

# Ein innovatives und flexibles Rufbussystem

Der NetLiner: Erfahrungen mit der Pilotphase in Monschau

Dr.-Ing. Kathrin Driessen, Aachen; Dipl.-Inform. Bernd Oswald, Braunschweig

Zur Optimierung des bedarfsorientierten Verkehrs in Aachen entwickelte die Aachener Straßenbahn- und Energieversorgungs-AG (ASEAG) ein innovatives dynamisches Rufbussystem, den NetLiner. Grundlage bildet das System cover (Tourenoptimierung) sowie die App coverCar (Navigation der Busfahrer) der Firma PPS/EDV GmbH aus Braunschweig.

Dieses dynamische Rufbussystem bedient einen nachfrageschwachen Raum flächenhaft ohne festen Fahrplan. Die Fahrgäste können ihre Fahrtwünsche per App, Internet oder Telefon anmelden. Es werden je nach Nachfrage unterschiedliche Linienwege (Touren) gebildet, die an keinen festen Fahrplan und keinen festen Linienweg gebunden sind.

Der NetLiner wurde im Rahmen einer Pilotphase in Monschau von März bis Juni 2016

erfolgreich getestet, so dass eine Umsetzung für Dezember 2016 in Monschau geplant ist. Im Folgenden werden die Funktionsweise des dynamischen Rufbussystems näher erläutert sowie die Ergebnisse der Pilotphase in Monschau dargestellt.

## Dynamisches Rufbussystem – Ablauf und Systembeschreibung

Zunächst wird ein regional und gegebenenfalls zeitlich abgegrenzter Raum mit einem Netz aus „Spots“ überplant, dabei können diese Spots bereits bestehende Haltestellen sein oder Haltepunkte, die nur für den NetLiner eingerichtet werden. An diesen Spots werden die Kunden nach Voranmeldung (per Internet, App oder Telefon) abgeholt oder zu ihnen hingeführt. Neben diesen Spots gibt es in dem abgegrenzten Raum eine oder mehrere Haltestellen, die an das statische Liniensystem

angebunden sind und somit den Übergang aus der Region mit dem dynamischen Liniensystem (DLS) zum heutigen Busnetz gewährleisten. Diese Haltestellen werden im Weiteren als „Umsteigespots“ bezeichnet.

Bei dem so abgegrenzten Raum handelt es sich in der Regel um ein Gebiet mit schwacher ÖPNV-Nachfrage. Im Rahmen einer Simulation wurde nachgewiesen, dass bei starker Nachfrage wie beispielsweise im morgendlichen Schülerverkehr ein flexibles Rufbussystem nicht effizient ist. Es haben sich in der Simulation die regelmäßigen Linienwege und Zeiten ergeben.

Den Kern des dynamischen Liniensystems bildet ein Kommunikationssystem, das die Sammlung und Bündelung der Fahrtwünsche sowie die Tourenbildung und die Übermittlung der notwendigen Informationen an die Kunden und Fahrer beinhaltet (Abb. 1).

