

Nachfragepotenziale, Reisezeit und Modal Split – Mobilfunkdaten als Instrument der modernen ÖPNV-Planung?

Anne Bär, M.Sc. Verkehrswirtschaft; Dipl.-Geogr. Stephan L. Kroll; Dipl.-Kfm. Andreas Falkowski; Dipl.-Volksw. Uwe Zaar

Mobile Endgeräte, die eingeschaltet sind und sich nicht im Flugmodus befinden, senden und empfangen fortlaufend Signaldaten an und von umliegenden Sendemasten. Diese Sendemasten werden einem von vier deutschen Mobilfunknetzbetreibern zugeordnet: Vodafone (Marktanteil 2024: 42 Prozent), Deutsche Telekom (34 Prozent), Telefónica Deutschland (22 Prozent) oder I&T Mobilfunk (2 Prozent). Laut Bundesnetzagentur (2025) waren im Jahr 2024 insgesamt 109,2 Millionen SIM-Profilen aktiv. Davon erzeugen rechnerisch gemäß dem jeweiligen Marktanteil der Netzbetreiber circa 61 Millionen SIM-Profilen käuflich erwerbliche Mobilfunkdaten: Sowohl die Deutsche Telekom als auch Telefónica Deutschland stellten sogenannte „passive Events [1]“ – systembedingte Daten, die „ohne aktive Beteiligung von Nutzenden entstehen“ [2] in den vergangenen Jahren unter anderem der Forschung in mehreren Förderprojekten zur Verfügung.

Datenaufbereitung und Informationsgehalt

Als Ebene zwischen dem Netzbetreiber und dem (End-)Kunden fungieren Mobilfunkdatenanbieter, die die Rohdaten der Netzbetreiber zum Weiterverkauf aufbereiten und mit soziodemographischen sowie infrastrukturellen Daten verschneiden. Im ersten Schritt werden hierzu anonyme Bevölkerungs- und demographische Daten der Statistikämter abgerufen, die als repräsentative Basis für die Modellierung einer synthetischen Bevölkerung dienen. Zusätzlich werden Befragungs- und Erhebungsdaten verwendet, um Entscheidungsmuster sowie Indikatoren der Verkehrsmittelwahl verschiedener Personengruppen zu identifizieren [3]. Die soziodemographischen Daten werden anschließend mit Wegeinformationen aus den Mobilfunkdaten in einem Mobilitätsmodell zusammengeführt und anhand mehrerer Berechnungsfaktoren kalibriert. Es entsteht ein Verkehrs-

modell, das sich aus synthetischen sowie realen Informationen speist und gemäß Anbieters Auskunft die gesamte Bevölkerung inklusive Bewegungsprofilen repräsentativ abbildet.

Je nach Datenanbieter unterscheidet sich der Ablauf des Aufbereitungsprozesses, worauf in diesem Artikel nicht näher eingegangen wird. Vielmehr liegt der Fokus auf dem Informationsgehalt der Mobilfunkdaten zur Bestimmung möglicher Einsatzfelder, des Mehrwerts sowie der Grenzen der Aussagekraft für die ÖPNV-Planung. Die dem Kunden mittels Wegetabelle und/oder Dashboard zur Verfügung gestellten Merkmale umfassen – je nach Datenanbieter [4] – typischerweise [5]:

- Quell- und Zielverkehrszelle eines Weges,
- genutztes Hauptverkehrsmittel,

- Aktivität am Start- und Zielort,
- Erfassungsjahr, -monat sowie -wochen- tag oder Verkehrstag,
- Start- und Ankunftszeit,
- Reisedauer nach Verkehrsmittel (kürzeste Route),
- Gesamtdistanz,
- Personenmerkmale.

