändert sich das Mobilitätsverhalten der Verkehrsteilnehmer langsam aber dennoch messbar. Eine zunehmende Anzahl von Haushalten verzichtet auf den eigenen Pkw ganz oder zumindest auf den Zweitwagen. Gleichzeitig drängen solitäre Mobilitätsanbieter auf den Markt, die dazu tendieren, dem ÖPNV in öffentlicher Trägerschaft Fahrgäste zu entziehen und dabei mehr Fahrzeugbewegungen bewirken.

Parallel sehen sich schrumpfende Städte (wie auch der ländliche Raum) zunehmend mit höheren Kosten der Daseinsvorsorge bei der Bereitstellung von Mobilitätsangeboten konfrontiert.

1.2 Projektansatz

MaaS L.A.B.S. setzt diesen Entwicklungen ein neues, integriertes Mobilitätsprodukt unter Einbeziehung öffentlicher und neuer privater Akteure entgegen. Die MaaS-Plattform bietet eine integrierte Mobilitätsplanung (via App) sowie die Betriebssteuerung und Abrechnung durch Stakeholder-übergreifende Kooperationsmodelle. Über die MaaS-Plattform können Mobilitätsprodukte, die ÖPNV und Sharing mit einem integrierten Tarifmodell kombinieren, gebucht werden.

Intelligente Sharing-Angebote (Ride-, Bike-, Carsharing) werden in die übergeordnete Angebotsplattform eingebettet. Peer-To-Peer- bzw. X2X-basierte Sharing-Angebote werden aktiv technisch, organisatorisch und verkehrlich integriert.

Agile automatisierte Mikrobusse werden öffentlich eingesetzt. Der Einsatz findet im hybriden Testbetrieb statt (bimodal). Zu Beginn erfolgt der Betrieb teilautomatisiert mit einem Operator, der den Bus schrittweise in Richtung Automatisierung trainiert und gleichzeitig ein Quartier im Realbetrieb vollständig bedient.

Ein Leit- und Steuerungssystem routet Mikrobusse in vordefinierten Angebotskorridoren bedarfsgerecht und in Echtzeit nach aktuellen Fahrgastanfragen, bündelt die

Fahrgastanfragen effizient auf Fahrzeuge und sichert dabei gleichzeitig Anschlussverkehre fahrplanbasierter Verkehre.

Der MaaS-Ansatz betrifft auch die Bedarfsverkehrssteuerung: Bisherige Lösungen bieten keine Möglichkeit zur Einbindung von Anschlussverkehren und sind für die Nutzung in ÖPNV-Systemen ungeeignet. Die Prognose von dynamischen Fahrbedarfen über intermodale Wegeketten hinweg stellt eine Neuheit dar, die sonst nicht am Markt existiert.

Die Hinwendung zu einem komplexen Mobilitätsgesamtsystem, der hohe Service-Integrationsgrad, die Kopplung mit der stufenweisen Automatisierung von ÖPNV-Fahrzeugen und die klare Zielsetzung mit attraktiven Angeboten für eine nachhaltige Mobilität ist ein deutlicher Vorteil gegenüber oft fragmentierten MaaS-Ansätzen oder solitären Einzelangeboten.

2. Allgemeine Informationen

2.1 Aufgabenstellung

In diesem Teilprojekt sollen in einem Living Lab in Cottbus eigens eingerichtete Bedarfsverkehre des ÖPNV in die bestehenden Auskunft- und Buchungssysteme des Verkehrsverbundes Berlin-Brandenburg und in das Betriebsleitsystem von Cottbusverkehr integriert werden.

In einem partizipativen Prozess werden die Bedürfnisse der potenziellen Fahrgäste sowie des Anbieters, der Cottbusverkehr GmbH, erhoben und in das Gestaltungskonzept integriert. Mithilfe eines geographischen Informationssystems (GIS) wird das bestehende ÖPNV-Netz in Cottbus unter demographischen Voraussetzungen analysiert und ein Konzept zur Flexibilisierung einer oder mehrerer Linien vorgeschlagen.

Zur konzeptionellen und technischen Umsetzung der Linienumstellung und des flexiblen Routings auf der bedarfsgesteuerten Linie sind eine Reihe von Experten-Workshops mit Verkehrsbetrieben und IT-Entwicklern vorgesehen.

2.2 Voraussetzungen der Vorhabendurchführung

Das Gesamtprojekt, bestehend aus 3 Teilvorhaben, startete mit 11 Projektpartnern sowie 6 assoziierten Partnern.

Das Projektkonsortium veränderte sich nach dem Kickoff am 23.09.2019 mehrfach. So verzichtete der Partner üstra Hannoversche Verkehrsbetriebe AG bereits kurz nach Projektstart auf eine Förderung und blieb dem Projekt lediglich als assoziierter Partner erhalten. Im März 2020 wurde das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) als neuer Kooperationspartner in das Verbundprojekt aufgenommen und ersetzte damit teilweise den Partner Free2Move/GHM Mobile Development GmbH, der seinen rückwirkenden Austritt aus dem Verbundprojekt im September 2020 erklärte. Durch die Übernahme bzw. Substitution von Arbeitspaketen von Free2Move durch andere Projektpartner hatte dieser Ausstieg jedoch keine wesentlichen Auswirkungen auf den Projekterfolg.