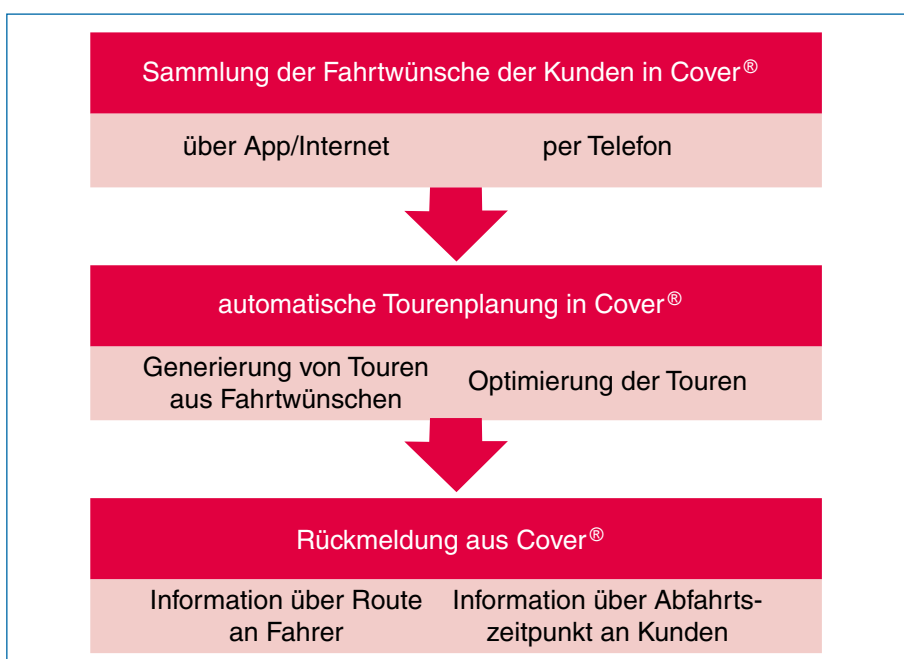


Abb. 1: Ablaufdiagramm.

Im ersten Schritt werden Fahrtanfragen in dem definierten Gebiet gesammelt und aus diesen Kundenwünschen optimale Linienrouten sowie für die einzelnen Routen abhängig von der Nachfrage benötigte Fahrzeuggrößen ermittelt. Dies geschieht über eine vollautomatische Tourenplanung, das heißt dass die komplette Tourenplanung vom Programmsystem cover übernommen wird, ohne dass ein Disponent aktiv in die Planung eingreift. Der Kunde erhält bei der Online-Buchung (App oder Internet) eine direkte Rückmeldung, ob sein Fahrtwunsch zu den angegebenen Konditionen einplanbar ist oder nicht. Bei einer möglichen Einplanung wird der Kunde gefragt, ob er die Fahrt buchen möchte.

Wenn die gewünschte Fahrt gebucht wurde, sendet cover als Ergebnis die berechnete Abfahrtszeit, Fahrzeugkennung und den Zielspot an den Kunden zusätzlich per E-Mail oder SMS. Anrufer erhalten direkt eine Rückmeldung, ob, wann und wie ihr

Fahrtwunsch einplanbar ist. Gleichzeitig wird die aus den Kundenanfragen berechnete Route auf die App coverCar des Fahrer-Handys oder auf den Bordrechner des betreffenden Fahrzeuges geladen. Darüber wird der Fahrer immer zur nächsten Haltestelle der berechneten Tour navigiert.

Die Fahrtangaben gehen bei der Anmeldung per Smartphone-App oder Internet automatisch in das Tourenplanungsprogramm cover ein. Bei telefonischer Fahrtanfrage gibt ein Disponent den Fahrtwunsch in cover ein. Bei der Angabe des Fahrtwunsches muss der Kunde die folgenden Angaben machen, damit die Fahrt optimal eingeplant werden kann:

- Abfahrthaltestelle oder -spot,
- gewünschte Abfahrtszeit oder späteste Ankunftszeit,
- Ankunftshaltestelle oder -spot,
- Anzahl Fahrgäste,
- Mitnahme Rollstuhl,
- Mitnahme Kinderwagen.

Der Kunde erhält in beiden Fällen eine direkte Rückmeldung, ob sein Fahrtwunsch umgesetzt oder nur zu einem anderen Zeitpunkt als gewünscht realisiert werden kann. Bei Fahrtanfragen per Smartphone oder Internet muss der Kunde sich einmal registrieren und kann sich dann immer mit Passwort im Internet oder auf dem Smartphone anmelden (Abb. 2). Auch Kunden, die sich nur telefonisch anmelden, müssen sich ebenfalls einmal registrieren und erhalten dann eine Kundennummer.

Die Registrierung ist notwendig, um für Smartphone-Nutzer per SMS oder E-Mail Rückmeldungen zur gebuchten Fahrt geben zu können, aber auch um unseriöse



### Zur Autorin

**Dr.-Ing. Kathrin Driessen (42)** ist seit 2011 Mitarbeiterin in der Abteilung Angebotsplanung und Verkehrstechnik des Centers Verkehr der Aachener Straßenbahn- und Energieversorgungsgesellschaft (ASEAG). Davor arbeitete sie als wissenschaftliche Angestellte am Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr der Fakultät Bauingenieurwesen an der RWTH Aachen. Als Projektleiterin bei der ASEAG ist sie für das Projekt Dynamisches Liniensystem (NetLiner) verantwortlich.



