



# Vernetzte Verkehrsträger 2017

Innovationen für den Mobilitätsverbund

Einleitung	3
Radverkehr und ÖPNV	5
Motorisierter Individualverkehr	8
Autonomes Fahren	10
Entwicklungen im Bike- und Carsharing	15
Ausblick und Handlungsempfehlungen	15

## Einleitung

---

Über die Vernetzung von Verkehrsträgern im VRR-Raum wurde im Jahr 2016 erstmalig in der Veröffentlichung „Vernetzte Verkehrsträger“ berichtet. Ziel war es, über die Chancen und Herausforderungen bei der Vernetzung von Verkehrsträgern wie dem Fahrrad oder dem PKW mit dem ÖPNV zu berichten. Dabei lag der Fokus auf der Beschreibung von inter- und multimodalem Verkehrsverhalten und den lokalen bzw. regionalen Angeboten im VRR-Raum.

Auch wenn nicht alle Entwicklungen der Mobilität für den VRR zwingend oder aktuell Relevanz haben, gilt es dennoch, die Branche sehr aufmerksam zu beobachten und ggf. Projekte zu begleiten. Die Geschwindigkeit der Mobilitätsentwicklungen nimmt rasant zu. So hat beispielsweise der erst im Jahr 2009 gegründete Mitfahrdienst Uber im Juni 2016 verkündet, dass durch sein Portal inzwischen über zwei Milliarden Fahrten vermittelt wurden. Somit hat sich dieses Unternehmen innerhalb kürzester Zeit als einer der größten Mobilitätsdienstleister der Welt positioniert. Neben den technologischen Neuerungen zur Beeinflussung der Inter- und

Multimodalität, die im Web und über Apps den Nutzern zugänglich gemacht werden, ist insbesondere die Entwicklung des autonomen Fahrens aufmerksam zu betrachten. In der öffentlichen Diskussion gibt es in diesem Zusammenhang eine Vielzahl von relevanten Fragestellungen. Sicher scheint, dass es hohe und sehr komplexe Anforderungen an jede Branche geben wird, die Entwicklung zu begleiten. Für die Verantwortlichen des ÖPNV kommt es darauf an, sich aktuell mit der Thematik inhaltlich auseinanderzusetzen und Strukturen aufzubauen, um flexibel und schnell auf die zukünftigen Anforderungen reagieren zu können.

Für den VRR ist es entscheidend, nicht nur die Entwicklungen bei der Vernetzung von Verkehrsträgern zu beobachten, sondern auch konkrete Anwendungen für die ÖPNV-Fahrgäste bei Bedarf kurzfristig herauszuarbeiten. Daher wird der vorliegende Bericht die Spannweite zwischen Beobachten, Reagieren und Agieren berücksichtigen. Zudem werden auch Fallbeispiele und Projekte vorgestellt und diese auf Skalierbarkeit bewertet.

### Motivation und Anspruch des VRR

Mobilität unterliegt einem ständigen Wandel. Dies bringt für den VRR die Verpflichtung, sich den daraus resultierenden Chancen und Möglichkeiten zu stellen. Dabei gilt es, neben betriebswirtschaftlichen auch volkswirtschaftliche Effekte zu betrachten, um Verkehre zu vermeiden bzw. zum Mobilitätsverbund zu verlagern. Dies erscheint notwendiger denn je: Sowohl die angespannte Finanzlage der öffentlichen Haushalte, die Klimaveränderung und die damit einhergehende Notwendigkeit zur Luftreinhaltung und Lärmreduzierung als auch die Sicherung der Erreichbarkeit im ländlichen Raum erfordern ein Umdenken im Verkehr.

Die Erfahrung zeigt, dass Menschen nicht grundsätzlich auf das Auto verzichten können. Der Blick auf die tägliche Verkehrssituation in vielen Innenstädten belegt dies eindrucksvoll. Entsprechend ist jeder einzelne Weg der Nutzer betrachtens- und beachtenswert. Im Schnitt benötigt ein Bundesbürger etwa drei Verkehrswege täglich um seine Mobilitätsbedürfnisse zu erfüllen (vgl. Mobilität in Deutschland 2008). Zudem werden die einzelnen Wege länger, insbesondere in ländlichen Räumen, wo beispielsweise durch

Zusammenlegungen von Versorgungsangeboten in Oberzentren immer größere Distanzen zurückgelegt werden müssen. Es ist für einen Verkehrsverbund nicht immer notwendig, mit hohem Aufwand Maßnahmen zur Stärkung des Mobilitätsverbundes zu initiieren. Die rasante Entwicklung der Pedelecs und Elektrofahrräder beispielsweise vollzieht sich größtenteils ohne massive Förderprogramme oder Pilotprojekte. Die durchschnittlich mit dem Rad zurückgelegte Entfernungen steigen weiter an, von fünf auf nun fast 20 Kilometer.

