

Regionale Mietrad-systeme

Nutzungsmuster und Verhaltensroutinen am Beispiel der Region Rhein-Neckar

Multimodalität, Radvermietsystem, Verkehrsmittelwahl, Routenwahl, Mobilitätsverhalten, Covid-19

Das Öffentliche Mietradsystem VRNnextbike wird seit 2015 in Groß-, Mittel- und Kleinstädten der Metropolregion Rhein-Neckar angeboten und ist seitdem kontinuierlich gewachsen. Die systemimmanente automatische Erfassung von Informationen zu Mietvorgängen (bspw. Ausleihzeiten, Quell-Ziel-Beziehungen) ermöglicht verkehrsplanerisch relevante Analysen der Mietradnutzung. Eine zusätzliche Nutzendenbefragung vermittelt zudem Erkenntnisse zu den soziodemographischen Merkmalen der Nutzenden und zu ihren Nutzungsmustern. Der Beitrag beschreibt als wesentliche Erkenntnisse der Analysen u. a. Indizien, dass Mietradsysteme als Ergänzung des ÖPNV genutzt werden, und führt diese zu verkehrsplanerischen Empfehlungen in Bezug auf Mietradsysteme wie etwa eine hohe Stationsdichte zusammen.

Volker Blees, Matthias Kowald, Iryna Bondarenko, Lukas Raudonat

Mit zunehmender Verbreitung digitaler Medien ist seit Beginn der 2000er Jahre auch das Angebot digital basierter Mobilitätsdienste rasch angewachsen. Zu diesen Diensten zählen auch Mietradsysteme (verbreitet auch als Bikesharing bezeichnet), bei denen Fahrräder (Mieträder) gegen Entgelt öffentlich zur Nutzung bereitgestellt werden und die mittlerweile in nahezu allen deutschen Großstädten und auch in etlichen kleineren Kommunen angeboten werden. Mit Sharing-Angeboten im Allgemeinen und mit Mietradsystemen im Besonderen wird vielfach die Erwartung verknüpft, eine nachhaltigkeits- und klimaschutzorientierte Verkehrswende zu fördern: Die Verfügbarkeit kollektiv zugänglicher und individuell nutzbarer Fahrzeuge soll dazu beitragen, multimodales Mobilitätsverhalten zu erleichtern und so die Nutzung privater PKW zu reduzieren oder gar ganz überflüssig zu machen (vgl. 1–5)].

Zu den Akteuren, die mit dieser Intention ein Mietradsystem initiiert haben, gehört bereits seit 2015 der Verkehrsverbund Rhein Neckar (VRN). Der VRN ist um eine stetige Verbesserung und den Ausbau seines Verkehrsangebots bemüht und möchte die Nutzenden des Mietradsystems und ihre Motive und Anliegen besser kennenlernen und das Angebot so zielgerichtet erwei-

tern und verbessern. Hierzu dient das Projekt „Wissenschaftliche Begleitung sowie Wirksamkeits- und Nutzungsuntersuchung zur zielgerichteten Verbesserung des Mietradsystems VRNnextbike“, dessen aktueller Erkenntnisstand zum Juni 2022 dem vorliegenden Beitrag zugrunde liegt. Als Besonderheit fällt die Covid-19-Pandemie in den Analysezeitraum. Das Projekt läuft von 2020 bis 2024 und wird durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) gefördert (Förderkennzeichen 16DKV30150 und 16DKV42038).

Der Beitrag beschreibt wesentliche Fakten des regionalen Mietradsystems, erläutert den methodischen Ansatz der Untersuchung, gibt Kernergebnisse aus der Analyse von Vermietungsdaten sowie aus Befragungen von Nutzenden wieder und zieht Schlüsse für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung und die zugehörigen Planungsprozesse.

Regionales Mietradsystem VRNnextbike

Der VRN ist Teil des im Jahre 1989 gegründeten Zweckverbandes Rhein-Neckar. Der Zweckverband ist ein Zusammenschluss aus 24 Landkreisen, Stadtkreisen und kreisfreien Städten und der drei Bundesländer Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Hessen. Ziele sind eine gemeinsame und abgestimmte Durchführung des öffentlichen Personennahverkehrs und die Gestaltung und Aufrechterhaltung eines attraktiven Verkehrsangebotes in der Region. Mehr als 50 Verkehrsunternehmen sind im VRN-Gebiet an der Bereitstellung des Verkehrsangebotes beteiligt. Die Aufgaben des VRN erstrecken sich von Verkehrsforschung und Verkehrsplanung über den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur bis hin zu Marke-

PEER REVIEW – BEGUTACHTET

Eingereicht: 12.07.2022
Endfassung: 20.01.2023

tingmaßnahmen. Die Betreuung des Mietradsystems VRNnextbike zählt im Sinne eines umfassenden und integrativen Verständnisses öffentlicher Mobilität ebenfalls dazu.

Den Kern des VRN bildet die Metropolregion Rhein-Neckar mit ihren rund 2,4 Millionen EinwohnerInnen rund um die drei Großstädte Mannheim, Ludwigshafen und Heidelberg. Insgesamt leben zwischen Westpfalz und Main-Tauber-Kreis etwa 3 Millionen Menschen im Gebiet des VRN.

Im Auftrag der Städte Heidelberg, Mannheim und Ludwigshafen hat der VRN im Jahr 2013 die Einrichtung und den Betrieb eines öffentlichen, regionalen Mietradsystems ausgeschrieben. Aus dieser Ausschreibung ging das deutsche Unternehmen nextbike als Gewinner hervor. Das Mietradsystem VRNnextbike ist schließlich mit der Einweihung der ersten Stationen in Mannheim, Heidelberg und Ludwigshafen im März 2015 gestartet. Schnell folgten weitere Gemeinden. Heute umfasst das Angebotsgebiet 21 Städte mit über 360 Stationen und mehr als 2.200 Fahrrädern. VRNnextbike ist ein stationsgebundenes Mietradsystem im Ganzjahresbetrieb mit konventionellen Fahrrädern und seit Dezember 2020 auch mit eCargobikes.