### Zum Autor

**Dipl.-Inform. Bernd Oswald (60)** ist seit 1987 geschäftsführender Gesellschafter der Firma PPS/EDV GmbH mit Sitz in Braunschweig. Die schwerpunktmäßige Ausrichtung im Bereich der Systementwicklung für Bedarfsverkehre im ÖPNV wurde durch ihn in 1992 gesetzt.

Anmeldungen zu vermeiden. Darüber hinaus ist es möglich, einen Dauerauftrag für Fahrten anzulegen, von denen der Kunde weiß, dass er sie häufig nutzt, wie beispielsweise für den täglichen Weg zur Arbeit. Momentan ist dies nur telefonisch möglich. Es ist jedoch geplant, dies auch für die Online-Buchung anzubieten. Bis zu einer halben Stunde vor Fahrtantritt können Fahrtwünsche vom Kunden auch wieder storniert werden.

Die gewünschten Fahrten der Kunden können innerhalb des definierten NetLiner-Gebiets stattfinden oder aber auch über das Gebiet hinausgehen beziehungsweise von außerhalb wieder hinein. Zur Verknüpfung des NetLiner-Bedienungsgebietes mit dem Busliniennetz werden, abhängig von der Größe des Gebietes, eine oder mehrere Umstiegshaltestellen definiert.

Für den Fall, dass die Fahrten über das Bedienungsgebiet des NetLiners hinausgehen, wird dem Kunden eine Route angegeben, die die Verbindung zum Umsteigepunkt mit dem NetLiner und die Weiterfahrt ab dem Umsteigepunkt mit dem Linienbus enthält (Abb.3). Das gleiche gilt für eine Fahrt in das NetLiner-Bedienungsgebiet. Dabei wird eine Anschlusssicherung am Umsteigespot im System eingerechnet. In diesem Fall dient der NetLiner auch als Zu- und Abbringer zum beziehungsweise vom festen Liniennetz.

Zur Vermeidung von Parallelfahrten des NetLiners mit dem Linienverkehr wird bei Fahrtanfragen, die über den Linienverkehr abgewickelt werden können, auf diese Linienverbindung verwiesen und der NetLiner kann dann nicht gebucht werden (Abb 4).

ANZEIGE

... lieber doch von Tür zu Tür?



Automatische Buchungs- und Dispositionssysteme für

- Anrufbus
- Anrufsammeltaxi
- Anruflinienfahrten (VDV452)
- Mitfahrzentralen



PPS/EDV

Planung  
Programmierung  
Schulung GmbH

www.pps-edv.de

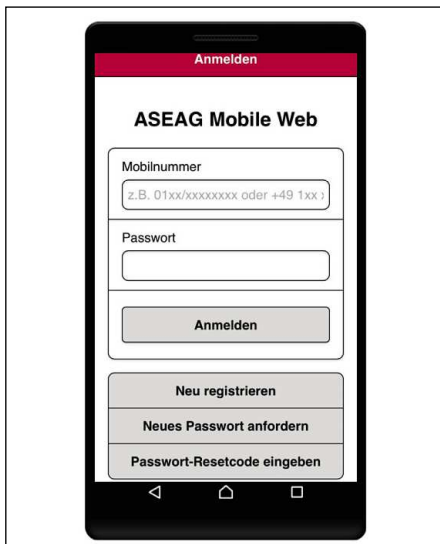


Abb. 2: Die Registrierung erfolgt per Smartphone.

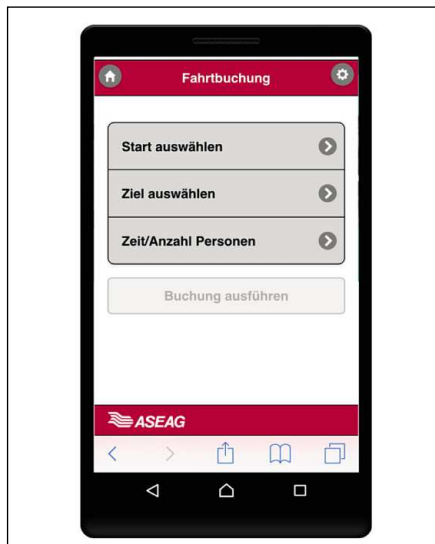


Abb. 3: Rückmeldung zur Buchung mit Umstieg vom NetLiner auf eine Buslinie.