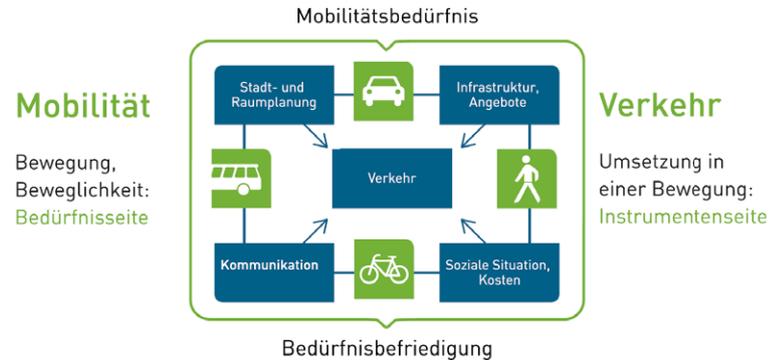


Abb. 1: Unterschied Mobilität und Verkehr

Quelle: Zukunftsnetz Mobilität NRW

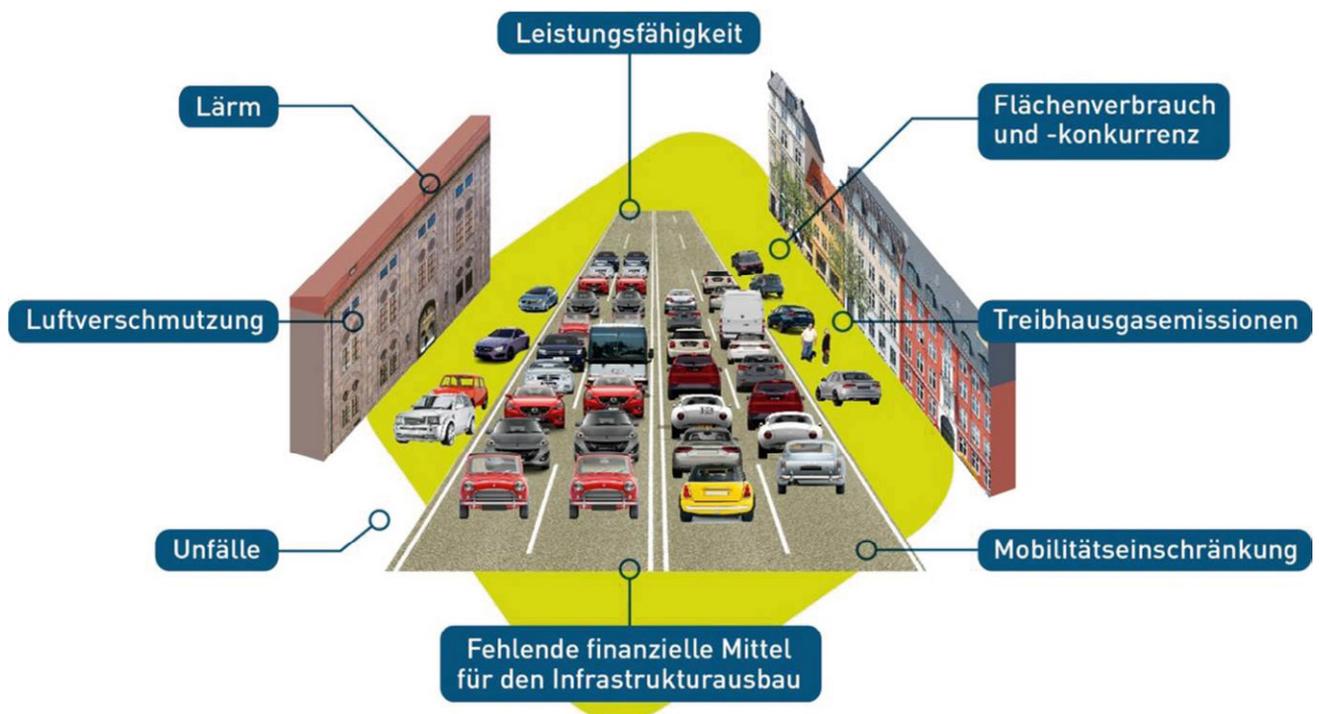


Abb. 2: Kommunale Problemstellungen Mobilität

Quelle: Zukunftsnetz Mobilität NRW

Elektromobilität ist ein Thema von bundespolitischer Bedeutung und wird mit einer Vielzahl von Fördermaßnahmen begleitet. Wie kann also ein Verkehrsverbund als Aufgabenträger für den SPNV und Koordinator für den ÖPNV reagieren bzw. agieren, wenn es Entwicklungen gibt, die nur sehr bedingt beeinflussbar sind?

Die Haltepunkte des SPNV und ÖSPV sind die Drehscheiben der öffentlich zugänglichen Mobilität. Hier sind die Ansatzpunkte, um inter- und multimodales Mobilitätsverhalten zu beeinflussen. Mobilstationen, die die Zielsetzung haben, Umstiege zwischen den Verkehrsträgern zu optimieren, stellen hier ein wichtiges neues Angebot dar. Eine zentrale Rolle bei der Vernetzung von Verkehrsträgern nehmen B+R- und P+R-Plätze ein. Bisher gibt es so gut wie keine Möglichkeit, die Belegung dieser Anlagen genau zu beobachten und zu

steuern. Da grundsätzlich keine Bewirtschaftung dieser Abstellanlagen für Rad und PKW vorgesehen ist, profitieren daher hauptsächlich Nutzer, die am frühen Morgen ihr Fahrzeug abstellen. Bei rund 18.700 P+R- und 18.800 B+R-Plätzen im VRR-Raum ist es daher notwendig, sich auch mit diesen Anforderungen auseinanderzusetzen. Unterstützung bieten sowohl neue technische Entwicklungen im Bereich der P+R-Steuerung als auch Best Practice Angebote aus weiteren Regionen der Bundesrepublik.

Der VRR hat somit die Aufgabe bzw. Verpflichtung, die Managementfunktion für die Verzahnung der Verkehrsträger auszuüben und im Spannungsfeld zwischen betriebs- und volkswirtschaftlichen Überlegungen für die Aufgabenträger und Verkehrsunternehmen unter Berücksichtigung der Kundeninteressen sachgerechte Lösungen zu finden.

## Radverkehr und ÖPNV

Aus Analysen lässt sich ableiten, dass insbesondere in urbanen Räumen der Radverkehr weiter zunimmt. Radschnellwege, lokale Investitionen in die Infrastruktur und dazu Pedelecs und hochwertige Räder sind auch im VRR-Raum die entsprechenden Treiber. Insbesondere hier scheinen Ansatzpunkte der Verknüpfung zum ÖPNV möglich und geeignet.