Der Prozess, bis eine neue Stadt an das System angeschlossen wird, gliedert sich in folgende Schritte:

1. Kontaktaufnahme und Interessensbekundung durch Kommune an VRN
2. Systemvorstellung durch VRN und Nennen von Mindestausstattung hinsichtlich Stations- und Radanzahl durch den Betreiber nextbike
3. Vorplanung in der Kommune, Projektkalkulation durch VRN, Vorbereitung zum Gremienentscheid
4. Beauftragung bis 1. Oktober eines Jahres nach positivem Gremienbeschluss
5. Detailplanungen aller Abteilungen und Festlegen der Stationsstandorte
6. Produktion, Aufbau und Systemstart zum 1. April des darauffolgenden Jahres

Am Ende dieses Prozesses agiert der VRN als Auftraggeber und bestellt die von der Kommune beschlossene Leistung. Gleichzeitig schließen die Kommune und der VRN eine Finanzierungsvereinbarung für die zu leistenden Zuschussbeträge.

Im Basistarif kostet die Nutzung 1 EUR je 15 Minuten. Monats- und – für ÖV-Zeitkartenkunden ermäßigte – Jahrestarife ermöglichen gegen eine Grundgebühr eine 30-minütige kostenlose Nutzung je Ausleihe. Der VRN und nextbike kooperieren zudem mit Unternehmen (BusinessBike). Die Kooperationspartner finanzieren zum Beispiel Stationen vor ihren Unternehmenssitzen oder stellen ihren MitarbeiterInnen ein Kontingent an vergünstigten Accounts zur Verfügung. Kooperationen mit Hochschulen laufen unter dem Label „CampusBike“. Dank eines solidarischen Grundbeitrags aller Studierenden sind die ersten 30 Minuten einer jeden Fahrt kostenlos.

Methodik der Analysen

Das Projekt „Wissenschaftliche Begleitung sowie Wirkungs- und Nutzungsuntersuchung zur zielgerichteten Verbesserung des Mietradsystems VRNnextbike“

besteht aus drei zentralen Bausteinen, welche durch die Fachgruppe Mobilitätsmanagement der Hochschule RheinMain bearbeitet werden:

1. Monitoring und Analyse der automatisch erfassten Mietvorgänge seit 2015. Die Analysen umfassen alle durch nextbike erfassten Informationen zu den Mietvorgängen. Im Wesentlichen sind dies Informationen zu den Quell- und Zielstation, zu Mietbeginn und Mietende und zum genutzten Tarif. Die Daten werden genutzt, um analyserelevante Zielgrößen (Distanzen zwischen Quell- und Zielstationen oder Ausleihdauern) zu berechnen. Anschließend werden die Informationen plausibilisiert (beispielsweise auf der Basis von Distanzen, Reisezeiten und den darauf basierenden Reisegeschwindigkeiten) sowie ggf. bereinigt. Der vorliegende Beitrag bezieht sich auf den Datenstand 2015 bis März 2022 und bezieht damit auch die Covid-19-Pandemie und die verschiedenen damit verbundenen Lockdownphasen ein.
2. Quantitative Nutzendenbefragung zu den Motiven und Zielen der Mietradnutzung, den durch diese Fahrt substituierten Verkehrsmitteln und den kognitiven Wahrnehmungen des Mietradsystems. Der letzte Punkt richtet sich an mietradsbezogenen Einstellungen, ob die Nutzung im Alltag beispielsweise als günstig, bequem, sozial angemessen, risikolos oder das jeweilige Gegenteil eingeschätzt wird. In drei Wellen wird dazu in den Jahren 2021, 2022 und 2023 eine Befragung mit jeweils 500 Teilnehmenden durchgeführt, welche die raumstrukturelle Heterogenität des Angebotsgebiets von VRNnextbike berücksichtigt. Die in diesem Beitrag enthaltenen Angaben stammen aus der ersten Befragungswelle 2021.
3. Qualitative Tiefeninterviews mit Nichtnutzenden zu Nutzungshindernissen: Zu den als Fokusgruppengesprächen geplanten Tiefeninterviews wurde ein Gesprächsleitfaden entwickelt. Die Gespräche werden voraussichtlich im August 2023 starten und sind daher nicht Gegenstand dieses Beitrags.

Der beschriebene Methodenmix verspricht ein umfassendes und facettenreiches Bild der Mietradnutzung zu vermitteln.

Entwicklung und räumliche Muster der Mietrad-Nachfrage

Als automatisch erfasste Datengrundlage stehen Raum-Zeit-Informationen in Form von Geokoordinaten und sekundenfeinen Datumsstempeln zum Mietstart und Mietende zur Verfügung. Die erfassten Daten enthalten keine Angaben zu den Nutzenden, beispielsweise Geschlecht oder Alter, und erlauben damit keine Analysen zu personenbezogenen Informationen. Insgesamt wurden 2.343.217 Beobachtungen für den Zeitraum 2015 bis Ende März 2022 übergeben. Nach Ausschluss nicht vollständiger Beobachtungen und umfangreichen Plausibilisierungen, z.B. zu Mietdauern und realisierten Geschwindigkeiten, werden 1.856.188 Mietvorgänge (79,2%) in den nachfolgenden Analysen berücksichtigt (für Details zur Datenaufbereitung siehe [6]).

Für eine grundlegende Annäherung an die Entwicklung des Mietradsystems VRNnextbike hilft eine Betrachtung der quartalsweisen Mietvorgänge seit 2015 bis

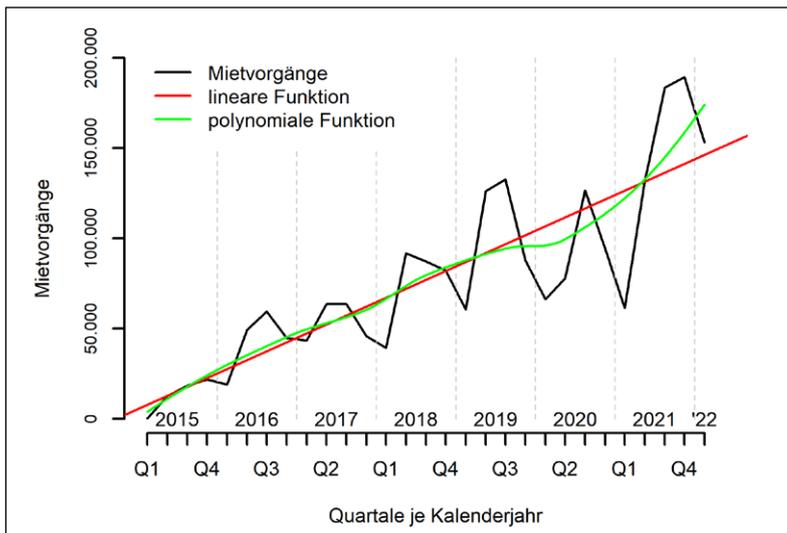


Bild 1: Quartalsweise absolute Mietvorgänge (n = 1.856.188 Mietvorgänge)
Alle Abbildungen: Eigene Darstellung