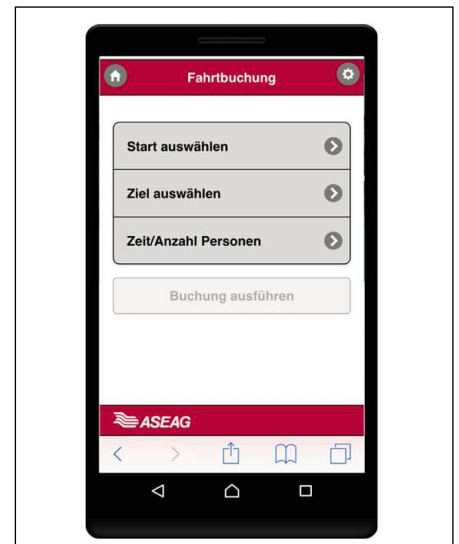


Abb. 4: Rückmeldung zur Buchung mit Verweis auf existierenden Linienverkehr.

Die Fahrer des NetLiners erhalten immer aktuell die nächste anzufahrende Haltestelle auf ihr Fahrer-Handy. Sie können in der App coverCar über eine Tourenliste auch die bereits für den Tag gebuchten Fahrten sehen, wobei sich die Tourenliste bei weiteren Buchungen stetig aktualisiert. An den Haltestellen quittiert der Fahrer die Anzahl der ein- und aussteigenden Fahrgäste in coverCar. Falls ein Fahrgast nicht erscheint, löscht er diesen Kunden, indem er negativ quittiert. Dann wird automatisch die Zielhaltestelle dieses Fahrgastes aus der geplanten Tour genommen. Falls kein anderer Fahrgast dieser Tour die gleiche Zielhaltestelle hat, wird diese Haltestelle aus der Tour entfernt und somit direkt die Route des NetLiners optimiert. Dieser Prozess wird von coverCar und cover automatisch durchgeführt. Zusätzlich erfolgt über das Quittieren der ein- und aussteigenden Fahrgäste durch die Fahrer eine Kontrolle über die Mitnahme der Personen, die den NetLiner gebucht haben.

Mitte November 2015 fand eine erste Testphase des Systems in einem Aachener Stadtteil statt. Getestet wurde zunächst lediglich die Funktionsweise der Kommunikationskette ohne Kunden. Diese Testphase diente zur Justierung des Kommunikationssystems. Eine Testphase mit Kunden fand im 2. Quartal 2016 in Monschau statt.

Nach erfolgreichem Abschluss der Testphasen soll dieses dynamische Rufbussystem im Zielnetz 2018 der Nahverkehrspläne Stadt Aachen und Städte-Region Aachen eingesetzt werden. Es stellt in den Bereichen, für die die Nahverkehrspläne nachfrageschwache Gebiete ausweisen, eine effiziente Form des bedarfsorientierten Verkehrs dar.

## Pilotphase in Monschau

In Monschau hat die ASEAG gemeinsam mit der Stadt Monschau von März bis Mai 2016 in einer Pilotphase erfolgreich den NetLiner getestet. In Abbildung 5 ist das

Bedienungsgebiet des NetLiners in Monschau dargestellt. Die sieben Stadtteile werden heute durch die Linie 84 und 85 (gestrichelt dargestellt) sowie die Linien 66 und 82 an den ÖPNV angebunden. Die Linie 66 leistet die Anbindung Monschaus an Aachen und wird laut Nahverkehrsplan der Städte-Region Aachen ab Dezember 2017 von einem Stundentakt auf einen Halbstundentakt verdichtet.