Wie wird die Kombination von Fahrrad und ÖPNV von den Nutzern wahrgenommen? Wie bewerten diese die Abstellmöglichkeiten an den Bahnhöfen und Haltepunkten? Welchen Stellenwert haben öffentliche Fahrrad-Verleihsysteme? Wie schätzen Fahrgäste das Informationsangebot rund um die Verknüpfung von Fahrrad und ÖPNV ein? Der VRR hat entsprechende Fragen bei seinem dritten Online-Beteiligungsverfahren zur Diskussion gestellt. Im Portal „Einsteigen und Mitreden“ konnten interessierte Radler im September 2015 ihre Erfahrungen schildern und Anregungen für eine verbesserte Kombination von Fahrrad und ÖPNV an den Haltepunkten im Verbundraum geben.

Rund 300 Kommentare gingen in den Online-Dialog ein. Ein zentrales Thema waren die Abstellanlagen an den Haltepunkten des ÖPNV. Sichere und witterungsgeschützte Fahr-

radparkplätze sind den meisten Radlern sehr wichtig, damit der Umstieg vom eigenen Zweirad auf den ÖPNV ohne Probleme gelingen kann. Generell merkten viele Fahrgäste an, dass es an einigen Haltepunkten, insbesondere an kleineren Bahnhöfen oder Haltestellen des ÖSPV, keine oder zu wenig Abstellmöglichkeiten gibt. Positiv bewerteten die Kunden, dass es an den größeren Bahnhöfen im VRR inzwischen Radstationen gibt, die es ermöglichen, Fahrräder geschützt vor Witterungseinflüssen und Diebstahl unterzubringen. Die Nachfrage ist allerdings inzwischen so groß, dass einige Radstationen kaum noch freie Plätze haben: Insbesondere Reisegruppen mit Fahrrädern haben nach Aussage einiger Teilnehmer des Online-Dialogs oftmals Schwierigkeiten, alle Fahrräder an den Bahnhöfen sicher unterzubringen. Bedarf besteht auch an weiteren abschließbaren Fahrradboxen, um an Haltepunkten ohne Radstation das Fahrrad sicher zu parken. Die Kapazitäten sind allerdings auch hier begrenzt. Insbesondere Gelegenheitskunden kommen nicht immer zum Zuge, weil die Boxen oftmals durch Dauerkunden belegt sind. Viele Fahrgäste äußerten daher über „Einsteigen und Mitreden“ den Wunsch nach zusätzlichen abschließbaren Boxen an weiteren Standorten.

### Teilnahme am Bundesförderwettbewerb „Klimaschutz im Radverkehr“

Im März 2016 hat der VRR alle Kommunen im Verbundraum dazu aufgerufen, sich gemeinsam an einem Wettbewerb des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) zu beteiligen. Der Förderwettbewerb

Der Wettbewerbsbeitrag sieht den Bau von modernen, hochwertigen Fahrradabstellanlagen mit digitalem Hintergrundsystem an Verknüpfungspunkten des SPNV und ÖSPV im VRR-Raum vor. Zum Einsatz sollen hier sowohl Boxen für einzelne Fahrräder als auch Sammelabstellanlagen für zehn bis 30 Räder kommen. Die Nutzer erhalten die Möglichkeit,



Abb. 3: Teilnehmende Kommunen  
Quelle: Eigene Darstellung

wettbewerb „Klimaschutz im Radverkehr“ hat zum Ziel, durch eine dauerhafte Stärkung des Radverkehrs in die Klimaschutzziele der Bundesregierung einzuzahlen und gleichzeitig die Aufenthalts- und Lebensqualität zu verbessern. Durch innovative Neuerungen soll das inter- und multimodale Verkehrsverhalten zu Gunsten des Mobilitätsverbundes noch stärker gefördert werden.

sich bequem auf digitalem Weg über die Verfügbarkeit von hochwertigen sicheren Abstellanlagen für ihre Fahrräder zu informieren und diese zu reservieren. Als Zugangsmedium bzw. digitaler Schlüssel sind hier auch die Chipkarten der Verkehrsunternehmen des VRR vorgesehen.