Des Weiteren wurden 14 neue assoziierte Partner in das Konsortium zum Projekt-externen Erfahrungs- und Informationsaustausch sowie zur Erzielung von Arbeitssynergien aufgenommen.

2.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Das Teilvorhaben wurde im Großen und Ganzen innerhalb des ursprünglichen Zeitplans durchgeführt. Die Corona-Pandemie sorgte im Projekt jedoch für Auswirkungen dahingehend, dass sich Verzögerungen bei der Entwicklung, Programmierung und Inbetriebnahme der ÖV-Bedarfsverkehrselemente und somit auch den geplanten öffentlichen Betriebstests ergaben. Aus diesem Grund wurde eine kostenneutrale Verlängerung des Teilprojektes bis zum 31.12.2023 beantragt.

2.4 Wissenschaftlicher/technischer Stand für die Vorhabendurchführung

Nicht für das Vorhaben relevant.

2.5 Fachliteratur, benutzte Informations-/Dokumentationsdienste

Für die Ausarbeitung des Gestaltungskonzeptes und einer Einschätzung des Fahrgastpotenzials für die betrachteten Linien wurde das „Handbuch zur Planung flexibler Bedienungsformen im ÖPNV“, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung von 2009 genutzt.

Die Grundlage für die Evaluierung des neuen Bedarfsverkehrskonzeptes auf Linie 18 war das Paper „Betriebliche Effizienzgrößen für Ridepooling-Systeme“ von Prof. Dr. Christian Liebchen (TH Wildau) et al. von 2020.

2.6 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Als Konsortialführerin hat die TH Wildau stets die koordinative Rolle für das gesamte Projektkonsortium übernommen. Bei der inhaltlichen Projektbearbeitung standen die Partner Cottbusverkehr und die IVU im Fokus. Für die Schnittstellenentwicklung und die technische Umsetzung wurden darüber hinaus weitere Akteure in den Bearbeitungsprozess involviert. Es fanden Gespräche mit dem Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg (VBB) sowie der HaCon Ingenieurgesellschaft mbH als Systempartner des VBB statt.

3. Projektergebnisse

Ziel des Teilprojektes war es, Bedarfsverkehre des öffentlichen Nahverkehrs in Cottbus technisch in eine Mobility-as-a-service-Plattform zu integrieren.

3.1 Projektmanagement

Als Konsortialführerin war die TH Wildau für die Koordination des Gesamtprojektes verantwortlich, das aus mehreren Teilvorhaben besteht. Eine Übersicht über die Management-Struktur kann nachstehender Abbildung 1 entnommen werden.