Bei der Einführung des NetLiners werden Fahrten der Linien 84 und 85 zurückgenommen, da die bestehende Nachfrage durch den NetLiner abgedeckt werden kann. Zu den Hauptverkehrszeiten insbesondere im Schülerverkehr sollen die Fahrten wie heute bestehen bleiben. Auf der Linie 84 werden heute bereits Kleinbusse (8-Sitzer) in den Nebenverkehrszeiten eingesetzt. Der Bushof in Imgenbroich wurde als Umstiegsspot von und auf das Liniennetz Richtung Aachen (Linie 66) und Richtung Simerath (Linie 82) genutzt.

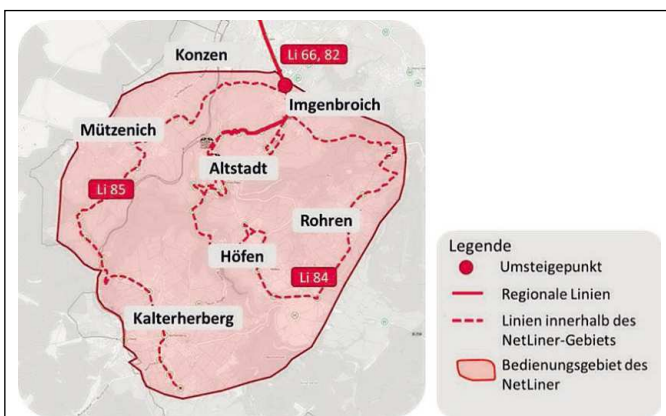


Abb. 5: Bedienungsgebiet des NetLiners in Monschau.



Abb. 6: Kleinbus in der Monschauer Altstadt.

**Ablauf der Pilotphase**

Zu Beginn der Pilotphase haben sich nach einem Aufruf über Flyer und Annoncen in der lokalen Presse etwa 50 Testkunden gemeldet, die das Angebot des NetLiners für drei Monate kostenlos testen wollen. Im Verlauf der Pilotphase stieg die Zahl der Testkunden auf knapp 100, wobei die Altersstruktur sich relativ gleichmäßig zwischen 16 bis 92 Jahren verteilte. Die Testkunden kamen aus allen Ortsteilen Monschaus, Schwerpunkte bildeten hierbei Kalterherberg und Höfen. In mehreren Feedbackrunden sowie ergänzenden Fragebögen wurden die Testkunden aktiv an der Entwicklung des NetLiners für Monschau beteiligt.

Per Smartphone, PC oder telefonisch haben die Kunden im Pilotversuch ihre Fahrtwünsche unter Angabe ihrer gewünschten Abfahrts- und Anfahrtszeit, Ziel und Anzahl der mitfahrenden Personen angegeben. Feste Fahrpläne und Linienführungen gab es nicht. Die jeweiligen Touren der beiden NetLiner-Busse wurden aktuell entsprechend dem jeweiligen Bedarf berechnet und auf die Navigationssysteme der Busse sowie in die App coverCar geladen.

Genutzt werden konnten zwei barrierefreie Kleinbusse (Abb.6) mit 13 Sitz- und sieben Stehplätzen sowie Platz für Rollstuhl oder Kinderwagen von montags bis freitags zwischen 6.30 Uhr und 20.30 Uhr sowie samstags von 9.30 Uhr bis 17.00 Uhr.

Im Bedienungsgebiet des NetLiners wurde der Umstiegspunkt zwischen NetLiner und Buslinien an den Bushof Imgenbroich gelegt (Abb. 7), da dort die Anbindung an die Buslinien Richtung Aachen, Roetgen und Simmerath gegeben ist. Neben den vorhandenen Haltestellen waren neun zusätzliche Haltestellen, sogenannte Spots, speziell für den NetLiner eingerichtet worden (Abb. 8).

Vorteil dieser Spots ist, dass sie exklusiv für den NetLiner als Haltepunkte dienen, damit aber gleichzeitig die Haltestellendichte im Untersuchungsgebiet erhöhen. Die zusätzlichen Spots wurden in der Pilotphase speziell auf die Nutzer abgestimmt, beispielsweise vor einem kleinen Supermarkt, direkt vor dem Rathaus oder in einem Wohngebiet, von dem aus die Bewohner einen langen Fußweg zur nächsten Haltestelle haben. In Feedback-Runden mit den Testnutzern wurde ermittelt, an welchem Standort ein zusätzlicher



Heessel, ASEAG

Abb. 7 Der NetLiner am Umstiegspunkt Imgenbroich Bushof.