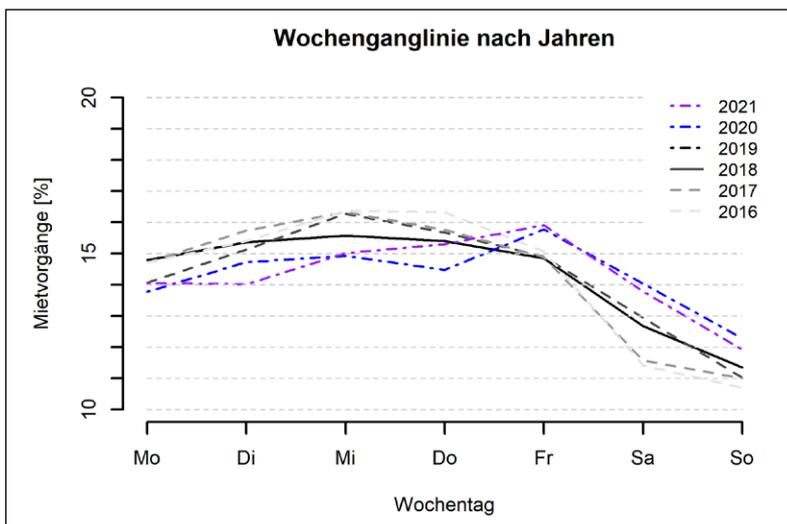


Bild 2: Wochenganglinie nach Betriebsjahren (n = 1.856.188 Mietvorgänge).

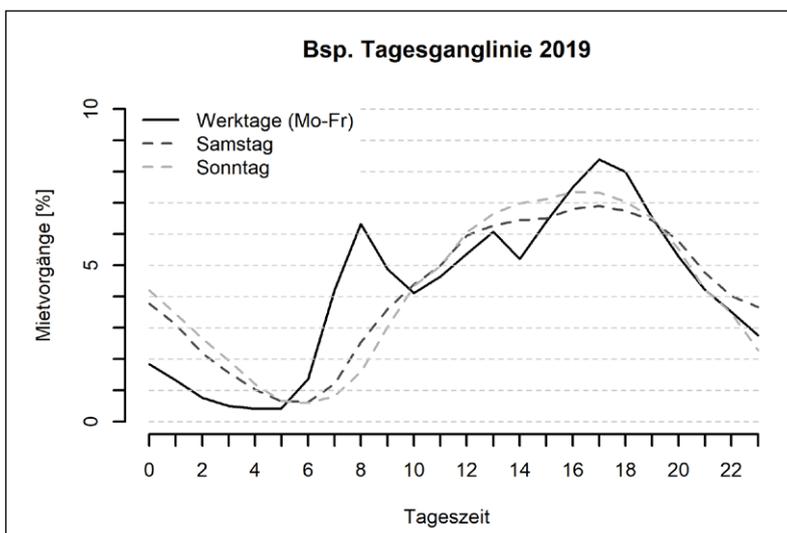


Bild 3: Tagesganglinie 2019 (n = 311.642 Mietvorgänge)

inkl. des ersten Quartals 2022 (Bild 1). Erkennbar ist, dass die Zahlen beinahe kontinuierlich gestiegen sind. Im Jahr 2020 fällt die Wachstumsdynamik der Mietzahlen deutlich anders aus als in den Jahren zuvor. So sind in der Lockdownphase des zweiten Quartals deutlich weniger Mieträder entliehen worden, als in den vorhergehenden Jahren. Auch sind die Mietzahlen 2020 im Vergleich zum Vorjahr erstmals seit Bestehen des Systems nicht gestiegen. Für 2021 zeigen das dritte und vierte Quartal dagegen neue Höchstwerte an Mietvorgängen.

Neben der absoluten Zahl der Mietvorgänge (in schwarz) zeigen in Bild 1 die rote Linie eine lineare und die grüne Linie eine lokal angepasste, polynomiale Wachstumsfunktion. Es ist zu erkennen, dass die Ausleihzahlen in den Jahren 2016 und 2017 leicht über dem linearen Wachstumstrend lagen. Danach wird die polynomiale Funktion durch die Schutzmaßnahmen zur Eindämmung der Covid-19-Pandemie beeinflusst und liegt für 2019 und 2020 deutlich unter dem linearen Wachstumstrend. Ab dem dritten Quartal 2021 erholt sich das System von den Covid-19-Einflüssen und die Mietzahlen liegen deutlich über dem linearen Trend. Aufgrund der geringen Anzahl an Mietvorgängen wird das Jahr 2015 in den nachfolgenden Analysen nicht mehr berücksichtigt.

Die relativen Wochenganglinien der Jahre 2016 bis 2021 zeigen, dass in den ersten vier Jahren der Anteil der Mietvorgänge zum Wochenende hin deutlich abfällt (siehe Bild 2). Innerhalb der Werkzeuge (Montag bis Freitag) gehen dabei die Montage und Freitage mit den geringsten Mietfahrten einher, der Mittwoch weist die meisten Mietvorgänge auf. In 2020 und 2021 verschiebt sich dieses Muster zugunsten einer deutlich stärkeren Nachfrage am Wochenende. Der Freitag wird der mietstärkste Wochentag und der Samstag weist leicht höhere Mietanteile als der Montag auf. Im Vergleich mit der Wochenganglinie des Wegeaufkommens insgesamt [7] fallen für die letzten Jahre ein überproportionaler Anteil des Sonntags und ein unterproportionaler Anteil zu Wochenbeginn auf.

Die relative Tagesganglinie der Mietvorgänge zeigt demgegenüber über alle Erhebungsjahre ein homogenes Erscheinungsbild. Deutlich erkennbar sind in Bild 3 am Beispiel des Jahres 2019 drei Tagesspitzen zwischen 7 Uhr bis 8 Uhr, bei 13 Uhr und schließlich mit den höchsten Ausleihzahlen in der Nachmittags-/Abendspitze zwischen 16 Uhr und 18 Uhr. Am Wochenende starten die Mietradfahrten zu einer späteren Uhrzeit. Hier erreichen die Mietvorgänge ihre Spitzenwerte erst zwischen 15 Uhr und 18 Uhr. Auffällig ist an allen Wochentagen der vergleichsweise hohe Anteil der Nachtstunden von 22 Uhr bis vor 5 Uhr: während dieser beim bundesweiten Wegeaufkommen auch am Wochenende einen Anteil von rund 4% des Tages-Wegeaufkommens nicht übersteigt [7], liegt er bei den Mieträdern durchweg über 10%.