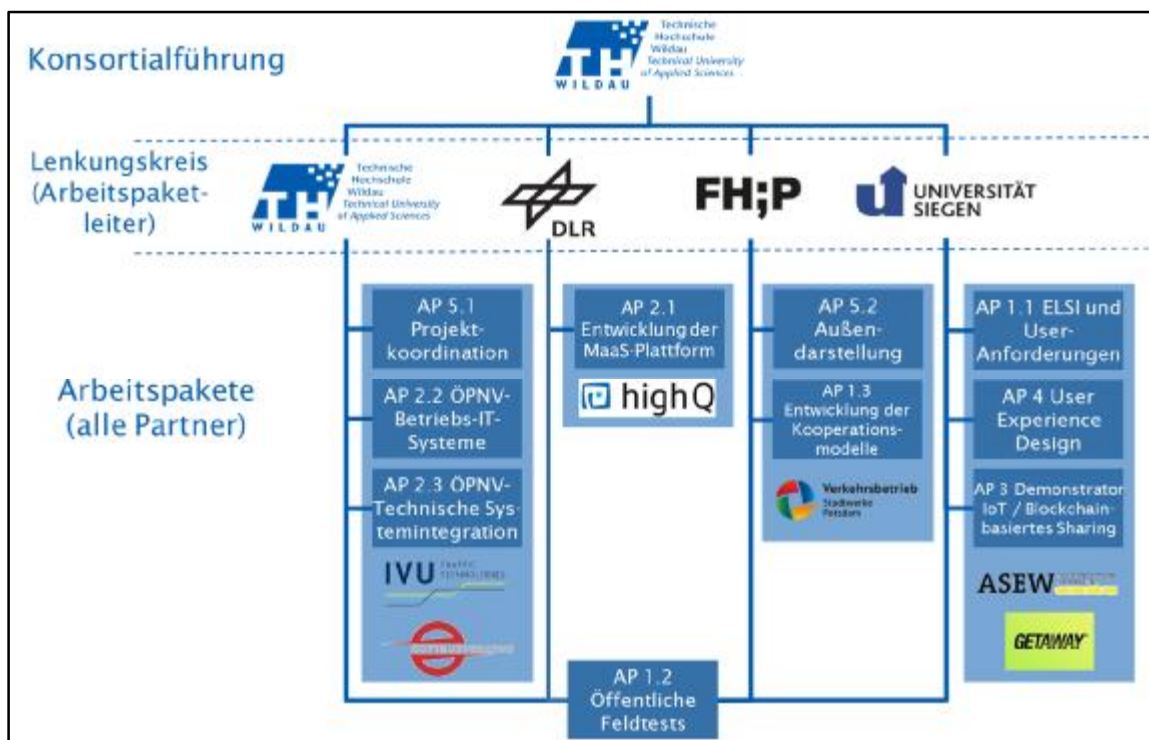


Abbildung 1: Projektmanagement-Struktur

Die TH Wildau koordinierte sämtliche Teilaufgaben im Projekt. An der inhaltlichen Bearbeitung der den ÖPNV betreffenden Arbeitspakete (AP 2.2 ÖPNV-Betriebs-IT-Systeme und AP 2.3 ÖPNV-technische Systemintegration) war die TH maßgeblich beteiligt.

In monatlichen Lenkungsreis-Meetings der Teilprojekt-Koordinatoren (TH Wildau, FH Potsdam, Uni Siegen und später auch DLR) wurde ein gegenseitiger Austausch über Projektfortschritte und Administratives etabliert. Insgesamt fanden im Projekt 43 Lenkungsreis-Meetings statt, die von der TH Wildau geleitet wurden.

Als Konsortialführerin übernahm die TH Wildau fortlaufend die Pflege der Arbeitspläne, der Kontaktinformationen aller Projektpartner und die Kommunikation mit dem Projektträger. Als gemeinsames Informationsmedium erstellte die TH Wildau ein Projekthandbuch mit den wichtigsten Informationen zum Projekt, welches kontinuierlich während der Projektlaufzeit aktualisiert wurde. In regelmäßigen, monatlichen Partnerupdates wurde das Gesamt-Konsortium stets über die aktuellen Arbeitsstände und Entwicklungen im Projekt informiert.

Des Weiteren fand mit den assoziierten Partnern ein regelmäßiger Austausch statt. Die assoziierten Partner erhielten das regelmäßige Partnerupdate und wurden zu den jährlichen Meetings des Projektkonsortiums eingeladen.

Es fanden insgesamt vier Gesamtprojekt-Treffen statt: Beim Kickoff-Meeting im September 2019 in Wildau traf sich das Gesamt-Konsortium zum ersten Mal, die anderen jährlichen Meetings wurden aufgrund der Corona-Pandemie als Hybrid-Meetings online bzw. in Wildau durchgeführt.

3.2 Inhaltliche Ergebnisse

In einem engen Experten-Austausch mit den Cottbuser Verkehrsbetrieben, der Cottbusverkehr GmbH, sowie dem IT-Partner, die IVU AG, wurden hierfür zunächst die Randbedingungen des Bedarfsverkehrsangebots aus Betreibersicht festgelegt. Die TH Wildau führte begleitend eine Ist-Analyse des städtischen ÖPNV-Liniennetzes sowie demographischer Gegebenheiten mit einer groben Abschätzung des Fahrgastpotenzials durch.

In der Folge wurde die iterative Entwicklung und Gestaltung des neuen Bedarfsverkehrskonzeptes in monatlichen Workshops erarbeitet. So wurde zu Beginn der Fokus auf die Umstellung dreier schwach ausgelasteter Linien gelegt: Die zwei Nachtbuslinien 2N und 3N sowie die reine Anruflinie 18 sollen in flexible Bedienformen überführt werden. Es war vorgesehen, die statischen Routen Linien in einen Richtungsband- bzw. Sektorenbetrieb mit flexiblem Routing zu überführen.

Zur Verbesserung der Erreichbarkeit von ÖPNV-Zugangspunkten wurde darüber hinaus die Ergänzung durch die Einrichtung von virtuellen Haltestellen in schwach versorgten Gebieten beschlossen. Die TH Wildau entwickelte hierfür ein GIS-gestütztes Standortkonzept. Als Grundlage für den Routingalgorithmus des bedarfsgesteuerten Verkehrs wurde eine Fahrzeitmatrix zwischen sämtlichen bestehenden Haltestellen und den vorgeschlagenen, virtuellen Haltestellen berechnet. Unter der Prämisse der Anschlusssicherung zu anderen Verkehrsangeboten im Cottbuser ÖPNV bei gleichzeitig hoher Flexibilität des Bedarfsverkehrs wurden die ursprünglichen Linienfahrpläne angepasst. In enger Abstimmung mit Cottbusverkehr und der IVU wurde der Umgang mit verschiedenen Anwendungsfällen im Kontext von Bedarfsverkehrsangeboten (wie z. B. Vorgehen bei Vorbuchung, Stornierung, No-Show Fahrgast, spontane Einsteiger, Verspätung bei Zubringer oder Bedarfsfahrzeug) diskutiert und vereinbart.

