

BigData Datenanalyse

Zielgruppenorientierte Potentialanalyse von Auszubildenden



ÖPNV
Digitalisierungsoffensive
Nordrhein-Westfalen



KCD Kompetenzcenter
Digitalisierung NRW



KCM Kompetenzcenter
Marketing NRW

ÖPNV-Digitalisierungsoffensive NRW

Gutachten



Berlin, 19. Juni 2019

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Einleitung	3
Webapplikation.....	4
Benutzeroberfläche und Module.....	4
Typische Analysen.....	7
Raumerschließung	9
Anwendungsfälle	19
Präsentation der Applikation auf Ausbildungsmessen	19
Gezielte Werbung im Einzugsgebiet von Ausbildungsbetrieben	20
Weitere Anwendungsfälle	21
Ausblick	22

Einleitung

Die Targomo GmbH hat im Rahmen der Maßnahme 2.6.a „BigData Datenanalyse: Zielgruppenorientierte Potentialanalyse: Auszubildende“ der öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) Digitalisierungsoffensive von NRW eine Analyse der ÖPNV-Erschließung im Auftrag des Kompetenzzentrum Marketing NRW (KCM) durchgeführt. Im Fokus stand die Entwicklung einer kundenspezifischen Applikation zur Untersuchung der Anbindungsqualität von Ausbildungsbetrieben in NRW.

Targomo kombiniert leistungsstarke Geodatenanalysen mit komplexen Erreichbarkeitsmodellen und unterstützt weltweit Unternehmen bei datenbasierten Entscheidungsfindungen. Targomos Location-Intelligence-Lösungen stellen Kunden ein hochinnovatives Analytics-Instrumentarium zur Verfügung, das eine umfangreiche, evidenzbasierte Analyse von Standorten ermöglicht.

Das vorliegende Dokument beinhaltet eine Beschreibung der Webapplikation und eine Zusammenfassung der Projektergebnisse. Dieses Dokument stellt zunächst die Webapplikation in seinen Funktionsweisen dar, geht auf die Ergebnisse der quantitativen Pendelanalyse von Auszubildenden und ÖPNV-Raumerschließung in NRW ein und zeigt schließlich Anwendungsbeispiele für unterschiedliche Zielgruppen auf.

Aussagen und Erkenntnisse dieses Gutachtens beziehen den regelmäßigen schriftlichen wie persönlichen Austausch zwischen dem Kompetenzzentrum Digitalisierung NRW (KCD), dem Kompetenzzentrum Marketing NRW (KCM) und der Targomo GmbH zwischen September 2018 und Juni 2019 ein. Die Abbildungen (Abb.) in diesem Konzept beruhen auf Bildschirmfotos bzw. Grafiken mit Dummy Werten und sollen der Anschaulichkeit dienen.

Webapplikation

Die Grundlage für die maßgeschneiderte Online-Applikation bildet die Software-Plattform TagomoLOOP. Targomos Ansatz vereint komplexe Mobilitätsmodelle und die leistungsstarke Analyse georeferenzierter Daten, wodurch eine innovative, umfassende Evaluierung der Anbindungsqualität von Standorten möglich wird. Sämtliche Datenpunkte werden auf Basis von präziser Erreichbarkeit im Rahmen des öffentlichen Nahverkehrs und Individualverkehrs korreliert. Im Gegensatz zu Berechnungen mit einfachen Luftlinien wird das Standortumfeld bei diesem Ansatz immer über seine Erreichbarkeit und die damit verbundene Reisezeit mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln definiert. Targomos Applikation bietet grundsätzlich die Möglichkeit sämtliche, d.h. auch sehr heterogene, geografisch-referenzierte Datenquellen, einzubinden. Sie wird mit bereits integrierten Datensätzen wie beispielsweise dem OpenStreetMap-Daten (OSM) sowie demografischen Daten zur Verfügung gestellt.