Die Miethäufigkeiten liegt in Kleinstädten im Vergleich zu Großstädten auf einem deutlich niedrigeren Niveau. So finden 94,8% der Mieten in Großstädten statt, während die Mittelstädte für 4,3% und die Kleinstädte für nur 0,9% der untersuchten Mietvorgänge verantwortlich sind. In Bezug auf die Mietdauern zeigt Bild 4 in den Kleinstädten eine längere Dauer als in den andern Stadtgrößenklassen. Während der Median der Mietdauern

ern in den Großstädten bei knapp zehn Minuten liegt, beträgt dieser Wert für Kleinstädte etwa 16 Minuten. Äquivalent zu den Mietdauern sind die mit den Mieträdern zurückgelegten Distanzen – hergeleitet auf Basis der Lufflinien zwischen Start- und Zielort – in Kleinstädten am längsten. Eine mögliche Ursache für diese Unterschiede liegt in einer geringeren Stationsdichte in Kleinstädten im Vergleich zu größeren Städten.

Lediglich 8,9% der Mietvorgänge sind Rundfahrten, die an der gleichen Mietradstation enden, an der sie auch begonnen wurden. Die übrigen 91,1% der Mieten resultieren in gerichteten Fahrten. Es ist zu erkennen, dass der Median für Rundfahrten bei ca. 17 Minuten liegt. Bei gerichteten Fahrten hingegen sind 50% der Fahrten kürzer als etwa zehn Minuten. Werden alle Fahrten, Rundfahrten und gerichtete Fahrten gemeinsam betrachtet, liegt der Median bei etwa zehn Minuten (siehe Bild 5).

Parameter der Mietrad-Nutzung aus Sicht der Kundinnen und Kunden

Um Hintergrundwissen über die Mietradnutzenden, ihren Nutzungsmotive, mögliche Verhaltensalternativen in der Verkehrsmittelwahl und die kognitive Wahrnehmung des Mietradsystems zu sammeln, wurde eine Nutzendenbefragung erarbeitet und im Jahr 2021 erstmalig ins Feld geführt. Weitere Feldphasen sind mit leichten Variationen in den thematischen Fokussierungen geplant. Die Befragung des Jahres 2021 fokussierte insbesondere auf Informationen zu den folgenden Themen:

- Mobilitätswerkzeugbesitz und Verkehrsmittelverfügbarkeit
- Etappenbasierte Informationen zur Mietradnutzung, Verkehrszwecke und verkehrsmittelbezogene Alternativen zur Mietradnutzung
- Kognitive Wahrnehmungen des Mietradsystems und allgemeine Umwelteinstellungen

Die Teilnehmenden wurden während einer nextbike-Nutzung über die nextbike-App oder durch eine persönlich-mündliche Ansprache an den Ausleihstationen rekrutiert. Die Teilnahme an dem etwa 30-minütigen computergestützten Telefoninterview (CATI) wurde dann mit einem Incentive von 20 EUR honoriert. Weitere Details zum Befragungsablauf und den Befragungsinhalten finden sich in [8].

Die Zahlen zum Rücklauf und der Stichprobensammensetzung sind in *Tabelle 1* dargestellt. Mit lediglich 211 rekrutierten Personen anstelle der angestrebten 500 Teilnehmenden wurde die Feldphase beendet. Die insgesamt geringe Teilnahmebereitschaft ist im Zusammenhang mit der Covid-19-Pandemie und der Unsicherheit in der Bevölkerung zu sehen. In der zweiten Befragungswelle, die sich Mitte 2022 im Feld befindet, läuft die Rekrutierung aufgrund einer vermehrt persönlich-mündlichen Ansprache an den Mietradstationen deutlich besser.

Inhaltlich fällt in Bezug auf die Mietradnutzenden zunächst auf, dass die mit Abstand meisten interviewten Personen (89%) ihre Mietradfahrt in Großstädten durchführten, während Mieten in Mittelstädten mit 9,5% und insbesondere in Kleinstädten mit 1,4% nur gering vertreten sind. Diese Zahlen treffen die Beobachtungen aus

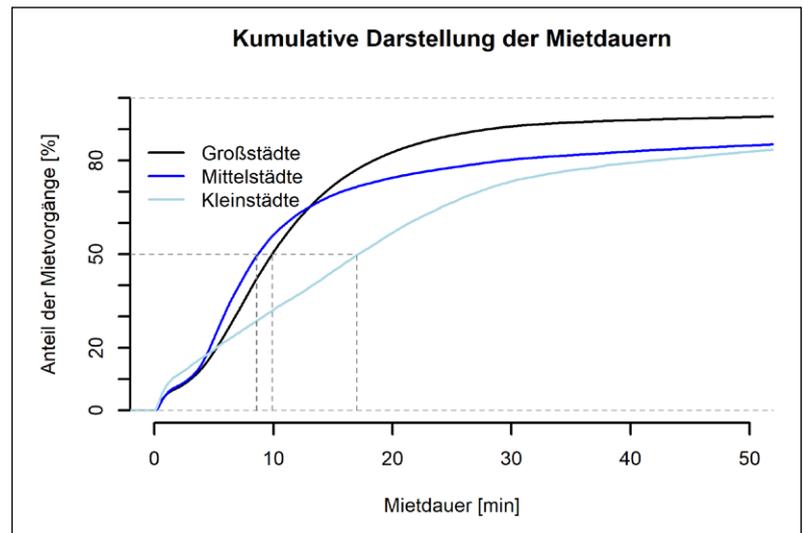


Bild 4: Kumulative Darstellung der Mietdauern nach Stadtgrößenklassen (n = 1.856.188 Mietvorgänge).