Planung im ÖPNV am Beispiel des Rhein-Erft-Kreises

Von 2022 bis 2024 erfolgte die Fortschreibung des NVP für den Rhein-Erft-Kreis, gutachterlich begleitet durch die nbsw nahverkehrsberatung PartG. Zur umfassenden Abbildung des Mobilitätsverhaltens und zur Identifikation von ÖPNV-Potenzialen kamen anonymisierte Mobilfunkdaten des Netzbetreibers Telefónica zum Einsatz. Der hochgerechnete Datensatz des Mo-

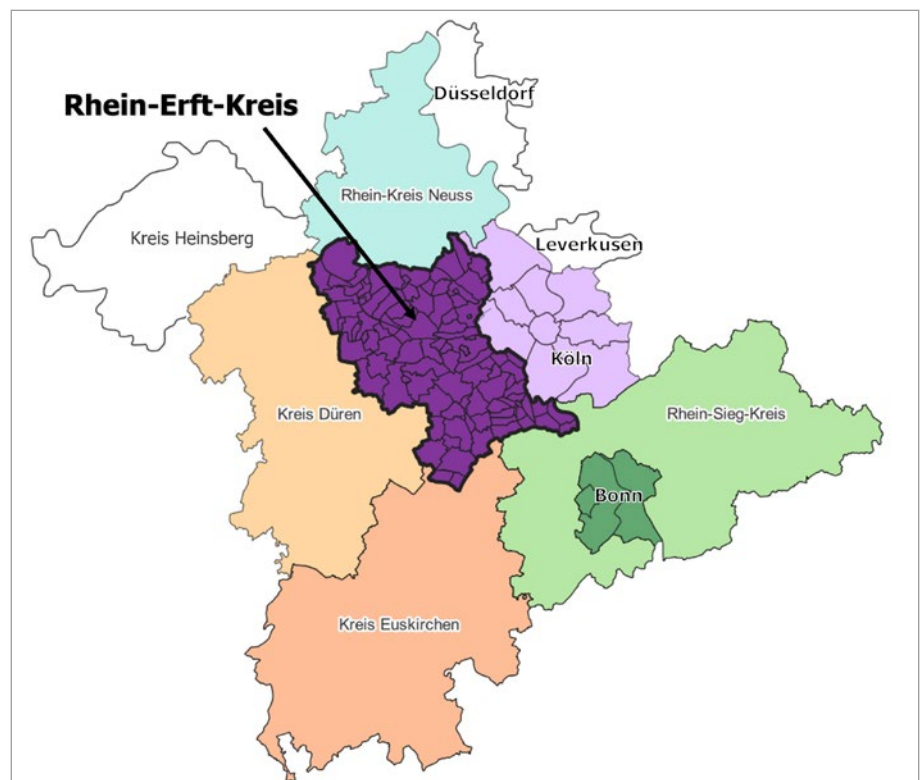


Abb. 1: Untersuchungsgebiet des NVP in Verkehrszellen.

Grafik: Darstellung der Autoren

bilfunkdatenanbieters Senozon umfasste circa 1,4 Millionen Wegebeziehungen eines durchschnittlichen Werktages mit Quelle oder Ziel im Rhein-Erft-Kreis. Die Stichprobe wurde an etwa 30 Werktagen im dritten und vierten Quartal 2022 außerhalb der nordrhein-westfälischen Schulferien erhoben. Für die NVP-Fortschreibung wurden ausschließlich ÖPNV- und Daten des motorisierten Individualverkehrs (MIV) ausgewertet, da Analyse und Maßnahmenplanung auf das Heben von ÖPNV-Nachfragepotenzialen abzielen. Untersucht wurde insbesondere, welche Quelle-Ziel-Beziehungen vom MIV auf den ÖPNV verlagert werden können und welche verkehrlichen, umweltbezogenen sowie finanziellen Auswirkungen zu erwarten sind.

Das Untersuchungsgebiet wurde in 126 Verkehrszellen gegliedert, wobei die Aggregationsebene der erfassten Personenwege variierte (Abb. 1): Innerhalb des Rhein-Erft-Kreises erfolgte die Analyse auf Ortsteilebene der zehn kreisangehörigen Städte. Die Städte Köln, Bonn, Düsseldorf und Leverkusen wurden hinsichtlich ihrer Verkehrsbeziehungen zum Rhein-Erft-Kreis untersucht, um Rückschlüsse zur Angemessenheit des aktuellen ÖPNV- beziehungsweise SPNV-Angebotes ziehen zu können. Hierzu wurden Verkehrszellen auf Ebene der jeweiligen Stadtbezirke gebildet. Für die vier Nachbarkreise (Rhein-Kreis Neuss, Kreis Düren, Kreis Euskirchen und Rhein-Sieg-Kreis) sowie den nahegelegenen Kreis Heinsberg lagen auf Kreisebene aggregierte Daten vor.