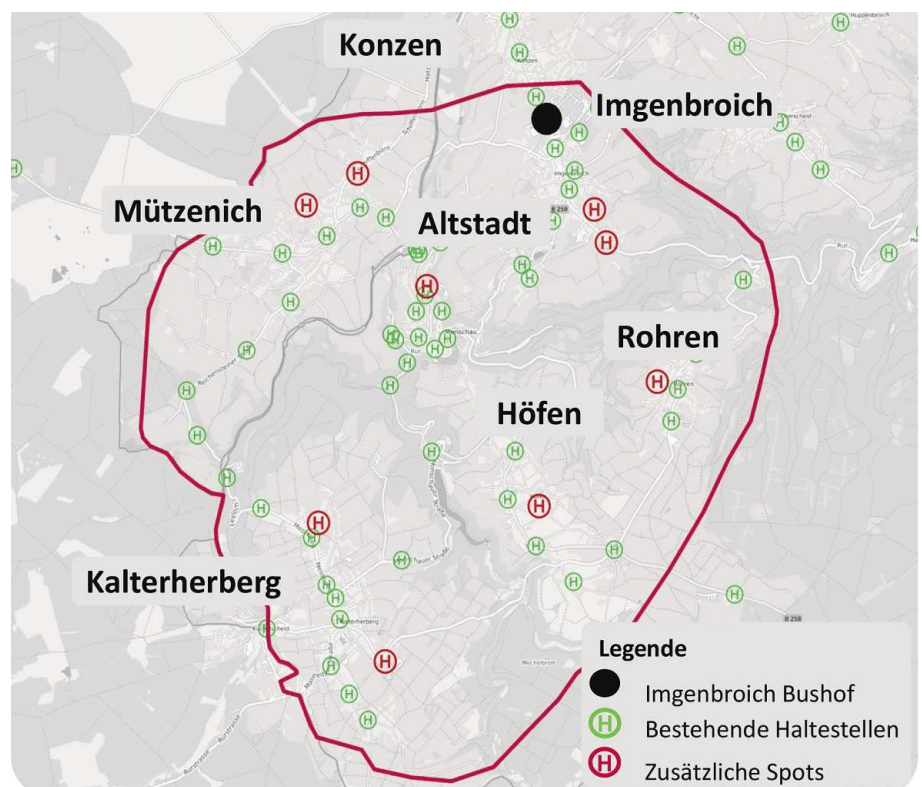


Abb. 8: Zusätzliche Spots im Bedienungsgebiet des NetLiners.

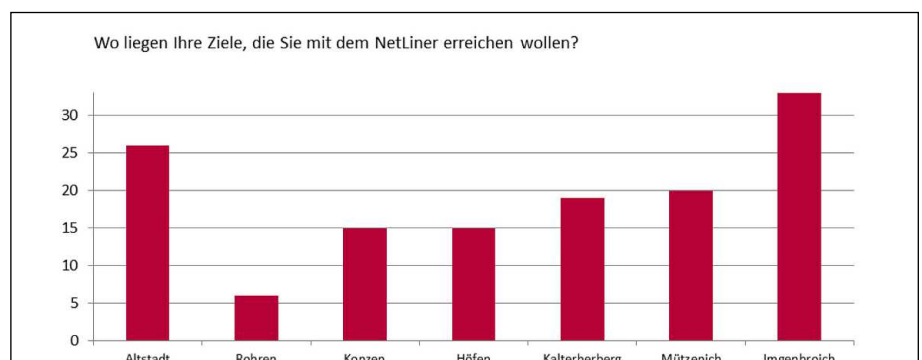


Abb. 9: Ziele der Testkunden während der Pilotphase in Prozent.

Spot möglichst vielen einen Nutzen bringt. Bei einer Umsetzung des NetLiners in Monschau sollte auch bei der Einrichtung von zusätzlichen Spots der Nutzen für die Fahrgäste abgeschätzt werden.