Benutzeroberfläche und Module

Die Benutzeroberfläche unterteilt sich in drei verschiedenen Bereiche (siehe Abb. 1) auf. Auf der linken Seite können kundenspezifische Daten wie z.B. Standorte von Berufsschulen oder Zonen wie z.B. Verbundräume hochgeladen und gespeichert werden. Auf der rechten Seite befinden sich die unterschiedlichen Analysemodule, welche über eine Dropdown-Liste ausgewählt werden können. Veränderungen in der Auswahl der Datensätze oder des Analysemoduls werden in der Karte visualisiert.

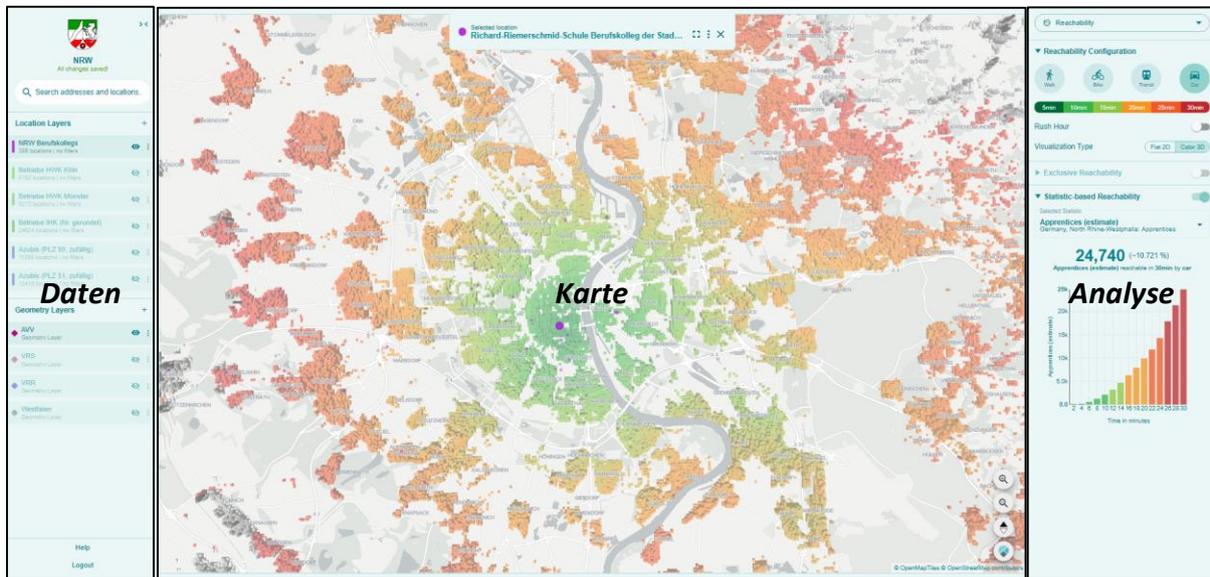
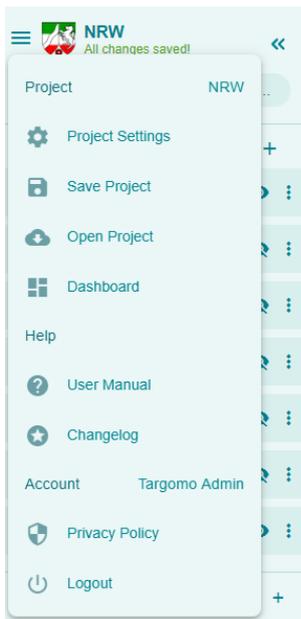


Abb. 1: Benutzeroberfläche der Webapplikation



Projekte

Das Menü befindet sich oben links in der Applikation (siehe Abb. 2) und beinhaltet die Grundeinstellungen eines Projekts. Projekte sind Dateien, die von Nutzern erstellt werden und unterschiedliche Einstellungen und Datensätze beinhalten können. Es kann eine beliebige Anzahl an Projekten erstellt werden.

Unter dem Punkt „Project Settings“ kann der Kartentyp, die Statistikfarbskala oder die maximale Reisezeit eingestellt werden. Unter dem Punkt „Dashboard“ gelangt man zu einem neuen Fenster, welches einen Überblick der verschiedenen Projekte zeigt und die Möglichkeit bietet ein neues Projekt zu erstellen.