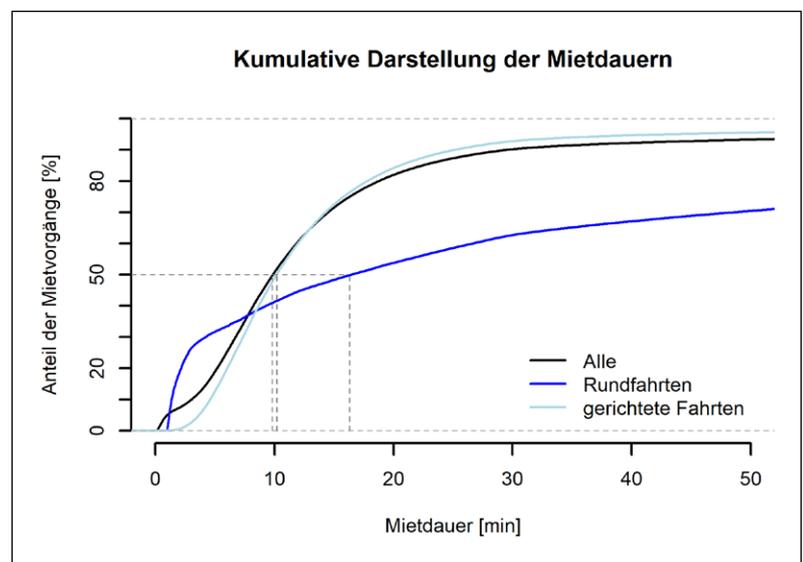


Bild 5: Kumulative Darstellung der Mietdauern für Rund- und gerichtete Fahrten (n = 1.856.188 Mietvorgänge)

den automatisch gespeicherten Daten zu den Mietvorgängen gut.

Die Befragten sind zu 69,8% männlich und zu 30,2% weiblich. Eine ähnliche Überrepräsentation der männlichen Teilnehmer bei der Mietradnutzung wurde auch in anderen Städten festgestellt (siehe bspw. [8]). Der Altersdurchschnitt liegt bei rund 29 Jahren (Standardabweichung 10,5 Jahre, Median 25 Jahre). Die Gruppe der 18- bis 24-Jährigen ist deutlich überrepräsentiert (48%). Auch die 25- bis 29-Jährigen sind überproportional vertreten (24%), während höhere Altersgruppen deutlich darunter liegen. Aus dem Datenmonitoring sind keine soziodemographischen Rückschlüsse möglich, die einen Vergleich der Altersverteilung der Mietradnutzenden mit der der Mietradkunden insgesamt erlauben; diese junge Struktur der Mietradnutzenden wird jedoch auch in früheren Befragungen berichtet (vgl. [9, 10]).

Zu erwähnen ist zudem ein hohes Bildungsniveau in der Stichprobe, da 52,4% der Befragten Abitur und

	n	%
Rekrutierung		
Besuche der Rekrutierungsbefragung	718	100 %
Teilnahmeabsicht (Telefonnummer angegeben)	296	41 %
Teilnehmende CATI	211	29 %
Gemeindegrößenklasse des Ortes der Radausleihe		
Großstädte	187	89 %
Mittelstädte	20	9,5 %
Kleinstädte	3	1,4 %
Außerhalb des VRN-Gebiets	1	0,5 %
Geschlecht		
Weiblich	63	30,2 %
Männlich	148	69,8 %
Lebensalter		
Median	25,0	
Arithmetisches Mittel	28,6	

Tabelle 1: Rücklauf und Zusammensetzung der Stichprobe

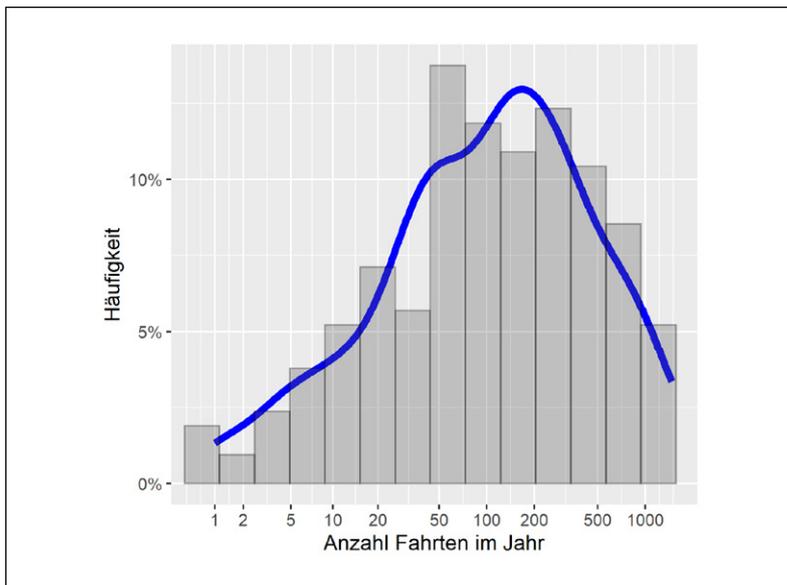


Bild 6: Logarithmierte Nutzungshäufigkeit (n = 211 Befragungsteilnehmende)

43,4 % einen (Fach-) Hochschulabschluss als höchsten Bildungsabschluss angeben haben. Auch dieser überdurchschnittlich hohe Bildungsgrad deckt sich mit früheren Untersuchungen (siehe [10, 11 12]).

In Bezug auf die Nutzungsfrequenz des Mietradsystems konnten die Teilnehmenden wählen, ob sie die Anzahl Mietvorgänge pro Tag, Woche, Monat oder Jahr angeben. Die entsprechenden Angaben wurden auf die jährliche Nutzungshäufigkeit hochgerechnet. Bild 6 zeigt die resultierende Verteilung; zu beachten ist die logarithmierte x-Achse, um die hohe Spannweite der Mietfrequenzen darstellen zu können. Zu erkennen ist eine große Spanne zwischen hochfrequenten und gelegentlich bzw. selten Nutzenden. So wurde die Hälfte aller Fahrten von den aktivsten rund 12% der Nutzenden durchgeführt, während 10% der Fahrten von den inaktivsten 47% der Nutzenden durchgeführt wurde. Der Mittelwert lag bei 241 Radmieten pro Jahr (Standardab-

weichung: 322 Mieten, erstes Quartil: 36 Mieten, Median: 104 Mieten und drittes Quartil: 360 Mieten).

Für Erkenntnisse zu den gewählten Fahrtrouten wurden die Entnahme- und die Rückgabestation sowie markante Wegpunkte in den Interviews erfragt und mithilfe des Online-Routenplaners Komoot¹ während des Telefoninterviews nachgeroutet. Aus diesem elektronischen Routing wurden Informationen zu Verkehrsinfrastruktur, Straßenbelag und Straßentyp und der zurückgelegten Distanz ermittelt. In Bezug auf die Distanzen weisen 80% der Fahrten eine Länge zwischen 1,0 und 4,8 km auf, wobei der Durchschnitt bei 3,2 km und der Median bei 2,3 km liegt. Das deckt sich gut mit dem Evaluationsbericht von [9], in welchem die durchschnittlichen Fahrdistanzen je nach Stadt ebenfalls zwischen 2,3 km und 3,2 km liegen.