Eine Zeile des Datensatzes entsprach jeweils einem Weg und beinhaltete Informationen zu Start- und Zielpunkt [6], Start-, Reise- und Ankunftszeit, Zu- und Abgangszeit [7], Aktivität am Zielort, genutztes Verkehrsmittel sowie die Quelle-Ziel-Distanz.

Da der Fokus der Untersuchung auf der Verbesserung des Modal Splits zugunsten des ÖPNV lag, wurden zunächst die täglichen Wege vom Rhein-Erft-Kreis ausgehend beziehungsweise dort endend analysiert. Anschließend erfolgten die Berechnungen des ÖPNV-Anteils im Status quo sowie eines Reisezeitquotienten [8]. Dadurch konnte das Verhältnis zwischen MIV- und ÖPNV-Reisezeiten als Attraktivitätsindikator für diese Verkehrsmodi herangezogen werden.

Die Auswertung zeigte, dass knapp zwei Drittel aller Wege innerhalb des Rhein-Erft-Kreises stattfanden (Tabelle 1). Weitere rund 22 Prozent entfielen auf die Stadt



Zur Autorin

Anne Bär, M.Sc. Verkehrswirtschaft, arbeitet seit Juni 2022 als Beraterin für den ÖPNV bei der nbsw nahverkehrsberatung PartG in Heidelberg. Im Rahmen ihrer Tätigkeit ist sie zuständig für die Begleitung öffentlicher Auftraggeber bei der Entwicklung und Umsetzung unterschiedlich dimensionierter ÖPNV-Projekte wie Mobilitäts- und On-Demand-Konzepte sowie Nahverkehrspläne. Sie ist beruflich spezialisiert auf die Bereiche Datenanalyse, Beteiligung von Stakeholdern sowie georeferenzierte Kartendarstellungen, nachdem sie Verkehrswirtschaft von 2015 bis 2022 an der TU Dresden studierte.



Zum Autor

Dipl.-Geogr. Stephan L. Kroll ist seit 2011 Partner bei der nbsw nahverkehrsberatung PartG (bis 2023 „Nahverkehrsberatung Südwest“) in Heidelberg. Er war von 2005 bis 2011 bereits als selbstständiger Verkehrsberater tätig. Weitere berufliche Stationen waren bei der MVV Verkehr AG in Mannheim als Assistent des Vorstandsvorsitzenden, die Geschäftsführung der ConTrain GmbH und der RegioRail Verkehrssysteme GmbH sowie die Tätigkeit als Nahverkehrsplaner im Landratsamt Kelheim.



Zum Autor

Dipl.-Kfm. Andreas Falkowski ist seit März 2024 Leiter des Amtes für ÖPNV und Regionale Mobilität beim Rhein-Erft-Kreis. Der Rhein-Erft-Kreis ist Aufgabenträger für den ÖPNV im Kreisgebiet mit Ausnahme des SPNV. 2024 wurde unter seiner Leitung der neue Nahverkehrsplan 2025 – 2035 des Kreises aufgestellt. Er hat einige Jahre bei Verkehrsunternehmen in Niedersachsen und NRW gearbeitet, war einige Jahre im Bereich Verkehr im Landtag NRW sowie als Fachgruppenleiter Integrierte Verkehrsplanung beim Verkehrsverbund Rhein-Sieg tätig.