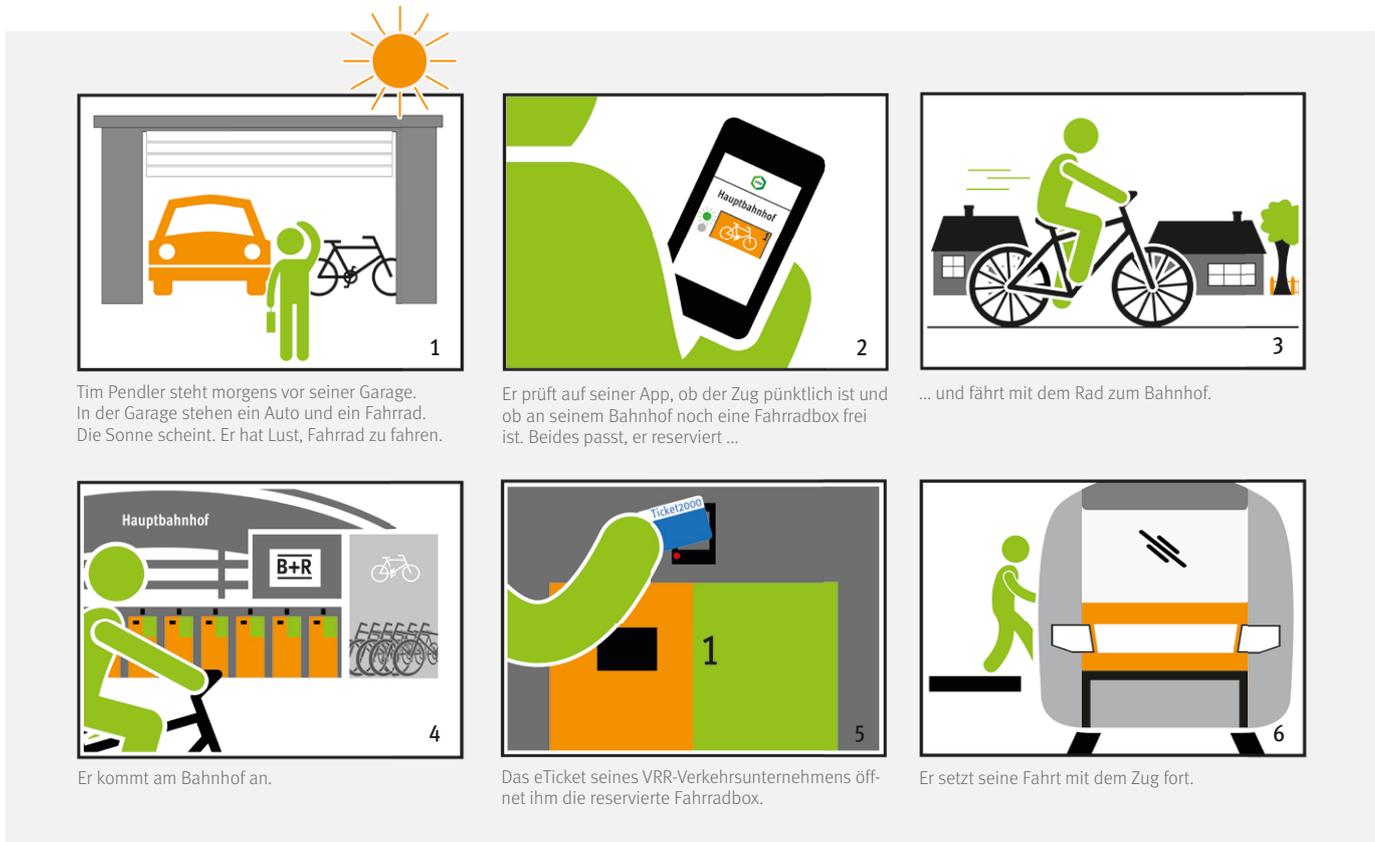


Abb. 4: Geplante Funktionsweise

Quelle: Eigene Darstellung

Im Umgang mit Sammelabstellanlagen für Fahrräder verfügen der VRR und die Kommunen über wenig Erfahrung. Betrieblicher Alltag, Wartungsaufwand, Nutzerakzeptanz sind Fragestellungen, zu denen im Laufe des Projekts wichtige Erfahrungen gesammelt werden sollen.

Im Dezember 2016 erhielten der VRR und die kommunalen Partner die Bewilligung, dieses bundesweit einmalige Verbundprojekt in den Jahren 2017 und 2018 umzusetzen. Das Gesamtvolumen der Maßnahme beträgt ca. fünf Millionen Euro. In 16 Kommunen werden an 64 Standorten insgesamt über 1.000 neue sichere Radabstellplätze realisiert.

Die Kommunen sind für die lokale Realisierung der Radabstellanlagen verantwortlich. Dazu gehören beispielsweise die Flächenplanung, der Tiefbau (Kalkulation und Realisierung) sowie

Teilnehmende Städte	Geplante Stellplätze
Bochum	186
Dortmund	80
Düsseldorf	120
Duisburg	51
Ennepetal	14
Essen	50
Gelsenkirchen	145
Hagen	34
Hilden	23
Krefeld	172
Langenfeld	10
Mönchengladbach	50
Monheim	20
Mülheim/Ruhr	56
Oberhausen	40
Ratingen	20

die Ausstattung der Boxen. Zudem wird der Betrieb der Radabstellanlagen zumindest für die Bindefrist der Fördermaßnahme durch die Kommunen garantiert, sei es durch Vergabe der Leistungen an Dritte wie z. B. Verkehrsunternehmen oder eigenverantwortlich.

Die Fördermaßnahme bietet insbesondere durch das Hintergrundsystem die Voraussetzung für zukünftige Erweiterungen. Weitere Kommunen könnten sich mit vorhandenen oder neuen Radboxen bzw. Sammelabstellanlagen an das System anschließen. So könnte die Gesamtanzahl an Stellplätzen in diesem Projekt sukzessive ansteigen.

#### Webportal: „Intermodalitätsanalyse an Bahnhöfen – Verknüpfungsqualitäten bewerten und optimieren“

Um die Vernetzung der Verkehrsträger zu optimieren, hat der VRR in Kooperation mit dem Allgemeinen Deutschen Fahrradclub (ADFC) und dem Geographischen Institut der Ruhr-Universität Bochum ein Projekt zur Entwicklung eines Webportals gestartet: „Intermodalitätsanalyse an Bahnhöfen – Verknüpfungsqualitäten bewerten und optimieren“. Mit diesem Webportal sollen den Nutzern (z.B. Planern bei Kommunen,

Mitgliedern im ADFC, VCD) drei Tools zur Verfügung gestellt werden, mit denen sie bewerten können, wie gut sich die unterschiedlichen Verkehrsträger an den einzelnen Bahnhöfen verknüpfen lassen. Im Vordergrund steht hier das Fahrrad im Zubringerverkehr zum SPNV, da ihm ein besonders großes Potenzial zugeschrieben wird. Anhand der Analyseergebnisse und mithilfe gesammelter Praxisbeispiele lassen sich Optimierungskonzepte entwickeln.

Als Tools stehen den Nutzern ein Behebungsbogen für eine umfassende Vor-Ort-Besichtigung, eine Nutzerbefragung, die die Einschätzung der Bahnreisenden erfasst, und ein Interviewleitfaden für Gespräche mit verschiedenen Experten zur Verfügung. Bei Anwendung aller drei Tools ergibt sich ein umfassendes Bild der Ist-Situation am betreffenden Bahnhof und Hinweise für geeignete Verbesserungsmaßnahmen vor Ort.

Die Tools werden voraussichtlich im zweiten Quartal 2017 unter [www.mein-weg-zur-bahn.de](http://www.mein-weg-zur-bahn.de) online zur Verfügung gestellt. Aktuelle Informationen zum Starttermin erhalten Sie auf [www.vrr.de](http://www.vrr.de).