Die Ergebnisse der Absprachen wurden in einer Konzeptstudie im Januar 2021 veröffentlicht und sind auf der Projektseite der TH Wildau abrufbar.

Mit Eröffnung des Living Lab in Cottbus wurde die Öffentlichkeit in das Forschungsvorhaben einbezogen. Die TH Wildau initiierte eine Umfrage zur Mobilität in Cottbus, um ein Meinungsbild zum geplanten Bedarfsverkehrsangebot zu erzeugen und Wünsche der Bevölkerung in die Planungen zu berücksichtigen.

Die von Januar bis April 2021 durchgeführte Erhebung ergab im Kern, dass das geplante Angebot von der Mehrheit der Befragten positiv gesehen wird. Für Nicht-ÖPNV-Nutzer stellt das geplante Angebot eine interessante Alternative dar; von bereits ÖPNV-Nutzern wird das neue Angebot als Verbesserung angesehen. Häufigste Gründe für die Nichtnutzung des ÖPNV durch PKW- und Radfahrer waren ein unpassendes Angebot (Fahrplan, Verbindung) und mangelnde Flexibilität. Innerhalb dieser Nutzergruppe wird daher der größte Vorteil des Bedarfsverkehrs in der Buchung des Busses zu passenden Zeiten gesehen. Die vollständige Auswertung steht auf der Projektseite der TH Wildau zur Verfügung.

Im weiteren Projektverlauf musste im Teilkonsortium festgestellt werden, dass die Flexibilisierung und Modifizierung der beiden Nachtbuslinien aus technischer, betrieblicher und rechtlicher Sicht nicht im Projektzeitraum realisierbar ist. Ende 2021 wurde im Teilprojekt deshalb die Entscheidung getroffen, den Projektfokus auf die Umgestaltung der Anruflinie 18 zu legen. Mit der stärkeren Einbindung des VBB in die Entwicklungen konnte als neues Innovationsziel die Integration in die bestehenden Fahrplanauskunfts- und Buchungssysteme des VBB gesetzt werden, was einen erheblichen Mehrwert auf Anbieter- und Nutzerseite darstellt.

Zur technischen Vorbereitung des freien Routings zwischen den Haltepunkten entwickelte die TH Wildau gemeinsam mit der IVU AG ein Netzmodell, welches sämtliche Knoten und Kanten der Linie enthält. Mit der Bewertung der gerichteten Kanten bildet dies die Grundlage für den Algorithmus, der die Routingentscheidungen berechnet. Die Entwicklung des Netzmodells konnte im Projektverlauf automatisiert werden, so dass diese Vorgehensweise einfach auf andere Linien und Regionen übertragbar ist.

Das Netzmodell für die Linie 18 kann folgender Grafik (Abbildung 2) entnommen werden.

Die Anruflinie 18 soll durch die Einführung eines Flächenbetriebes und die zusätzliche Ergänzung um virtuelle Haltestellen flexibilisiert werden. Die Idee dahinter ist es, das bestehende Haltestellennetzwerk um weitere Haltepunkte zur verbesserten Erschließung schwach versorgter Gebiete zu ergänzen. Zur Standortbestimmung und Einrichtung der virtuellen Haltepunkte wurde schrittweise vorgegangen.

1. GIS-gestützte Identifikation von Gebieten mit schlechtem Zugang zum ÖPNV-Netz und Ermittlung der Laufdistanz von Einwohnern zur nächsten Haltestelle.
2. Standort-Vorauswahl für die Einrichtung virtueller Haltestellen
3. Vor-Ort-Begehung der vorausgewählten Standorte und digitale Markierung des konkreten Haltepunktes anhand von örtlichen Gegebenheiten (z. B. an Laternenmasten, Straßenschildern, ...)
4. Foto, Benennung und Erfassung der geographischen Koordinaten des virtuellen Haltepunktes (Beispieldarstellung rechts)
5. Übertragung der Haltestellen-Parameter ins Leitstellen-System

Zur Festlegung der genauen Positionen der virtuellen Haltepunkte ist im Oktober 2021 eine Vor-Ort-Begehung vorgenommen worden. Dabei wurden die vorher im GIS ermittelten Standorte auf Eignung für eine Bedarfshaltestelle geprüft, dokumentiert und fotografiert. Um die neuen Haltepunkte ins System einzubinden, wurden außerdem die geographischen Koordinaten aufgenommen.

Insgesamt wurden 13 virtuelle Haltestellenbereiche mit 25 Haltepunkten aufgenommen.

Eine exemplarische Darstellung der Dokumentation kann der nebenstehenden Abbildung 3 entnommen werden.