In Bezug auf den Wegezweck, dessen Bestandteil die erfasste Mietradetappe ist, wurde die Aktivität „Wohnen“ (d. h. der Zweck der Mietradfahrt war die Rückkehr zur eigenen Wohnung) am häufigsten genannt, gefolgt von Wegen zu den Zwecken „Freizeit“, „Studium“ und „Arbeiten“ (Bild 7). Auch „private Erledigungen“ und „Einkaufen“ wurden vereinzelt als Wegezwecke genannt, während „dienstliche Erledigungen“ sowie „Schule- und Ausbildungswege“ kaum bzw. gar nicht vorkamen. Diese Zahlen decken sich erneut gut mit [9].

Es fällt auf, dass die Wegezwecke vor und nach der Mietradfahrt ähnlich oft genannt wurden. Dies ist ein Hinweis auf reziproke Quell-Zielbeziehungen. Dieser Befund konnte durch eine vertiefende Analyse der Quell-Ziel-Beziehungen bestätigt werden (siehe [13]).

Die Teilnehmenden der Untersuchung wurden im Anschluss an das Nachrouting ihrer Mietradfahrt gefragt, welche verkehrliche Alternative sie genutzt hätten, falls es das Mietradsystem nicht gäbe. Diese Frage erlaubt in Kombination mit weiteren Merkmalen der verkehrlichen Alternativen eine Berechnung der unmittelbaren Schadstoffreduktionen durch die Nutzung des Mietradsystems.

Von den Teilnehmenden antworteten 93,3%, dass sie ein anderes Verkehrsmittel genutzt hätten, während 1,9% bzw. 3,8% antworteten, dass sie ihren Tagesablauf anders geplant bzw. den Weg nicht durchgeführt hätten. Die rund 93% der Teilnehmenden mit einer veränderten Verkehrsmittelwahl gaben die in Bild 8 gezeigten Verkehrsmittel als Ersatz für die Mietradnutzung an. Die meisten Mietradfahrten substituieren demnach Fußetappe (26,5%), gefolgt Etappen mit der Straßenbahn (23,2%), der Nutzung eines privaten Fahrrads (15,2%) und den Bus (15,2%). Zusammengerechnet substituieren rund 41% der Mietradfahrten damit Etappen, die andernfalls mit dem ÖPNV durchgeführt worden wären.

Für die 5,7% substituierte MIV-Fahrten wurden die PKW-Fahrdistanz per kürzestem Wegealgorithmus in Google-Maps ermittelt und mit den erfragten Werten zu Antriebsart und Emissionsklasse des substituierten PKW und den auf Basis dieser Angaben ermittelten durchschnittlich zu erwarteten Emissionsmengen von CO₂ und NO_x aus dem Handbuch für Emissionsfaktoren [14] kombiniert. Die sich ergebenden Einsparpotenziale wurden auf die etwa 570.000 Fahrten hochgerechnet werden, die im Jahr 2021 insgesamt mit Mieträdern von VRNnextbike zurückgelegt wurden. Daraus ergibt sich

eine Emissionsreduktionsmenge von etwa 13,8 t CO₂ und 22,4 kg NO_x im Jahr 2021.

Neben diesen direkten und nur gering ausfallenden Emissionsreduktionspotenzialen kann jedoch vermutet werden, dass Mietradnutzende häufiger auf eine PKW-Nutzung am Tag der Mietradfahrt verzichten. Die laufende zweite Befragungswelle zielt daher auf eine umfassendere Betrachtung der Wegeketten und des Mobilitätsverhaltens der Befragten ab.

Schlussfolgerungen für eine nachhaltige Verkehrsplanung und Verkehrsentwicklung

Die vorgestellten Analysen liefern facettenreiche Erkenntnisse und tragen zu einem tieferen Verständnis der Mietradnutzung bei. Bemerkenswert erscheint zunächst die anhaltende Wachstumsdynamik, die auch von den verschiedenen Lockdownphasen 2020/21 nur in überschaubarem Ausmaß berührt wurde. Zusammen mit dem auffallend geringen Alter der Mietradnutzenden einerseits und dem stark habituellen Charakter von Mobilitätsverhalten andererseits drängt sich die – durch Längsschnittuntersuchungen zu überprüfende – These auf, dass eine „Generation Sharing“ heranwächst, die Mietrad- und andere digital basierte Angebote in ihr selbstverständliches Handlungsportfolio aufgenommen hat und deren Anteil an der Gesamtbevölkerung generationally wächst. Zusammenhänge mit Faktoren wie der PKW-Verfügbarkeit, des Führerscheinbesitzes und dem Einkommen sind Gegenstand der kommenden, zweiten Befragungswelle.

Die hohe Substitutionsrate öffentlicher Verkehrsmittel deutet vordergründig auf eine Konkurrenz der Mietfahräder zu Bussen und Bahnen hin. Jedoch sprechen die zeitlichen Nutzungsmuster dafür, dass die Mietfahräder überproportional dann gewählt werden, wenn das ÖV-Angebot ausgedünnt oder gar nicht vorhanden ist. Aus Sicht der Nutzenden bilden Mietfahräder und ÖV naheliegender Weise ein Gesamtsystem, das als Ganzes ihre Mobilität erleichtert und sichert. Auch die große Bandbreite der personenbezogenen Nutzungsintensitäten spricht dafür, dass viele Nutzenden das Mietradsystem – ganz im Sinne des Ideals der Multimodalität – situativ flexibel nutzen. Aus der zweiten Befragungswelle werden hierzu differenziertere Ergebnisse erwartet.

Für die Angebotsgestaltung im Zuge der kommunalen Verkehrsplanung erscheint besonders der hohe Anteil an gerichteten Fahrten bedeutsam: Er kann als starkes Indiz dafür verstanden werden, dass Mietradsysteme ihre Potenziale vor allem bei einem dichten Stationsnetz entfalten. Dies erscheint aktuell u. a. im Hinblick auf die Diskussion um die Einrichtung solitärer Mobilitätsstationen in möglichst vielen Orten bedeutsam.