Zum Autor

Dipl.-Volksw. Uwe Zaar ist seit 2020 Dezernent für Umwelt, Planung und Verkehr beim Rhein-Erft-Kreis. Zuvor war er unter anderem in der Stabsstelle Projektsteuerung Neu- und Umbaumaßnahmen des Landschaftsverbands Rheinland/LVR-Klinikum Düsseldorf, als Co-Dezernent für Finanzen und Schulen bei der Stadt Wesseling und als Beigeordneter für Schule, Jugend, Soziales, Ordnung bei der Stadt Pulheim tätig.

Köln, 11 Prozent auf die Nachbarkreise und 2 Prozent auf Wege in/von Richtung Bonn. Daraus ergaben sich zwei zentrale Erkenntnisse:

1. Mit zunehmender Distanz sinkt die Relevanz für den täglichen Reisebedarf.
2. Das Oberzentrum Köln stellt aufgrund hoher Arbeitsplatz-, Einkaufs- und Freizeitangebotsdichte ein bedeutendes Verkehrsziel dar.

Unter zusätzlicher Berücksichtigung des ÖPNV-Anteils und des Reisezeitquotienten zeigte sich ein weiterer Zusammenhang: Je geringer die relative Reisezeit des ÖPNV gegenüber dem MIV, desto höher ist der Modal Split des ÖPNV. Zwar kam nbsw nahverkehrsberatung PartG in der Bestandsanalyse zu dem Ergebnis, dass das vorhandene ÖPNV-Angebot grundsätz-

lich eine gute Abdeckung erreicht, jedoch Raum für Optimierungsansätze bietet. Als besonders potenzialträchtig für den Entwurf von Maßnahmen galten Verbindungen mit hoher Verkehrsnachfrage, die im Status Quo nicht oder nur schwer [9] mit dem ÖPNV erreichbar waren. Zur objektiven Bewertung der Maßnahmenvorschläge wurde eine Bewertungsmatrix mit vier Kriterien angewendet (Tabelle 2).

Eine Summenbildung über alle bewerteten Kriterien ermöglichte die Einordnung in einen der fünf Umsetzungszeithorizonte:

- 1) **Kurzfristig** (2025/2026)
- 2) **Mittelfristig** (2027/2030)
- 3) **Langfristig** (2031/2032)
- 4) **Nicht weiterverfolgen**
- 5) Kurz- bis mittelfristig – **Angebotsreduktion**

im Vergleich zum Nutzen abzuwägen gilt. Die Kosten für den Datenerwerb können einen erheblichen Anteil des Projektbudgets [12] ausmachen. Zudem bilden die Daten in der Regel nur den Kundenstamm eines Netzbetreibers ab, sodass statistische Ergänzungen und die Generierung synthetischer Personen notwendig sind, was den Modellcharakter verstärkt [2,11]. Diese Unausgewogenheit der Nutzenden wurde im Beispielprojekt politisch kritisch diskutiert. Ein weiterer Nachteil ist die fehlen-

de Transparenz des Datenaufbereitungsprozesses auf Seiten des Datenanbieters, wodurch politische und verwaltungsseitige Fragen zur Validität einzelner Merkmale (zum Beispiel Erfassung des Verkehrsmittels oder Wegezwecks) nicht abschließend beantwortet werden konnten.

Auch anwendungsbezogene Grenzen traten auf, etwa durch den großräumigen Zuschnitt der Verkehrszellen außerhalb des Rhein-Erft-Kreises. Für einzelne Maß-

nahmen, zum Beispiel die Prüfung einer neuen Busverbindung zwischen den benachbarten Städten Wesseling (Rhein-Erft-Kreis) und Bornheim (Rhein-Sieg-Kreis), war eine nachträgliche feingliedrigere Datenauflösung erforderlich. Dies ermöglichte schließlich die Empfehlung zur „Inbetriebnahme eines festen Linienverkehrs zwischen Wesseling Stadtbahn, Keldenich und Sechtem Bahnhof mit Anschluss Richtung Bonn und Bornheim“ im NVP, die zum 14. Dezember 2025 umgesetzt wurde.