Abbildung 3: Beispieldarstellung der Aufnahme virtueller Haltepunkte [B2]

Die Ergänzung des Haltestellennetzwerks um die virtuellen Haltepunkte führt eine Verbesserung in der Erreichbarkeit des ÖPNV-Netzwerks von Cottbus herbei. Nachfolgende Karten (Abbildung 4) verdeutlichen dies. Die farblich markierten Bereiche auf den Karten stellen Gebiete dar, in denen Einwohner wohnhaft sind.

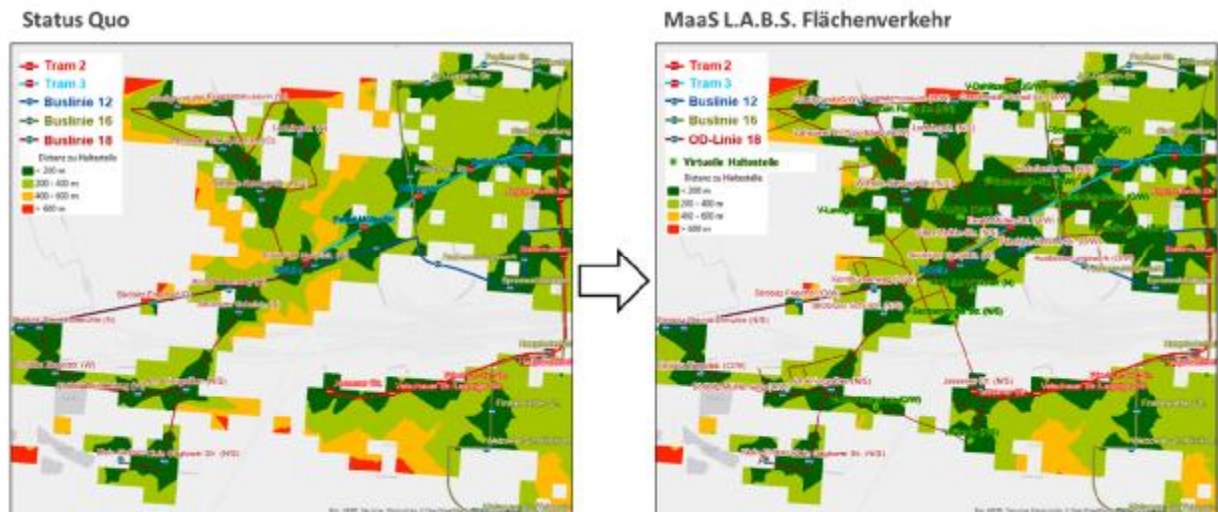


Abbildung 4: Vorher-Nachher-Betrachtung der Laufdistanz zur nächsten Haltestelle [B3]

Die höhere Haltestellendichte führt zu einer Verringerung der Laufdistanzen im Bereich der Linie 18. Zum Status Quo können rund ein Viertel der in diesem Bereich wohnenden Menschen einen Haltepunkt innerhalb von 200 Metern erreichen und über 13% der Einwohner können keinen Haltepunkt im Umkreis von unter 400 Metern erreichen. Durch die zusätzlich eingerichteten Haltepunkte kann über die Hälfte der Einwohner in diesem Gebiet in unter 200 Metern Laufdistanz eine Haltestelle erreichen und über 93% der Menschen müssen maximal 400 Meter Fußweg zum Haltepunkt zurücklegen. Speziell für Menschen mit Mobilitätseinschränkung stellt diese Verdichtung daher einen großen Mehrwert dar.

Mit der Umstellung wird auch die heutige Anruflinie erweitert. Die Linie im westlichen Cottbuser Stadtteil Ströbitz ist bereits bedarfsgesteuert und wird lediglich bei angemeldetem Fahrtwunsch bedient. Sie ist mit der Innenstadt bzw. dem Hauptbahnhof über die Tram-Linie 3 verknüpft und ist mit den westlichen Vororten von Cottbus über die Buslinie 12 verbunden (siehe dazu auch Abbildung 5). Die Bedienung erfolgt von Montag bis Freitag zwischen 06:00 und 18:12 Uhr im 30- bzw. 60-Minuten-Takt. Die 15 Haltestellen der Linie werden nach einem festen Fahrplan angefahren; 8 der 15 Haltestellen sind Richtungshaltestellen, d. h. sie werden nur in

eine Richtung bedient. Da es eine reine Bedarfslinie ist, finden Fahrten ausschließlich nach vorheriger, telefonischer Anmeldung durch den Fahrtgast statt, die mindestens 30 Minuten vor der Abfahrt laut Fahrplan erfolgen muss.