Über den Menü Punkt „User Manual“ gelangen Nutzer zu einer separaten Website, welche eine ausführliche Beschreibung der Applikation enthält.

Abb.2: Menü

Layer

Datensätze mit Standorten werden als „Location Layer“ und Datensätze mit Zonen als „Geometrie Layer“ bezeichnet. Mit einem Klick auf das kleine „Plus Symbol“ auf der linken Seite öffnet sich ein neuer Dialog um Daten in unterschiedlichsten Formaten hochzuladen. Nutzer können eine beliebige Anzahl von Standortdaten in CSV-, JSON-, GEOJSON- oder XLSX-Format hochladen (siehe Abb. 3). Kundenspezifische Tarifräume bzw. jegliche Arten von Zonen können als GEOJSON (epsg:4326) Datei in die Applikation integriert werden. Zudem können leere „Location Layers“ angelegt werden und individuell gesetzte Punkte auf der Karte diesem leeren „Layer“ hinzugefügt werden.

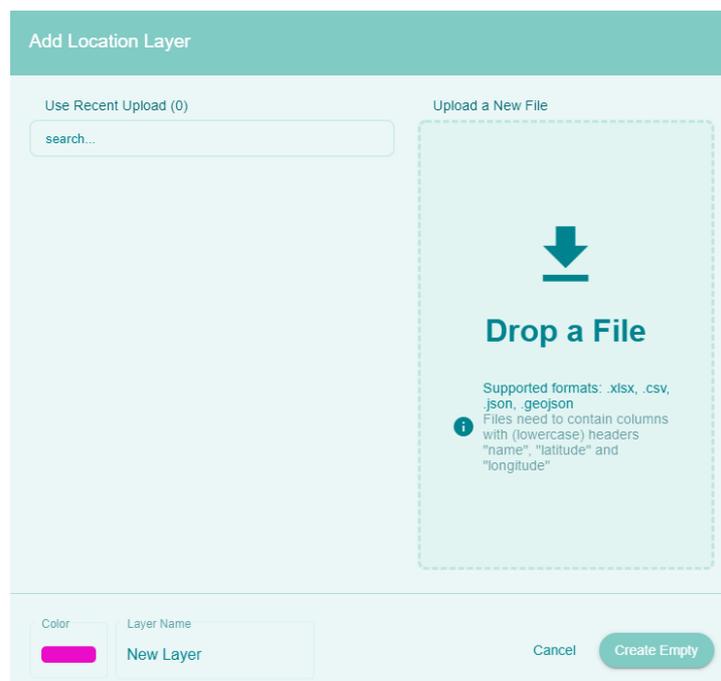


Abb.3: Dialogfenster um Daten in das Projekt hochzuladen

Module

Auf der rechten Seite lassen sich verschiedene Module auswählen, welche für unterschiedliche Analysen herangezogen werden können.



Abb. 4: Übersicht der wichtigsten Module

- Das Modul „Reachability“ ist das Herzstück der Applikation und erlaubt multimodale Erreichbarkeitsanalysen von einem oder mehreren Standorten. Diese Erreichbarkeitsanalysen können mit statistischen Daten verknüpft und grafisch auf der Karte oder mittels eines Balkendiagramms visualisiert werden.
- Das Modul „Reachability Comparative“ erlaubt den Erreichbarkeitsvergleich von einem Standort mit zwei verschiedenen Verkehrsmitteln. Hierdurch lässt sich beispielsweise die Konkurrenzfähigkeit von ÖPNV und Individualverkehr (IV) eines bestimmten Standorts grafisch visualisieren.
- Das Module „Attractivity“ bietet Nutzern die Möglichkeit Regionen mit einer hohen Dichte an frei wählbaren Kriterien zu identifizieren. Beispielsweise kann auf der Karte visualisiert werden, in welcher Region viele Personen mit dem ÖPNV innerhalb von 20 Minuten im Vergleich zu anderen Regionen erreicht werden können.