## Motorisierter Individualverkehr

### Vernetzte P+R-Plätze

Das Auto hat für den ÖPNV insbesondere im Zubringerverkehr zum SPNV höchste Relevanz. Rund 18.700 Stellplätze an ca. 300 P+R-Anlagen stehen für Pendler in der Region zur Verfügung. Da diese (bis auf wenige Ausnahmen) nicht bewirtschaftet werden, ist davon auszugehen, dass der Parkraum je nach Lage auch von „Fremdparkern“ genutzt wird, die keine ÖPNV-Nutzer sind.

Der VRR hat sich des Themas öffentlicher Parkraum angenommen und setzt sich mit folgenden Inhalten auseinander:

- Erfassung der Kapazitäten und Auslastung von relevanten P+R-Plätzen
- Entwicklung von Maßnahmen für einen höheren Belegungsgrad mit ÖPNV-Nutzern an P+R-Plätzen

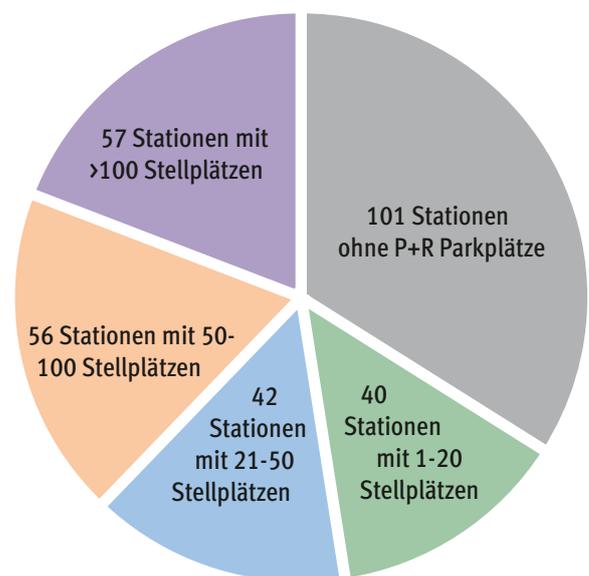


Abb. 5: Anzahl der P+R Stellplätze an den SPNV-Stationen im VRR-Raum / Quelle: Eigene Darstellung

Es ist vorgesehen, im Jahr 2017 eine Erhebung auf allen P+R-Plätzen nach folgenden Schwerpunkten durchzuführen:

- Datenerhebung / Inventur P+R-Anlagen:
  - Anzahl Stellplätze, Befestigungszustand, Entfernung zum Bahnsteig etc.
  - Auslastung der Anlage, dargestellt als Tagesganglinie
  - Eigentumsverhältnisse, Zweckbindungsfristen Förderung
- Einsteigerbefragung je Bahnhof
  - Anreise nach Verkehrsmittel, Herkunftsort, Fahrtzweck etc.

Neben der Auswertung ist es notwendig, Prozesse zur laufenden Aktualisierung der Daten zu definieren.

Auch über kleinere P+R-Plätze werden diese Informationen gesammelt. Es ist jedoch vorerst davon auszugehen, dass diese für die Umsetzung weiterer Maßnahmen keine Rolle spielen werden.

Für P+R-Plätze mit hoher Auslastung bietet sich inzwischen die Installation relativ kostengünstiger Detektoren an, die Echtzeitinformationen über die Belegung der einzelnen Stellplätze einer P+R-Anlage bieten.



Abb. 6: Detektor für einen P+R-Platz  
Quelle: Bosch

In der Regel sind dazu keine Tiefbauarbeiten nötig, da entsprechende Detektoren, wie beispielsweise von Bosch, mit Batterien ausgestattet sind und auf die Parkfläche aufgeklebt oder geschraubt werden. Der geringe Energieverbrauch führt zu einer Laufzeit von bis zu 7 Jahren. Durch das robuste, wetterfeste Gehäuse sind sie zudem sehr wartungsarm. Alternativ können auch Zählsysteme verwendet werden, die mit Hilfe

von Wärmebild- oder Infrarotkameras die Informationen über die Echtzeitbelegung von P+R-Plätzen geben.

Entscheidend wird es sein, die gewonnenen Daten für Mobilitätsauskünfte aufzubereiten und den ÖPNV-Nutzern zur Verfügung zu stellen. Dies ist sicherlich für die Auskunftsportale des VRR und der Verkehrsunternehmen relevant, aber auch für die Einbindung in Routingsysteme von Navigationsanbietern eine interessante Option.

Auch mit diesem Informationsvorsprung für ÖPNV-Nutzer über Kapazität und Auslastung von P+R-Plätzen, ist die Zielsetzung, einen höheren ÖPNV-Nutzeranteil auf P+R-Plätzen zu generieren, nur mit ergänzenden Maßnahmen zu erreichen.

### Bewirtschaftete P+R-Plätze

Um P+R-Plätze konsequent steuern zu können, ist eine Bewirtschaftung unumgänglich. In der Praxis haben sich hier Zugangssysteme, insbesondere Schranken, etabliert. So bedeutet Bewirtschaftung auch Aufwand, beispielsweise durch Wartung der Technik, Einsatz von Personal zur Störungsbeseitigung oder Versicherungsfragen. Auf der anderen Seite können durch eine Bewirtschaftung auch Einnahmen generiert werden, die einen Beitrag dazu leisten, die entstehenden Kosten zu decken. Der VRR wird sich gemeinsam mit den Kommunen mit diesen Themen beschäftigen. Um den ÖPNV-Nutzeranteil auf P+R-Parkplätzen zu erhöhen und Fahrgäste dabei nicht zusätzlich zu belasten, sind differenzierte Modelle denkbar. So könnten ÖPNV-Nutzer, welche sich durch ein elektronisches Ticket ausweisen, auch zukünftig weiterhin gratis parken und so das „Fremdparken“ unattraktiver gestaltet werden.