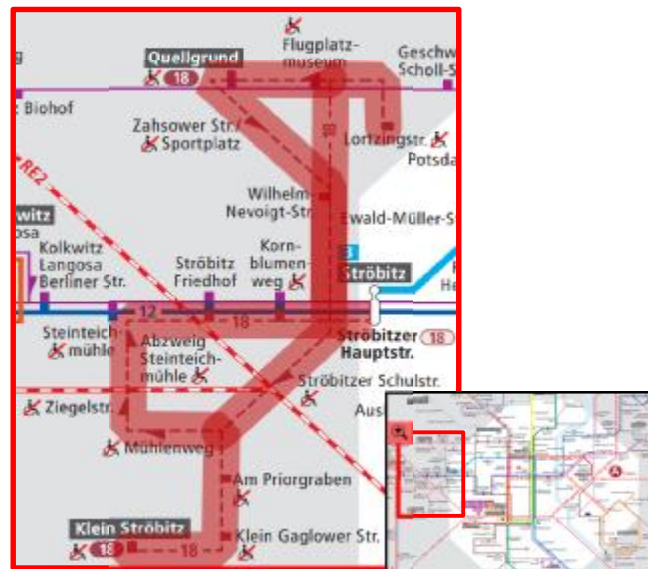


Abbildung 5: Liniennetzplan mit Markierung der Linie 18 und Lage der Linie im Verbundgebiet (kleine Grafik) [B4]

Mit der Umstellung der Linie auf einen bedarfsgesteuerten Flächenverkehr werden sowohl auf Nutzer- als auch auf Anbieterseite eine Reihe von Verbesserungen umgesetzt. In der nachfolgenden Gegenüberstellung werden einige benannt.

**Status Quo:
Anruflinie 18**

- Fester Fahrplan mit festen Abfahrtszeiten
- Buchungsmöglichkeit ausschließlich telefonisch: mindestens 30 Minuten vor Abfahrt
- Handschriftliche Erfassung von Fahrtwünschen und telefonische Übermittlung an Dienstleister
- 15 Bedarfshaltestellen (davon 8 Richtungshaltestellen mit Fahrten nur in eine Richtung)

**MaaS LABS Flächenverkehr:
On-Demand-Linie 18**

- Flexibler Flächenverkehr mit Ridepooling-Option
- Buchungsmöglichkeit per Telefon oder online: perspektivisch kürzere Reservierungszeit
- Online-Erfassung von Fahrtwünschen und automatische, digitale Übermittlung an Dienstleister
- 33 Bedarfshaltestellen in beide Fahrtrichtungen (davon 20 „echte“ und 13 virtuelle Haltestellen)

Die kartographische Darstellung zeigt die Erweiterung und die bessere Erschließung des Bediengebietes und die Ergänzung um die virtuellen Haltestellen (Abbildung 6). Durch den Anschluss der On-Demand-Linie 18 an die Tram-Linie 2 kann eine neue Verbindung zwischen dem Stadtteil Ströbitz und dem Cottbuser „Nullknoten“¹ Hauptbahnhof hergestellt werden.

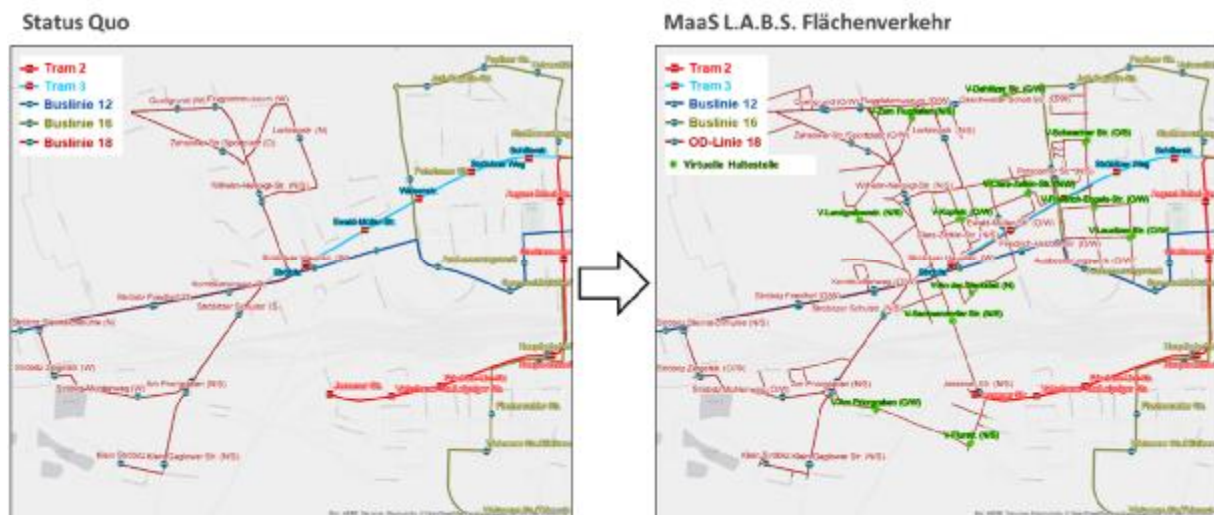


Abbildung 6: Vorher-Nachher-Betrachtung des Bediengebietes der Linie 18 [B5]

Eine Evaluierung der Auswirkungen der Umstellung der Linie ergab, dass für typische Nutzungsmuster der klassischen Linie 18 eine Verkürzung der Reisezeit um mehr als 50% erreicht werden kann. Das vollständige Ergebnis der Evaluation wurde auf den Projektseiten der TH Wildau veröffentlicht.