Typische Analysen

ÖPNV Erreichbarkeitsanalyse von Berufsschulen

Um die Anzahl erreichbarer Auszubildenden von einer bestimmten Berufsschule zu ermitteln wählt man eine Berufsschule auf der Karte oder über die Suchleiste auf der linken Seite aus und navigiert zu dem Modul „Reachability“ auf der rechten Seite. Für die Erreichbarkeitsanalyse per ÖPNV können sogenannte Attraktivitätskriterien eingestellt werden. Diese Kriterien bestimmen die Attraktivität der öffentlichen Verkehrsverbindung. Hier kann die Anzahl an maximalen Umstiegen (Max. Transfers), der Fußweg in Minuten bis zur ersten Haltestelle (Max. Duration 1st Mile) oder die Tageszeit (Time Frame) für die Analyse definiert werden. Für die Visualisierung wird die schnellste Route des angegebenen Zeitfensters in Betracht gezogen.

Abb. 5 stellt beispielhaft die Anzahl der erreichbaren Auszubildenden per ÖPNV von der *Werner-von-Siemens-Schule* in Köln dar. Insgesamt können 3.580 Auszubildende innerhalb von 30 Minuten erreicht werden.

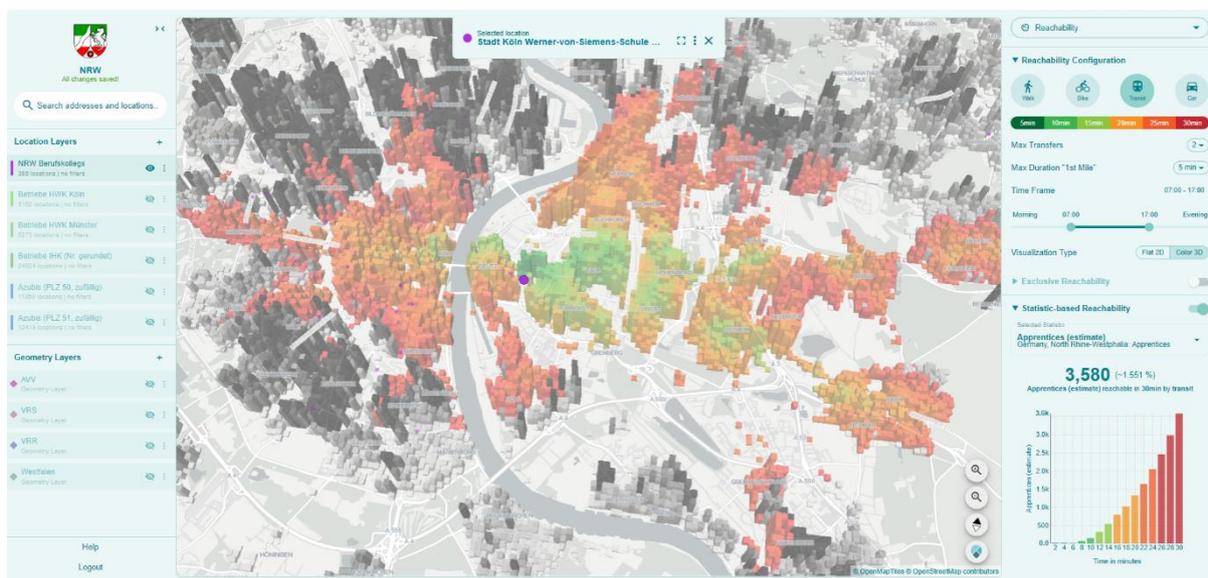


Abb. 5: ÖPNV Erreichbarkeitsanalyse einer Berufsschule in Köln

Vergleich der ÖPNV Anbindung und des Individualverkehrs von Ausbildungsbetrieben

Um die Konkurrenzfähigkeit der ÖPNV- und IV-Anbindung eines Ausbildungsbetriebs zu visualisieren, wählt man einen beliebigen Betrieb auf der Karte oder über die Suchleiste auf der linken Seite aus und navigiert zu dem Modul „Reachability Comparative“. Hier können beliebige Verkehrsmittel für Reisezeiten bis zu 120 Minuten miteinander verglichen werden. Die Funktion „Direction“ definiert die Reiserichtung: Inbound bezieht sich auf den ÖPNV-Fahrplan von der Umgebung hin zu dem Betrieb und Outbound bezieht sich auf den ÖPNV-Fahrplan von dem Betrieb aus startend.