Generell hat die stetige Beteiligung der Testkunden an der Entwicklung des NetLiners deutlich zum Gelingen der Pilotphase beigetragen. Es konnten in den Feedbackrunden Bedenken geklärt, technische Probleme aufgenommen und konstruktive Hinweise entgegengenommen werden. Die Ergebnisse aus den Feedbackrunden konnten jeweils im Nachgang zu den Feedbackrunden in die Entwicklung des NetLiners einfließen.

## Ergebnisse der Pilotphase

Pro Werktag orderten die Testkunden im Schnitt 35 Fahrten, wobei die Tendenz steigend war. Dies ist unter anderem damit zu erklären, dass sich die Anzahl der Testkunden während der Testphase verdoppelt hat. Allerdings haben auch Testkunden, die von Beginn an dabei waren, den NetLiner am Ende häufiger genutzt.

Der durchschnittliche Besetzungsgrad an Werktagen (montags bis freitags) lag, bezogen auf die dreimonatige Pilotphase, bei 2,2 Personen. Auch bei dem Besetzungsgrad spiegelt sich die Zunahme der Testkunden wider.

Per Internet und/oder Smartphone haben rund 49 Prozent der Testkunden ihre Fahrten gebucht, 51 Prozent taten dies telefonisch über einen Disponenten bei der ASEAG. Der Disponent hat die Fahrtenanfrage des Kunden in cover und somit in den Tourenplanungsprozess eingegeben. Der Anteil der Online-Buchungen kann durch Anpassungen in dieser Buchungsform noch deutlich verbessert werden. Beispielsweise waren erst gegen Ende der Pilotphase Stornierungen von Fahrten online möglich. Die Umsetzung der Online-Stornierung war ein Ergebnis der Feedbackrunden.

Die häufigsten Ziele der Testkunden waren die Monschauer Altstadt und Imgenbroich (Abb. 9), wobei in Imgenbroich die Einkaufsmöglichkeiten des kurz- und mittelfristigen Bedarfs Hauptziel waren und nicht der Umsteigespot Imgenbroich Bushof. Die Verknüpfung mit dem Linienbus am Bushof Imgenbroich nutzten in der Pilotphase lediglich zehn Prozent der Testkunden. Die Berufspendler Richtung Aachen oder Simmerath waren in der Testkundengruppe deutlich unterrepräsentiert. Diese Gruppe hat über die Linien 84 und 85, die auf den Anschluss der Linie 66 morgens in Richtung Aachen und nachmittags aus Richtung Aachen ausgerichtet sind, ein gutes ÖPNV-Angebot.

Die Wegezwecke der Testkunden waren vielfältig, die meisten Testkunden haben Freizeitaktivitäten, Arbeit, Einkauf, Besuch von Freunden und Behörden als Wegezweck angegeben. Interessant war der NetLiner insbesondere für Berufstätige, die entgegen der morgendlichen und/oder nachmittäglichen Lastrichtung unterwegs sind. Da in der Monschauer Altstadt viel Gastronomie- und Hotelgewerbe sowie Geschäfte angesiedelt sind, gab es viele Testkunden, die den NetLiner für ihren Arbeitsweg genutzt haben. Ohne den NetLiner nutzen sie in der Regel den Pkw für den Weg zur Arbeit, da die Fahrzeit mit dem existierenden Linienverkehr zu lang oder die nächste Haltestelle zu weit entfernt ist. Neben den Relationen in und aus Richtung Altstadt und Imgenbroich nutzten viele Testkunden die gegenüber heute deutlich kürzeren Fahrzeiten zwischen Zielen in unterschiedlichen Ortsteilen.

Im letzten Feedbackfragebogen haben 89 Prozent der Testkunden angegeben, ein Angebot wie den NetLiner dauerhaft nutzen zu wollen. Einige der Testkunden denken sogar darüber nach, bei einer Umsetzung des NetLiners auf ihren Pkw zu verzichten.