Mit der Einbindung des Verkehrsverbundes Berlin-Brandenburg (VBB) und seiner IT-Partner konnte die Entwicklung einer Schnittstellenspezifikation zwischen dem rechnergestützten Betriebsleitsystem (RBL) der IVU AG bei Cottbusverkehr und dem Auskunfts- und Buchungssystem des VBB initiiert werden. Die TH Wildau begleitete das Vorhaben koordinativ und erarbeitete ein projektinternes Finanzierungskonzept für die Schnittstellen-Entwicklung. Mit der Schnittstellenspezifikation wird ein Standard entwickelt, mit dem auch andere Partner des VBB ihre bedarfsgesteuerten Angebote in die VBB-Systeme integrieren können. Mit dieser Entwicklung wird eine Übertragbarkeit in andere Regionen sichergestellt.

¹ Nullknoten: Der Fachbegriff Nullknoten steht dafür, dass alle Züge der Deutschen Bahn aus allen Richtungen kurz vor der vollen Stunde ankommen und kurz nach der vollen Stunde in jede Richtung wieder abfahren. [Q1]

3.3 Veröffentlichung des Ergebnisses

Während der Projektlaufzeit wurde das Projekt mit Teilergebnissen auf folgenden Veranstaltungen vorgestellt:

- Vorstellung des Projektes im Rahmen von Posterausstellungen auf den Wissenschaftswochen der TH Wildau in den Jahren 2020, 2021 und 2023
- Vorstellung des Projektes auf der Impulsveranstaltung Smarte Quartiere der WFBB am 12.04.2021
- Demonstrator des geplanten Bedarfsverkehrskonzeptes auf dem DRT-Tag an der FH Potsdam am 09.09.2021
- Kurzreferat und Vorstellung des Projektes auf einem gemeinsamen Stand mit der dahme_innovation auf dem Potsdamer Tag der Wissenschaften am 07.05.2022
- Ausstellung des Projektes auf dem Stand der TH Wildau auf der Innotrans 2022 vom 20.-23.09.2022 in Berlin

Auf der Projektwebsite der TH Wildau (<https://www.th-wildau.de/forschung-transfer/forschung/verkehrslogistik/projekte/maas-labs/>) sind folgende Ergebnisse veröffentlicht:

- Gestaltung von bedarfsgesteuerten öffentlichen Nahverkehrsangeboten in Cottbus – Konzeptstudie von Januar 2021
- Ergebnisübersicht zur Umfrage zur Mobilität in Cottbus von Mai 2021
- Netzmodell für die neue On-Demand-Linie 18 in Cottbus von Januar 2022
- Evaluierung von Auswirkungen der Umstellung einer klassischen Buslinie in einen flexiblen, bedarfsgesteuerten Betrieb – am Beispiel der Rufbuslinie 18 in Cottbus von Dezember 2023

Darüber hinaus wird das Cottbuser Teilprojekt auf der offiziellen Projektwebseite vorgestellt. Unter <https://maas-labs.fh-potsdam.de/cottbus/> sind Informationen und Aktivitäten zum Living Lab Cottbus hinterlegt.

Quellenverzeichnis

[Q1] Kompalla, P., Lausitzer Rundschau: „Cottbus fährt auf neue Linien ab.“ vom 18.10.2019, abgerufen am 15.01.2024 unter https://www.lr-online.de/lausitz/cottbus/neuer-verkehrsknoten-geht-in-betrieb-cottbus-faehrt-auf-neue-linien-ab-39614727.html?bild_id=1&pgnr=1.

Bildquellen:

[B1] Eigene Ausarbeitung unter Verwendung der Online-Plattform „Graph Online“; abrufbar unter: <http://graphonline.ru/de/?graph=bTqnywEiYkqiPTWyZZcst>

[B2] Foto: eigene Aufnahme. Kartengrundlage: © OpenStreetMap contributors unter www.openstreetmap.org, Lizenz unter www.openstreetmap.org/copyright.

[B3] Eigene Darstellung. Kartengrundlagen: ESRI, HERE, DeLorme, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors.

[B4] Cottbusverkehr GmbH unter https://www.cottbusverkehr.de/wp-content/uploads/2023/08/230828_cottbus_abc_tag_230823.pdf; Stand: 03.01.2024.

[B5] Eigene Darstellung. Kartengrundlagen: ESRI, HERE, DeLorme, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors.