Literatur / Anmerkungen

- [1] „Aktive Events“ oder auch Call Detail Records (CDR) genannt, die beispielsweise durch das Tätigen von Anrufen entstehen, werden in diesem Artikel nicht betrachtet.
- [2] Saidani, Y., Bohnensteffen, S., & Hadam, S. (2022). Qualität von Mobilfunkdaten – Projekterfahrungen und Anwendungsfälle aus der amtlichen Statistik. WISTA – Wirtschaft und Statistik, 74(5), 55-67.
- [3] Senozon AG, o.J., <https://senozon.com/modell/> (08.12.2025 um 10:05)
- [4] Der zur Verfügung gestellte Merkmalsumfang variiert zudem mit dem zu zahlenden Preis.
- [5] Abweichungen ergeben sich auch bei den Spezifika der genannten Variablen, beispielsweise: Abbildung von Schulfreientagen durch die Daten ist nicht immer gegeben.
- [6] Ein Weg wird in der Datenerfassung als abgeschlossen betrachtet, wenn das Funksignal die Mobilfunkzelle für mindestens 30 Minuten nicht verlässt.
- [7] Dies ist die Zeit, welche für den Weg von/zur Haltestelle (bei Nutzung des ÖPNV) oder vom/zum Parkplatz (bei Nutzung des MIV) benötigt wird.
- [8] Reisezeitquotient = (Reisezeit ÖV)/(Reisezeit MIV)
- [9] Bezieht sich auf die Reisezeit oder die Anzahl der notwendigen Umsteigevorgänge.
- [10] Neben den linienspezifischen Maßnahmen innerhalb der Liniensteckbriefe wurden linienübergreifende sowie weitere Maßnahmen definiert und anhand der gezeigten Umsetzungsstufen zugeordnet.
- [11] Statistisches Bundesamt, 2025; https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2025/09/PD25_No51_13.html (18.12.2025 um 13:40)
- [12] Bis zu 20 Prozent (Aussage basierend auf individuellen Erfahrungswerten).
- [13] Bamberger, D. B., Beige, S., Schneider, M. C., & Schubert, M. (2017). Anwendungsfelder anonymisierter Mobilfunkdaten im ÖPNV: Fünf regionale Beispiele für Analyse und Vorhersage von Verkehrsbedarfen auf Quelle-Ziel-Relationen. DER NAHVERKEHR, 35(11).
- [14] Mendetzki, M., & Heller, S. (2024). Mit Mobilfunkdaten das ÖPNV-Angebot genauer planen. Internationales Verkehrswesen, 76(4), 70-72.
- [15] Knoppe, M. (2024). Unternehmerische Wertschöpfung neu aufstellen. Springer Nature.
- [16] https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2025/09/PD25_No51_13.html (https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2025/09/PD25_No51_13.html (18.12.2025 um 13:00))
- [17] https://www.bmv.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/mFUND/mfund-mobile-data-fusion.pdf?__blob=publicationFile (09.10.2025 um 10:58)
- [18] <https://www.bmv.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/xmnd.html> (09.10.2025 um 09:16)
- [19] https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/Datenportal/1_Digitales_Telekommunikation/_svg/TK/TK_Mobilfunk (27.11.2025 um 14:23)
- [20] https://www.destatis.de/DE/Methoden/WISTA-Wirtschaft-und-Statistik/2020/06/verstattbericht-062020.pdf?__blob=publicationFile (05.11.2025 um 15:06)
- [21] https://www.destatis.de/DE/Methoden/WISTA-Wirtschaft-und-Statistik/2022/05/qualitaet-mobilfunkdaten-052022.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (13.10.2025 um 13:39)
- [22] https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/07/PD22_284_12.html (10.10.2025 um 08:20)
- [23] <https://www.destatis.de/DE/Service/EXSTAT/Datensatze/mobilfunkanbieter-strukturvergleich.html> (13.10.2025 um 13:27)
- [24] <https://www.destatis.de/DE/Service/EXSTAT/Datensatze/mobilitaetsindikatoren-mobilfunkdaten.html> (16.10.2025 um 15:24)
- [25] <https://www.destatis.de/DE/Service/EXSTAT/Datensatze/pendler-mobil.html> (10.10.2025 um 08:48)
- [26] <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/287497/1/s11943-021-00294-z.pdf> (16.10.2025 um 16:23)
- [27] <https://jmv.publia.org/jmv/article/view/226/168> (27.11.2025 um 15:12)
- [28] https://murmuras.com/en/blog/smartphone-sensing-in-public-transport_en (09.10.2025 um 10:45)
- [29] <https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/2f5b7069-3e0f-4a0d-b73a-1ae2f89ad1ae/content> (16.10.2025 um 15:59)
- [30] <https://www.telefonica.de/news/mobilfunk-netzausbau-zur-digitalisierung/2023/11/mobilitaetsdaten-nutzen-so-bewegt-sich-deutschland.html> (09.10.2025 um 09:41)
- [31] https://www.telefonica.de/partner/wholesale/enabling-services/mobility-insights.html#verantwortung_uebernehmen (16.10.2025 um 16:10)
- [32] <https://www.telefonica.de/partner/wholesale/enabling-services/mobility-insights/projekt-xmnd.html> (09.10.2025 um 09:36)
- [33] <https://telematik-markt.de/telematik/projekt-protrain-zur-optimierung-des-%C3%B6ffentlichen-nahverkehrs#.Xt-BsNUzAM8> (16.10.2025 um 15:01)
- [34] <https://www.uni-bonn.de/forschung-lehre/transfer/transfercenter-enacom/news-ordner/verkehrsministerium-unterstuetzt-murmuras-bei-oepnv-planung-projekt> (21.11.2025 um 11:03)
- [35] <https://urban-digital.de/digitalisierung-oepnv-digitaler-fahrgasterhebung-prognosen/> (09.10.2025 um 10:03)