Bei einer Umsetzung des NetLiners ist davon auszugehen, dass der durchschnittliche Be-

setzungsgrad steigen wird, da zum einen von einem größeren Kundenkreis ausgegangen wird und zum anderen die Bedienungszeiten des NetLiners stärker auf die Nebenverkehrszeiten ausgerichtet werden. Darüber hinaus wurden während der Pilotphase alle Fahrten der Linien 84 und 85 angeboten, was bei einem Regelbetrieb des NetLiners nicht der Fall sein sollte.

## Ausblick

Durch die erfolgreich verlaufene Pilotphase ist eine Integration des NetLiners in den Linienbetrieb für Monschau ab Dezember 2016 geplant. Anhand der vielen positiven und konstruktiven Feedbacks der Testkunden kann die Anpassung des dynamischen Rufbussystems wesentlich optimiert werden. Es müssen zunächst einige Anpassungen in der Online-Anmeldung vorgenommen werden, beispielsweise soll die Einrichtung eines Dauerauftrags per SmartphoneApp oder Internet möglich sein. Langfristig soll auch e-Ticketing über diese App möglich werden. In die, in der Pilotphase angewendete, App soll das gesamte Linienangebot der ASEAG einfließen, aber gegebenenfalls auch mögliche Alternativen wie Carsharing oder Bikesharing mit angeboten werden können. Es ist geplant, den im Rahmen eines Forschungsprojektes der ASEAG entwickelten Mobility Broker [1] für diesen Zweck zu nutzen.

Ab 2018 soll der NetLiner entsprechend den Forderungen der Nahverkehrspläne Stadt Aachen und Städte-Region Aachen auch in anderen nachfrageschwachen Gebieten der Städte-Region sowie der Stadt Aachen eingesetzt werden.

## Anmerkung

[1] BMWi\_Projekt (2013-2016) Mobility Broker – Flexible Intermodale Mobilität; Entwicklung eines digitalen Marktplatzes, der über standardisierte Schnittstellen erstmals alle Mobilitätsangebote einer Region zusammenführt; Projekt gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Projektträger im DLR, Projektkonsortium: ASEAG, regioit, RWTH AachenUniversity, IVU Traffic Technologies AG, Stadtwerke Osnabrück

## Zusammenfassung/Summaries

### Der NetLiner: Ein innovatives und flexibles Rufbussystem

Zur Optimierung des bedarfsorientierten Verkehrs in Aachen wurde ein innovatives, dynamisches Rufbussystem, der NetLiner, entwickelt. Der NetLiner bedient einen nachfrageschwachen Raum flächenhaft ohne festen Fahrplan. Die Fahrgäste können ihre Fahrtwünsche per App, Internet oder Telefon anmelden. Es werden je nach Nachfrage unterschiedliche Touren gebildet, die an keinen festen Fahrplan und keinen festen Linienweg gebunden sind. Grundlage ist eine vollautomatische Tourenplanung. Der NetLiner wurde in einer Pilotphase in Monschau von März bis Juni 2016 erfolgreich getestet.

### NetLiner: an innovative and flexible dial-a-bus system

The NetLiner is a newly-developed, innovative and flexible dial-a-bus system in Aachen, Germany. The NetLiner serves areas where there is low demand, without using fixed bus timetables. Passengers can request transport by registering online, with an App, the Internet or telephone. Bus lines (tours) are then planned flexibly in accordance with in-coming requests but without being tied to a fixed timetable or bus route. The system operates using a full-automated tour-planning software. The NetLiner proved successful during its pilot test phase in Monschau between March and June, 2016.

# World Rail Market Study

Commissioned by UNIFE, conducted by Roland Berger  
and published by DVV | Eurailpress | Railway Gazette



## The largest study of its kind

More information at [www.eurailpress.de/wrms16](http://www.eurailpress.de/wrms16)

Contact: DVV Media Group GmbH • Eurailpress  
Email: [service@eurailpress.com](mailto:service@eurailpress.com) • Phone: +49 40 237 14-260 • Fax: +49 40 237 14-258  
[www.eurailpress.de](http://www.eurailpress.de) • [www.railwaygazette.com](http://www.railwaygazette.com)

Special rate  
for InnoTrans  
exhibitors!