Kurzbericht

Kurzfassung Schlussbericht

Problembeschreibung

Der ländliche Raum sieht sich zunehmend mit höheren Kosten der Daseinsvorsorge bei der Bereitstellung von Verkehrsangeboten konfrontiert, bei gleichzeitiger infolge geringer Besiedelungsdichte und hoher PKW-Verfügbarkeit sinkender Nachfrage in diesem Angebotssegment. Gleichzeitig sind im suburbanen Raum die Verkehrs- und Erreichbarkeitsdefizite oft am höchsten ausgeprägt.

Projektansatz

Seit vielen Jahren reagiert Cottbusverkehr beim Spagat zwischen Daseinsvorsorge einerseits und hohen Kosten für die Verkehrserbringung andererseits mit bedarfsgerechten Verkehrsangeboten – Fahrten finden nur nach telefonischer Anmeldung statt. Der Linienweg und die Vorlaufzeit bleiben dabei statisch. Ziel als Praxispartner im Projekt ist es, diese Fahrten sowohl zeitlich also auch örtlich zu flexibilisieren mit dem sharing und on-demand-Ansatz. Ein Leit- und Steuerungssystem routet Mikrobusse in vordefinierten Angebotskorridoren bedarfsgerecht und in Echtzeit nach aktuellen Fahrgastanfragen, bündelt die Fahrgastanfragen effizient auf Fahrzeuge und sichert dabei gleichzeitig Anschlussverkehre fahrplanbasierter Verkehre.

Aufgabenstellung

In diesem Teilprojekt sollen in einem Living Lab in Cottbus eigens eingerichtete Bedarfsverkehre des ÖPNV in die bestehenden Auskunfts- und Buchungssysteme des Verkehrsverbundes Berlin-Brandenburg und in das Betriebsleitsystem von Cottbusverkehr integriert werden.

In einem partizipativen Prozess werden die Bedürfnisse der potenziellen Fahrgäste sowie des Anbieters, der Cottbusverkehr GmbH, erhoben und in das Gestaltungskonzept integriert. Mithilfe eines geographischen Informationssystems (GIS) wird das bestehende ÖPNV-Netz in Cottbus unter demographischen Voraussetzungen analysiert und ein Konzept zur Flexibilisierung einer oder mehrerer Linien vorgeschlagen.

Zur konzeptionellen und technischen Umsetzung der Linienumstellung und des flexiblen Routings auf der bedarfsgesteuerten Linie sind eine Reihe von Experten-Workshops mit Verkehrsbetrieben und IT-Entwicklern vorgesehen.

Ziel

Ziel des Teilprojektes war es, Bedarfsverkehre des öffentlichen Nahverkehrs in Cottbus technisch in eine Mobility-as-a-service-Plattform zu integrieren.

Inhaltliche Ergebnisse

In einem engen Experten-Austausch mit den Cottbuser Verkehrsbetrieben, der Cottbusverkehr GmbH, sowie dem IT-Partner, die IVU AG, wurden hierfür zunächst die Randbedingungen des Bedarfsverkehrsangebots aus Betreibersicht festgelegt. Die TH Wildau führte begleitend eine Ist-Analyse des städtischen ÖPNV-Liniennetzes sowie demographischer Gegebenheiten mit einer groben Abschätzung des Fahrgastpotenzials durch.

In der Folge wurde die iterative Entwicklung und Gestaltung des neuen Bedarfsverkehrskonzeptes in monatlichen Workshops erarbeitet. So wurde zu Beginn der Fokus auf die Umstellung dreier schwach ausgelasteter Linien gelegt: Die zwei Nachtbuslinien 2N und 3N sowie die reine Anruflinie 18 sollen in flexible Bedienformen überführt werden. Es war vorgesehen, die statischen Routen Linien in einen Richtungsband- bzw. Sektorenbetrieb mit flexiblem Routing zu überführen.

Zur Verbesserung der Erreichbarkeit von ÖPNV-Zugangspunkten wurde darüber hinaus die Ergänzung durch die Einrichtung von virtuellen Haltestellen in schwach versorgten Gebieten beschlossen. Die TH Wildau entwickelte hierfür ein GIS-gestütztes Standortkonzept. Als Grundlage für den Routingalgorithmus des bedarfsgesteuerten Verkehrs wurde eine Fahrzeitmatrix zwischen sämtlichen bestehenden Haltestellen und den vorgeschlagenen, virtuellen Haltestellen berechnet. Unter der Prämisse der Anschlusssicherung zu anderen Verkehrsangeboten im Cottbuser ÖPNV bei gleichzeitig hoher Flexibilität des Bedarfsverkehrs wurden die ursprünglichen Linienfahrpläne angepasst. In enger Abstimmung mit Cottbusverkehr und der IVU wurde der Umgang mit verschiedenen Anwendungsfällen im Kontext von Bedarfsverkehrsangeboten (wie z. B. Vorgehen bei Vorbuchung, Stornierung, No-Show Fahrgast, spontane Einsteiger, Verspätung bei Zubringer oder Bedarfsfahrzeug) diskutiert und vereinbart.