### Neue Landesbauordnung NRW

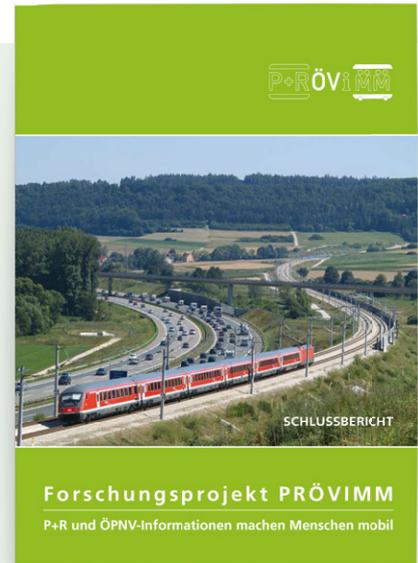
In diesem Kontext sind auch aktuelle politische Entwicklungen beachtenswert. So hat der Landtag NRW am 14.12.2016 die neue Landesbauordnung NRW (LBO NRW) beschlossen. Darin wird in §50 die bisher gültige „Pflicht zur Herstellung von Stellplätzen“ komplett kommunalisiert. Nach einer kurzen Übergangsfrist, entfällt ab dem 01.01.2019 die generelle Stellplatzpflicht. Nur in Kommunen, die diese „Pflicht zur Herstellung von Stellplätzen“ in einer Stellplatzsatzung festschreiben und regeln, sind Bauherren zukünftig auch weiterhin verpflichtet,

Das Forschungsprojekt PRÖVIMM hat sich explizit mit der Datenlandschaft und der möglichst lückenlosen Beauskunftung der Kombination Auto und ÖPNV befasst.

PRÖVIMM ist ein Projekt der Forschungsinitiative „Von Tür zu Tür“ mit einer Laufzeit vom 01.06.2013 bis zum 30.11.2015 und wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.

In Ergänzung zu den bisher etablierten Informations- und Auskunftssystemen, sowohl des MIV als auch des ÖPNV, umfasst das Projekt weitere Informationsquellen und die Kombination verschiedener Arten von Informationen. Dies sind zum einen die Integration von Informationen über P+R-Plätze und zum anderen die Entwicklung eines intermodalen Routings. In diesem können Routen berechnet werden, die sowohl Fahrtabschnitte mit dem MIV als auch Fahrtabschnitte mit dem ÖPNV beinhalten. Verknüpfungspunkt dieser beiden Teile ist ein P+R-Platz mit freien Kapazitäten, auf dem das Auto geparkt wird und von wo aus der Nutzer zur ÖPNV-Haltestelle gelangt. Ferner wurde eine Funktionalität entworfen, die den Nutzer auf seiner Fahrt begleitet und ihn mit den relevanten Informationen versorgt.

Die Langfassung des Abschlussberichts aus dem Jahr 2015 finden Sie auf der Internetseite des MVV unter [www.mvv-muenchen.de](http://www.mvv-muenchen.de).



Quelle Bild und Text: Website PRÖVIMM

entsprechend Stellplätze überhaupt zu schaffen. Auch die Erhebung und die Verwendung der bisher üblichen Stellplatzablässe werden in der neuen LBO NRW nicht konkret geregelt und den Kommunen weitgehend überlassen. Daher könnte perspektivisch insbesondere in urbanen Räumen ein noch höherer Bedarf an öffentlichem Parkraum nötig werden.

Positiv ist zu erwähnen, dass die neue LBO NRW auch die Festschreibung von Quantitäten und Qualitäten für Fahrradabstellplätze ermöglicht. Generell lässt sich die neue Landesbauordnung auch als Chance für Kommunen interpretieren, Satzungen zu entwerfen, die innovative Bausteine enthalten und Maßnahmen des Mobilitätsmanagements integrieren.

## Autonomes Fahren

Kaum ein Thema ist in der aktuellen Mobilitätsdiskussion so präsent wie die Entwicklung des autonomen Fahrens. So unterschiedlich die Prognosemodelle und Vorhersagen sind: Es gilt als sicher, dass die voranschreitende Automatisierung von Fahrzeugen das Potenzial besitzt, die Mobilität signifikant zu verändern. Auch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) sieht in dieser Entwicklung „die

größte Mobilitätsrevolution seit Jahrzehnten“ und lässt in diversen Feldversuchen und Pilotprojekten die Technik der autonomen Fahrzeuge erproben.

Wann, in welcher Form und in welchem konkreten Ausmaß automatisiertes Fahren Einzug in die Alltagsmobilität unserer Städte einhalten wird, ist allerdings noch genauso schwer absehbar wie die dazugehörigen Rahmenbedingungen.

### Autonom oder automatisiert?

Zunächst muss unterschieden werden zwischen autonomem Fahren, bei dem kein Fahrer mehr das Fahrzeug bedienen muss und automatisiertem Fahren, bei dem ein System den Fahrer beim Fahren des Fahrzeugs unterstützt. Einen großen Teil der (medialen) Aufmerksamkeit erfahren in diesem Zusammenhang groß angelegte Pilotprojekte, insbesondere das „Self-Driving-Car“-Projekt vom Internetdienstleister Google.



Abb. 8: Konzept eines autonomen Fahrzeugs  
Quelle: martialred – Fotolia

Der Internetkonzern entwickelt gemeinsam mit Konzernen wie LG und Bosch bereits seit 2009 die Technologie für autonom fahrende (Elektro-)Fahrzeuge. Im Rahmen eines Projekts ließ der Konzern eigens entwickelte Fahrzeuge am öffentlichen Straßenverkehr in Pilotregionen teilnehmen. Im Dezember 2016 wurde bekannt, dass Google die Entwicklung eigener Fahrzeuge unterbricht und stattdessen auf Kooperationen mit etablierten Automobilherstellern setzt, wohl um die Technik deutlich früher umsetzen zu können.

Schon wenige Tage später stellte die neu gegründete Google-Tochter Waymo die Zusammenarbeit mit dem Automobilhersteller Chrysler vor. Die von Google entwickelte Technologie zum autonomen Fahren kommt im Rahmen dieser Zusammenarbeit in einem Chrysler-Fahrzeug zum Einsatz. Bereits im Frühjahr 2017 sollen diese Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen unterwegs sein. Dieses Beispiel zeigt, mit wie viel monetärem



Abb. 9: Innenraum-Studie eines autonomen Fahrzeugs  
Quelle: chesky – Fotolia

Einsatz, Dynamik, Flexibilität, Kooperationsbereitschaft und Innovation die Hersteller sich der Thematik widmen.