In Abb. 6 wurde für „Setting A“ der ÖPNV und für „Setting B“ das Auto ausgewählt. Für die ÖPNV Verbindung können zusätzlich Attraktivitätskriterien definiert werden. Die Funktion „Favor“ erlaubt dem Nutzer einem Verkehrsmittel eine höhere Gewichtung zuzuschreiben. In der Regel sind Verkehrsteilnehmer bereit, bis zu 20% mehr Zeit für eine Reise mit den öffentlichen Verkehrsmitteln im Vergleich zum Auto auf sich zu nehmen. Dies kann mittels des Schiebereglers definiert werden. Ein

Faktor von beispielsweise 1,5x für Setting A bedeutet, dass der Verkehrsteilnehmer bereit ist für den ÖPNV eine 1,5-fach längere Reisezeit in Kauf zu nehmen. Abb. 6 zeigt, dass die Anwohner im westlichen Stadtteil von Münster die ausgewählte *Fielmann Filiale* teilweise besser per ÖPNV als mit dem Auto erreichen können.

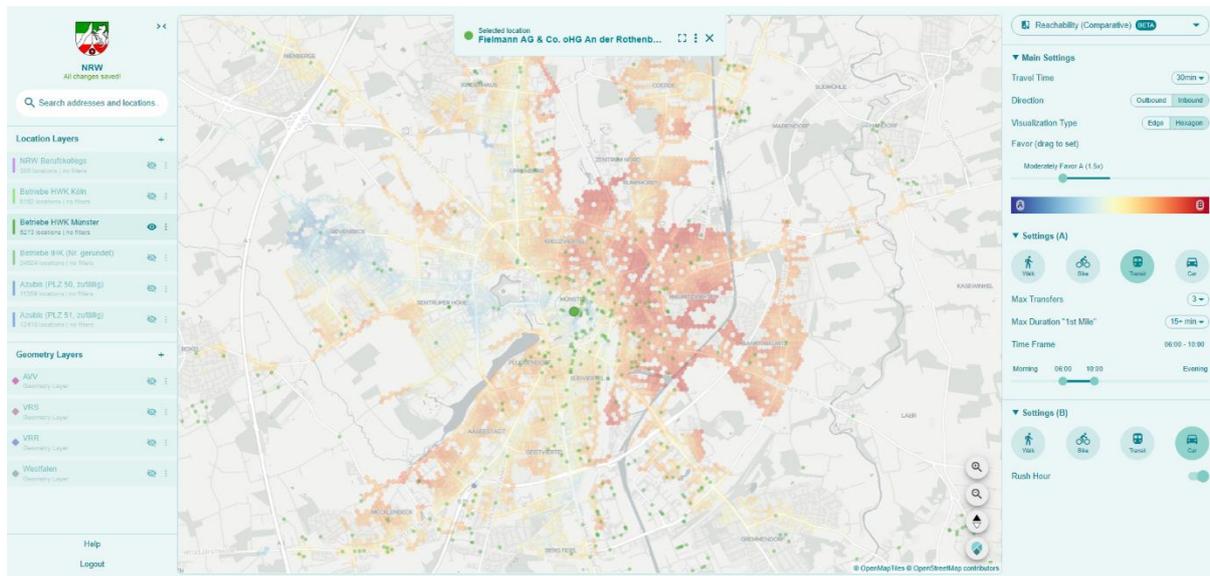


Abb. 6: Vergleich der ÖPNV- und Auto-Anbindung eines Ausbildungsbetriebs in Münster

Raumerschließung

In einer weiteren quantitativen Analyse wurde untersucht, wie gut Orte in NRW mit dem ÖPNV im Vergleich zum Auto erreicht werden können. Zur Qualität der Anbindung gehört nicht nur, welches Gebiet vom Startpunkt in einer gewissen Zeit erreichbar ist, sondern auch, wie viele relevante Orte man erreichen kann, oder umgekehrt, wie viele Auszubildende einen Betrieb erreichen können. Folglich findet eine Gewichtung nach der Anzahl der Menschen statt, die von gutem ÖPNV in einem Gebiet profitieren oder nicht.