Im Umfeld des Projektes finden sich weitere Arbeiten, welche die Daten des Mietradsystems VRNnextbike als Grundlage für die statistische Modellierung kausaler und multidimensionaler Zusammenhänge nutzen. Hervorzuheben sind dabei die Arbeiten zu den Einflussfaktoren der mietradbezogenen Verkehrsmittel- und Routenwahl, welche die Integration von Mietradsystemen in Verkehrsnachfragemodellen ermöglichen [15]. Des Weiteren wurde ein grundlegendes Zeitreihenmodell (unobserved component model) zur Analyse und Prognose der

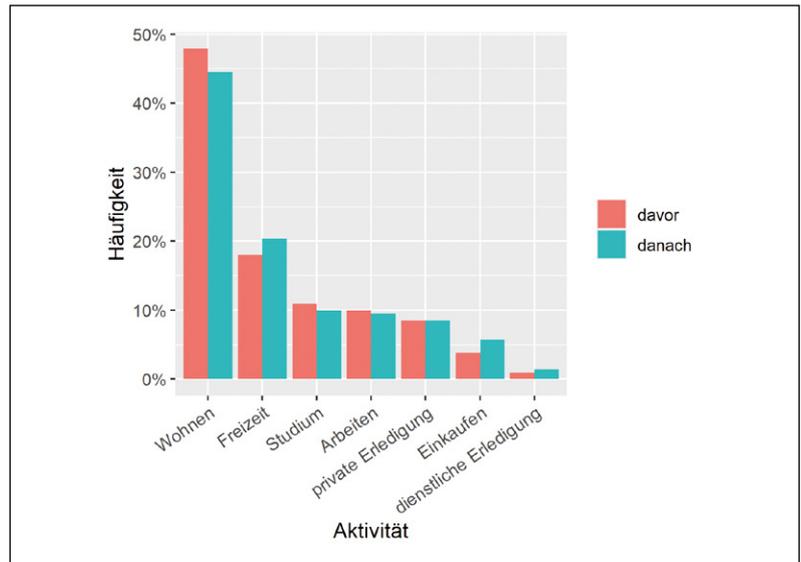


Bild 7: Aktivitäten vor und nach der Mietradnutzung (n = 211 Befragungsteilnehmende)

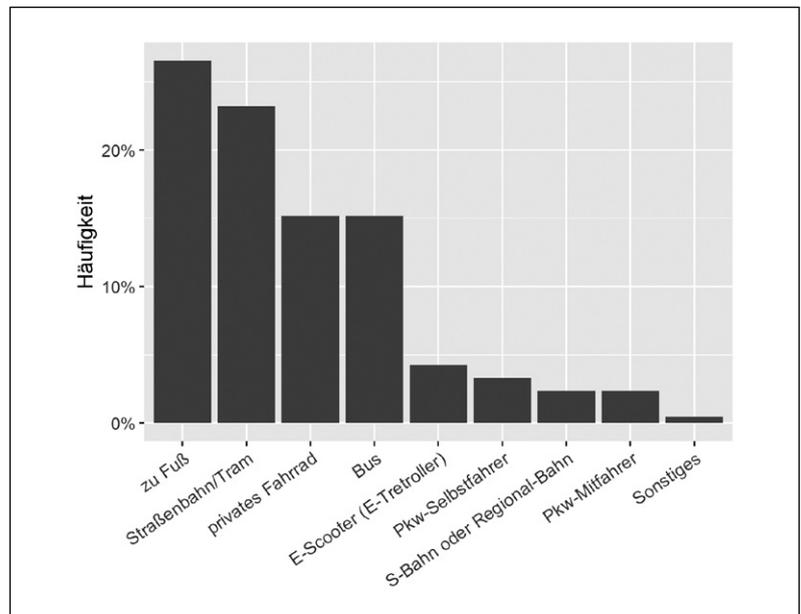


Bild 8: Durch die Mietradfahrt substituierte Verkehrsmittel (n = 211 Befragungsteilnehmende)

Mietvorgänge entwickelt, das derzeit verfeinert wird [16]. Schließlich ist jüngst ein hierarchisches Regressionsmodell zur Analyse und Prognose der Anzahl an Mietvorgängen an ausgewählten Stationen in Abhängigkeit von ihrer sozialräumlichen und baulichen Umgebung entstanden [17]. Diese Arbeiten ermöglichen ein tieferes Verständnis der Dynamik von Mietradsystemen und erlauben eine verbesserte Planung des Auf- und Ausbaus derartiger Angebote.

Hinzuweisen ist schließlich noch auf die Potenziale, die sich aus den von Mietrad- und anderen Shareingsystemen generierten Daten für eine zielorientierte strategische Verkehrsplanung ergeben (vgl. auch [18]). Bislang werden diese Massendaten meist nur für die operative Betriebssteuerung genutzt, und die ihnen innewohnenden Chancen für eine integrierte Verkehrsplanung ist