Auch andere Konzerne arbeiten an solchen Technologien. Alle namhaften Automobilhersteller testen bereits entsprechende Konzepte.

Weit früher, als vollkommen autonome Fahrzeuge sich durch die Städte bewegen, werden die Fortschritte dieser Technologie in die Weiterentwicklung des automatisierten Fahrens eingehen. Bereits heute bieten viele Automobilhersteller intelligente Fahrassistenzsysteme als Zusatzausstattung in ihren Fahrzeugen an. Automatische Abstandshaltung, Spurassistenzsysteme und andere Entwicklungen haben nicht nur im hochpreisigen Segment Einzug gehalten. Die Weiterentwicklung solcher Systeme wird in den nächsten Jahren voranschreiten und das Auto zu einem hochautomatisierten Fahrzeug machen.

### Konkurrenz oder Chance für den ÖPNV? Vernetzung!

Das Strategiepapier des BMVI zum automatisierten Fahren nennt die Vernetzung von automatisierten Fahrzeugen mit ÖPNV-Angeboten explizit als einen Schwerpunkt. Genau hier kann der ÖPNV Vorteile generieren: Wenn es gelingt, die Technologie ganzheitlich zur Bildung eines attraktiven vernetzten öffentlichen Verkehrssystems zu nutzen, erhalten die Kunden neue Mobilitätsangebote die potenziell die innerstädtische Verkehrsinfrastruktur entlasten.

Auch bieten selbstfahrende kleinere ÖPNV-Fahrzeuge eine Chance, insbesondere für die Bedienung der sogenannten „letzten Meile“. Schwach frequentierte Verbindungen könnten durch den Einsatz autonomer ÖPNV-Fahrzeuge wirtschaftlicher betrieben werden. Entsprechende Pilotprojekte hierzu sind bereits gestartet, wie Fallbeispiele in diesem Kapitel zeigen.

Die Automatisierung von Fahrzeugen stellt die Akteure des ÖPNV aber auch vor neue Herausforderungen. Insbesondere die Automobilindustrie wird künftig in diesem Segment den Markt mitbestimmen – auch in Bezug auf öffentlich zugängliche Mobilität. Dies bedeutet für die Akteure des ÖPNV, neue Kooperationen zu prüfen, Wettbewerb zu gestalten und die Nutzer transparent zu informieren. Einige Vorteile,

die der öffentliche Verkehr gegenüber dem motorisierten Individualverkehr heute hat, werden bei einer großflächigen Einführung von vollautonomen Fahrzeugen langfristig in Frage gestellt, sollte die ÖPNV-Branche hier nicht aktiv mitgestalten. Der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) plädiert entsprechend dafür, die Potenziale dieser Technologie im ÖPNV selbst nutzbar zu machen.

Auf der Schiene ist automatisierter Betrieb im ÖPNV schon lange keine Zukunftsvision mehr: Im November 2016 veröffentlichte der Internationale Verband für öffentliches Verkehrswesen (UITP) eine Studie, die zeigt, dass europaweit bereits heute rund eine Milliarde Fahrgäste pro Jahr autonome U-Bahnen und Metros nutzen.



Abb. 9: Autonome Metro- und U-Bahn-Systeme in Europa / Quelle: Allianz Pro Schiene

In Deutschland zählt die U-Bahn in Nürnberg zu den Vorreitern des autonomen Betriebs: Bereits seit 2008 findet hier täglich führerloser Betrieb auf zwei Linien statt. Auch die Vorentwurfsplanungen der neuen Hamburger U-Bahnlinie 5 sehen einen automatischen Betrieb vor.



Abb. 10: Autonome U-Bahnlinie "U3" in Nürnberg  
Quelle: VAG Nürnberg, Claus Felix

Zwei Anwendungsfälle machen deutlich, dass auch die automatisierte bzw. autonome Beförderung von Fahrgästen auf der Straße bereits in der Praxis erprobt wird:

Bereits heute erprobt Mercedes auf einer 19 Kilometer langen Busfahrspur in Amsterdam einen automatisch (aber nicht autonom) fahrenden Bus im Linienverkehr.



Abb. 11: Teilautonomer „Future Bus“ von Daimler  
Quelle: Daimler AG

Autonomen Betrieb mit Schienenfahrzeugen gibt es übrigens auch im VRR bereits seit vielen Jahren, wenn auch in einer Sonderform. An der Technischen Universität Dortmund und am Flughafen in Düsseldorf sind autonom fahrende Großkabinen-Hängebahnen im Einsatz, die fahrerlos zwischen den universitären Einrichtungen bzw. Flughafen-Terminals unterwegs sind.

Der „Future Bus“ besitzt eine speziell für den Stadtverkehr angepasste Ausstattung zum automatisierten Fahren und kann auf dem Linienweg mit Kurven, Ampeln, Tunneln und Fußgängerüberwegen bis zu 70 km/h schnell fahren. Das Fahrzeug besitzt zusätzlich noch alle erforderlichen Einrichtungen zum manuellen Betrieb und wird auch mit einem Fahrer betrieben.

Aber auch vollautonome Fahrzeuge für den fahrerlosen Transport von mehreren Personen sind keine Vision mehr und befinden sich bereits in der Erprobungsphase. Im Schweizer Kanton Wallis findet seit Sommer dieses Jahres die Erprobung eines vollautonomen Shuttles statt.