Herangehensweise

Zunächst wurde ein räumlicher Datensatz erstellt, der die Verteilung der Wohnorte der Auszubildenden schätzt. Da die Anzahl der Auszubildenden nur pro Postleitzahlgebiet vorliegt, wurde die räumliche Verteilung anhand des Zensus 2011 (Altersgruppe 0–18 in der Auflösung 100m × 100m) geschätzt. Dazu wurde pro Postleitzahlgebiet der Prozentsatz der Auszubildenden an der Altersgruppe 0–18 berechnet und dann jede Statistik-Gitterzelle mit diesem Prozentsatz multipliziert. Diese Daten können auch in der Applikation visualisiert und analysiert werden, wenn man in den Modulen Statistics oder Reachability die Statistik "Apprentices" auswählt (siehe Abb. 5).

Ein serverseitiger Prozess berechnet auf dieser Datenbasis und auf dem Straßen- und ÖPNV-Netz für jede Statistik-Gitterzelle, wie viele Auszubildende von ihrem Wohnort die Zelle in einer gewissen Reisezeit mit den Verkehrsmitteln Auto bzw. ÖPNV erreichen können. Beim ÖPNV zählt die Zeit für den Fußweg zur ersten und von der letzten Haltestelle bis zum eigentlichen Ziel mit zur Reisezeit. Diese Varianten wurden berechnet:

- ÖPNV in 45 Minuten mit Attraktivitätskriterien: max. 1 Umstieg, max. 10 Minuten Fußweg zur Haltestelle
- ÖPNV in 45 Minuten ohne Attraktivitätskriterien (Umstiege und Fußwege beliebig)
- Auto zu Stoßzeiten („Rush-Hour-Modus“) in 30 Minuten

Dem ÖPNV wurde eine längere Reisezeit eingeräumt. Beim Auto kommt zur reinen Fahrzeit ggf. noch die unkalkulierbare Zeit für die Parkplatzsuche und den Fußweg zum eigentlichen Ziel hinzu. Eine etwas längere Fahrzeit des ÖPNV kann auch durch die geringeren Kosten im Vergleich zum Auto aufgewogen werden.

Anschließend werden jeweils die Werte für ÖPNV durch den Wert für das Auto dividiert. Der Quotient ist ein Maß für die Leistungsfähigkeit des ÖPNV im Vergleich zum Auto, das unabhängig von der Bevölkerungsdichte funktioniert. Je größer das Verhältnis ist, desto konkurrenzfähiger ist der ÖPNV gegenüber dem Auto. Würde man nur die absoluten Zahlen oder ihre Differenz betrachten, würde die räumlich stark unterschiedliche Bevölkerungsdichte das Ergebnis überlagern.

Ergebnisse: Räumliche ÖPNV Anbindungsqualität im Vergleich zum Individualverkehr

Abb. 7 zeigt in einer Karte für jeden Ort die Anzahl der Auszubildenden, die ihn in 30 Minuten Autofahrt im Berufsverkehr („Rush Hour“) erreichen können. Sie spiegelt hauptsächlich die Dichte der Auszubildenden bzw. indirekt der Bevölkerung allgemein wider.