Zusammenfassung / Summary

Nachfragepotenziale, Reisezeit und Modal Split – Mobilfunkdaten als Instrument der modernen ÖPNV-Planung?

Mobilfunkdaten ermöglichen kleinräumige, zeitnahe und repräsentative Analysen von Verkehrsströmen unter Berücksichtigung der Verkehrsmittelwahl. Am Beispiel der Fortschreibung des Nahverkehrsplanes (NVP) im Rhein-Erft-Kreis (Nordrhein-Westfalen) wird der Einsatz dieser Daten zur Untersuchung von Quelle-Ziel-Beziehungen, Modal-Split-Anteilen und Reisezeitverhältnissen zwischen MIV und ÖPNV dargestellt. Die Analyse zeigt, dass der ÖPNV-Anteil maßgeblich von der relativen Reisezeit im Vergleich zum Pkw beeinflusst wird. Die Nutzung von Mobilfunkdaten bietet im Vergleich zu klassischen Planungsgrundlagen erhebliche Vorteile für Maßnahmenentwicklung, Priorisierung und politische Entscheidungsprozesse. Anwendungsbarrieren stellen hingegen unter anderem die Kosten des Datenerwerbs, begrenzte Transparenz des Datenaufbereitungsprozesses sowie der modellhafte Charakter durch synthetische Ergänzungen der Daten dar. Insgesamt lassen sich die Mobilfunkdaten als wirkungsvolles, aber abwägungsbedürftiges Instrument der ÖPNV-Planung einordnen.

Demand potential, journey time and modal split – Mobile phone data as a tool for modern public transport planning?

Mobile phone data enable fine-grained, timely, and representative analyses of traffic flows while accounting for mode choice. Using the update of the local public transport plan in a county (Rhein-Erft-Kreis) as a case study, this paper demonstrates how such data can be applied to analyse origin-destination relationships, modal split shares, and travel time ratios between private car traffic and public transport. The analysis shows that public transport mode share is strongly influenced by relative travel times compared to the private car. In contrast to conventional planning data sources, mobile phone data offer substantial advantages for measure development, prioritization, and evidence-based political decision-making. However, barriers to application include data acquisition costs, limited transparency of data processing procedures, and the model-based nature of the results due to synthetic data enhancements. Overall, mobile phone data can be classified as an effective yet critically assessable tool for public transport planning.