vor allem auf Seiten der öffentlichen Hand noch weitgehend unerkannt. ■

¹ www.komoot.de

QUELLEN

- [1] Sommer, C.; Mucha, E. (2013): Integrierte multimodale Mobilitätsdienstleistungen. In: Proff H. (Hrsg.): Radikale Innovationen in der Mobilität. Wiesbaden.
- [2] Klinger, T.; Defner, J.; Kernen, J.; Stein, M.; Lanzendorf, M. (2016): Sharing-Konzepte für ein multioptionales Mobilitätssystem in FrankfurtRheinMain. Analyse neuerer Entwicklungen und Ableitung von Handlungsoptionen für kommunale und regionale Akteure. Im Auftrag des HMWEVL. Schlussbericht. Arbeitspapiere zur Mobilitätsforschung Nr. 9. Frankfurt a.M..
- [3] Zug, S.; et al. (2019). BikeSharing-System der 5. Generation. In: Marx Gómez, J.; Solsbach, A.; Klenke, T.; Wohlgemuth, V. (Hrsg.): Smart Cities/Smart Regions – Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen. Wiesbaden: Springer VS.
- [4] Wolking C. (2021): Öffentliche Mobilität und neue Mobilitätsdienstleistungen – Rahmenbedingungen und Gestaltungsperspektiven. In: Schwedes O. (Hrsg.): Öffentliche Mobilität. Wiesbaden; Springer VS.
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2020): Multi- und Intermodalität: Hinweise zur Umsetzung und Wirkung von Maßnahmen im Personenverkehr. Teilpapier 3: Multi- und intermodale Mobilitätsdienstleistungen und intermodale Verknüpfungspunkte. Köln.
- [6] Pautzke, C.; Kowald, M.; Dannewald, T.; Bles, V. (2021): Die Entwicklung des Fahrradvermietsystems VRNnextbike 2015-2021. Monitoringbericht Q1/2021, Hochschule RheinMain, Wiesbaden. www.hs-rm.de/fileadmin/Home/Fachbereiche/Architektur_und_Bauingenieurwesen/Studiengaenge/Mobilitaetsmanagement__B.Eng._/Publikationen/Arbeitsbericht_Q1_2021_VRNnextbike.pdf
- [7] infas, DLR, IVT und infas 360 (2018): Mobilität in Deutschland – Tabellarische Grundauswertung (im Auftrag des BMVI).
- [8] Röth, K.; Grüner, S. L.; Kowald, M.; Bles, V. (2022): Die Ergebnisse der Nutzendenbefragung zum Fahrradvermietsystem VRNnextbike 2021 Monitoringbericht Q1/2022, Hochschule RheinMain, Wiesbaden. www.hs-rm.de/fileadmin/Home/Fachbereiche/Architektur_und_Bauingenieurwesen/Studiengaenge/Mobilitaetsmanagement__B.Eng._/Publikationen/Arbeitsbericht_Q1_2022_VRNnextbike_FINAL.pdf
- [9] Koska, T.; Friedrich, M.; Rabenstein, B.; Jansen, U.; Pawlik, S. (2015): Evaluation der Modellprojekte „Öffentliche Fahrradverleihsysteme – innovative Mobilität in Städten“, Abschlussbericht, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie; Univ. Stuttgart, Lehrstuhl Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik, Wuppertal und Stuttgart.
- [10] Reck, D.J.; Axhausen, K. W. (2021): Who uses shared micro-mobility services? Empirical evidence from Zurich, Switzerland. In: Transportation Research Part D: Transport and Environment 94, 102803. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102803>
- [11] Fishman, E. (2016): Bikeshare: A Review of Recent Literature. In: Transport Reviews 36 (1), S. 92–113. <https://doi.org/10.1080/01441647.2015.1033036>
- [12] Fishman, E.; Washington, S.; Haworth, N. (2015): Bike Share: A Synthesis of the Literature. In: Transport Reviews 33 (2), S. 148–165. <https://doi.org/10.1080/01441647.2013.775612>
- [13] Röth, K.; Gutjar, M.; Kowald, M. (2022): Die Nutzendenbefragung zum Fahrradvermietsystem VRNnextbike, Monitoringbericht Q4/2021, Hochschule RheinMain, Wiesbaden. www.hs-rm.de/fileadmin/Home/Fachbereiche/Architektur_und_Bauingenieurwesen/Studiengaenge/Mobilitaetsmanagement__B.Eng._/Publikationen/Arbeitsbericht_Q4_2021_VRNnextbike.pdf
- [14] HBEFA (2019): Hintergrundinformationen zum Handbuch für Emissionsfaktoren für Straßenverkehr 4.1., INFRAS.
- [15] Kowald, M.; Gutjar, M.; Röth, K.; Schiller, C.; Dannewald, T. (2022): Mode choice effects on bike sharing systems. In: Applied Sciences 12, 4391. www.mdpi.com/2076-3417/12/9/4391/htm
- [16] Kowald, M.; Dannewald, T.; Röth, K. (2021): Zeitreihenmodell zur Entwicklung des Fahrradvermietsystems VRNnextbike 2015-2021. Monitoringbericht Q3/2021, Hochschule RheinMain, Wiesbaden. www.hs-rm.de/fileadmin/Home/Fachbereiche/Architektur_und_Bauingenieurwesen/Studiengaenge/Mobilitaetsmanagement__B.Eng._/Publikationen/Arbeitsbericht_Q3_Unobserved_Components_Model.pdf
- [17] Reckermann, H.; Kowald, M.; Rautka, C. (2022): Prognose der Auslastung von Fahrradvermietsystemen mit kostenlos verfügbaren Geodaten. Quartalsbericht Q3/2022. Hochschule RheinMain, Wiesbaden. www.hs-rm.de/fileadmin/Home/Fachbereiche/Architektur_und_Bauingenieurwesen/Studiengaenge/Mobilitaetsmanagement__B.Eng._/Publikationen/202212_VRNnextbike_Q3_Bericht_POI-Regression.pdf
- [18] Kagerbauer, M (2022): Integration von neuen Mobilitätsformen in Verkehrserhebungen und Verkehrsmodellierung. Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen am KIT, 77. Karlsruhe.



Volker Bles, Prof. Dr.-Ing.
Verkehrswesen, Fachgruppe Mobilitätsmanagement,
Hochschule RheinMain, Wiesbaden
volker.bles@hs-rm.de



Matthias Kowald, Prof. Dr.
Mobilitätsverhalten, Fachgruppe Mobilitätsmanagement,
Hochschule RheinMain, Wiesbaden
matthias.kowald@hs-rm.de



Iryna Bondarenko, Dipl.-Ing.
Fachgruppe Mobilitätsmanagement, Hochschule
RheinMain, Wiesbaden
iryna.bondarenko@hs-rm.de



Lukas Raudonat
Verkehrsverbund Rhein Neckar, Mannheim
l.raudonat@vrn.de

Brief und Siegel für Wissenschafts-Beiträge

Internationales
Verkehrswesen

Peer Review – sichtbares Qualitätsinstrument für Autoren und Leserschaft

Peer-Review-Verfahren sind weltweit anerkannt als Instrument zur Qualitätssicherung: Sie dienen einer konstruktiv-kritischen Auseinandersetzung mit Forschungsergebnissen, wissenschaftlichen Argumentationen und technischen Entwicklungen des Faches und sollen sicherstellen, dass die Wissenschaftsbei-

träge unserer Zeitschrift hohen Standards genügen. Herausgeber und Redaktion laden daher Forscher und Entwickler im Verkehrswesen, Wissenschaftler, Ingenieure und Studierende sehr herzlich dazu ein, geeignete Manuskripte für die Rubrik Wissenschaft mit entsprechendem Vermerk bei der Redaktion einzureichen.

Interessierte Autoren finden die Verfahrensregeln, die Autorenhinweise sowie das Formblatt für die Einreichung des Beitrages auf www.internationales-verkehrswesen.de/autoren-service/