Abb. 12: Vollautonomer "SmartShuttle" im Schweizer Kanton Wallis  
Quelle: PostAuto Schweiz AG

Mit entsprechenden Sendern, Sensoren und Kameras ausgestattet, befördert dieser Kleinbus an sechs Tagen in der Woche vollkommen autonom bis zu elf Fahrgäste planmäßig durch die 33.000-Einwohner-Stadt Sitten. Derzeit kann dabei bis zu 20 km/h schnell gefahren werden, die Maximalgeschwindigkeit des Fahrzeugs liegt bei 45 km/h. Explizit ist Ziel des Projekts, zu erproben, ob der Einsatz von solchen autonomen Fahrzeugen im ÖPNV möglich und sinnvoll ist. Insbesondere rückt dabei die Bedienung der sogenannten „letzten Meile“, also dem Wegstück eines Fahrgastes von der ÖPNV-Haltestelle zu seinem Ziel, in den Fokus. Ausdrücklich wird jedoch nicht das Ziel verfolgt, auf bestehenden Linien Busse durch solche autonomen Systeme zu ersetzen.

Im Dezember 2016 kündigten mehrere Verkehrsunternehmen in Deutschland an, ähnliche Fahrzeuge in Pilotprojekten testen zu wollen. Die Deutsche Bahn plant mehrere Pilotvorhaben im öffentlichen Raum in den kommenden Jahren, die ersten davon bereits 2017. In Berlin und Leipzig finden bereits erste Probefahrten mit autonomen Kleinbussen zweier Hersteller statt.

Auch die Hamburger Hochbahn kündigte an, ab 2021 mehrere Pilotstrecken für autonomen Linienverkehr einrichten zu wollen. Eine Vielzahl von Fachartikeln über den Einsatz solcher autonomen Fahrzeuge im ÖPNV beschreibt insbesondere die Bedienung dieser „letzten Meile“ als ein mögliches Einsatzfeld.



Abb. 13: Vollautonomer Kleinbus „Olli“ der Deutschen Bahn in Berlin  
Quelle: : Deutsche Bahn AG / Volker Emerleben

## Entwicklungen im Bike- und Carsharing



Abb. 14: Leihradssystem metropolradruhr / Quelle: metropolradruhr

Das Teilen von Verkehrsmitteln als Baustein einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung hat auch im VRR-Raum einen festen Platz eingenommen. Das lange Zeit etwas starre System der Autovermietung ist durch Reservierungs- und Buchungssysteme via Internet und insbesondere Smartphone auf eine

neue Ebene gehoben worden. Die Nutzung von Apps und mobilen Websites ermöglicht es, flexibler und räumlich unabhängig entsprechende Dienstleistungen zu nutzen.

Beim Fahrradverleih bietet sich ein ähnliches Bild: Einige große Anbieter, hier vor allem das große öffentliche System „metropolradruhr“ in zehn Städten des Ruhrgebiets, aber auch regionale und touristische Angebote sind im VRR-Raum zu finden. Flächendeckend bedient kein Anbieter den Verbundraum.

Das Teilen von Fahrrädern und Autos hat im VRR-Raum derzeit einen festen Platz. Signifikante Bewegungen gibt es in diesem Markt im Moment nicht. Diverse Anbieter haben sich in den vergangenen Jahren am Markt platziert und bieten Verleih-Lösungen für verschiedene Bedarfe an, oft auch kombiniert mit speziellen Rabatten für Kunden von VRR-Verkehrsunternehmen.

## Ausblick und Handlungsempfehlungen

Die Herausforderungen für die Verantwortlichen der Mobilitätsangebote in den Städten und Regionen werden auch zukünftig weiter zunehmen. Standen in den letzten Jahren noch Kooperationen des ÖPNV mit der Sharingbranche im Fokus, so scheinen zukünftig neue Partnerschaften, insbesondere mit der Automobil- und Technologiebranche, notwendig.

Die Stärkung des Mobilitätsverbundes ist für Kommunen ein wichtiger Baustein, um Klimaziele zu erreichen, die oftmals aus politischen Vorgaben resultieren. Die Bezirksregierung Düsseldorf hat beispielsweise bis Oktober 2017 Zeit, den Luftreinhalteplan der Stadt Düsseldorf so zu überarbeiten, dass die Grenzwerte für Stickoxide eingehalten werden können. Die Kommune hat hier nur bedingte Handlungsmöglichkeiten. Entsprechend richten sich immer mehr lokale Anstrengungen darauf, die Verkehrsmittel des Umweltverbundes zu stärken.

Die Bemühungen von Kommunen, die auf nachhaltige Mobilität setzen, unterstützt das Land NRW unter anderem durch die Angebote des Zukunftsnetz Mobilität NRW. Dabei geht es nicht nur darum, Mobilität neu zu organisieren, sondern auch die eigenen verwaltungsinternen Strukturen zu prüfen und ggf. zu modifizieren. Die Organisation der lokalen und regionalen Mobilität betrifft immer stärker alle Dezernate einer Verwaltung, wenn die anspruchsvollen Verkehrsziele erreicht werden wollen. Insbesondere kommunales Mobilitätsmanagement kann ein wirksames Instrument sein, um die wachsende Anzahl der Verkehrsträger integrierter verwalten zu können.

Der Bericht „Vernetzte Verkehrsträger“ des VRR soll dauerhaft einen Beitrag zur Orientierung bei Innovationen der Mobilitätsbranche leisten und einen Abgleich mit den eigenen lokalen Strategien ermöglichen.

**Herausgeber:**

Verkehrsverbund Rhein-Ruhr AöR  
Augustastrasse 1  
45879 Gelsenkirchen  
[www.vrr.de](http://www.vrr.de)

**Kontakt:**

Michael Zyweck	Robert Nieberg
Telefon: 0209-1584 332	Telefon: 0209-1584 349
E-Mail: <a href="mailto:zyweck@vrr.de">zyweck@vrr.de</a>	E-Mail: <a href="mailto:nieberg@vrr.de">nieberg@vrr.de</a>

Erstellt im  
Geschäftsbereich Nahverkehrsmanagement  
Fachgruppe N4 „Mobilitätsmanagement und Verkehrssicherheit“ im Januar 2017