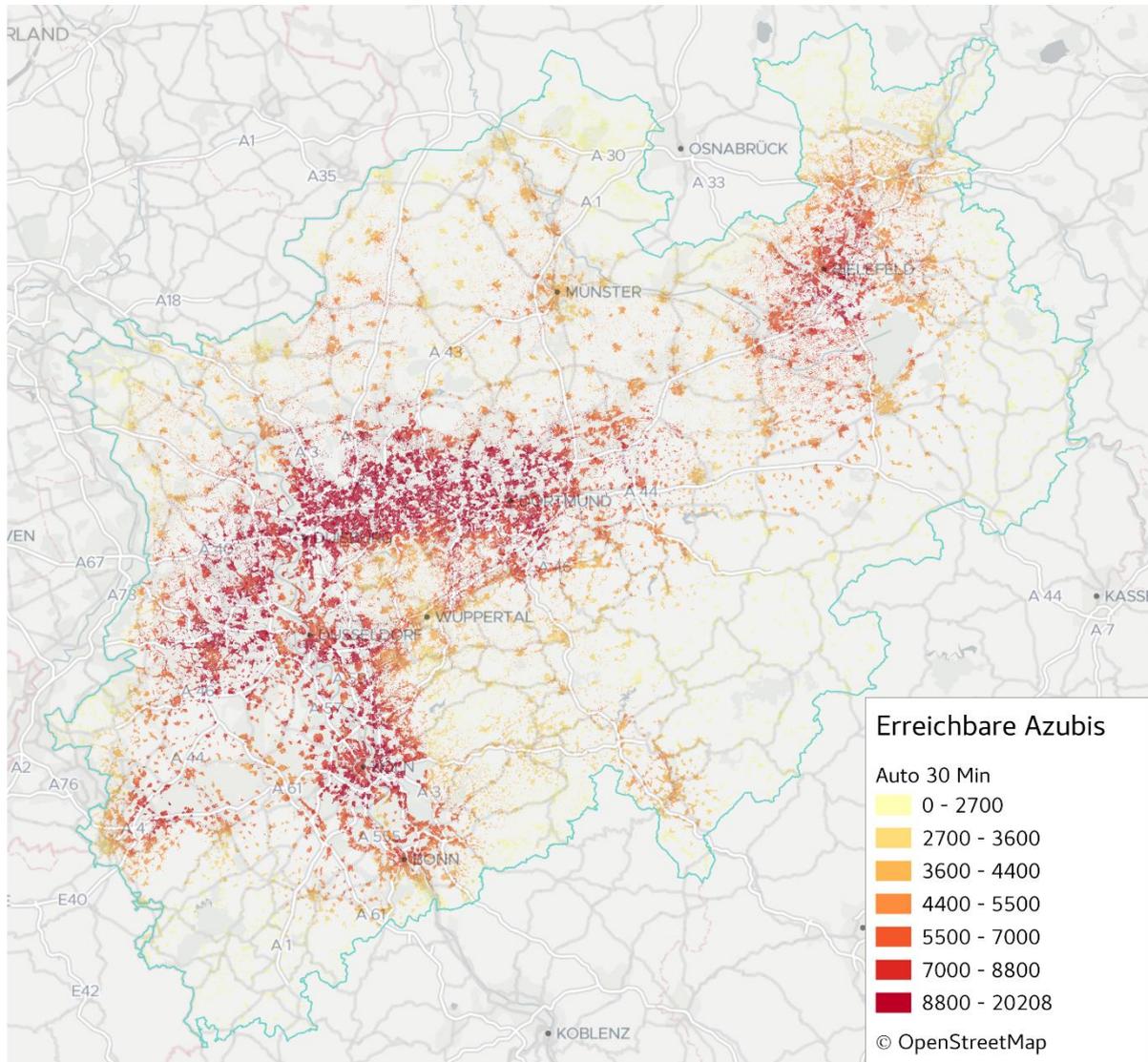


Abb. 7: Anzahl Auszubildender, für die ein Ort mit dem Auto in 30 Minuten erreichbar ist

Abb. 8 zeigt eine ähnliche Karte der Anzahl der Auszubildenden, die einen Ort in 45 Minuten mit dem ÖPNV unter Berücksichtigung der Attraktivitätskriterien erreichen können. Im direkten Vergleich zum Auto in Abb. 7 fällt auf, dass Städte wie Münster, Aachen und Paderborn bessere Werte relativ zu den größeren Städten erreichen.

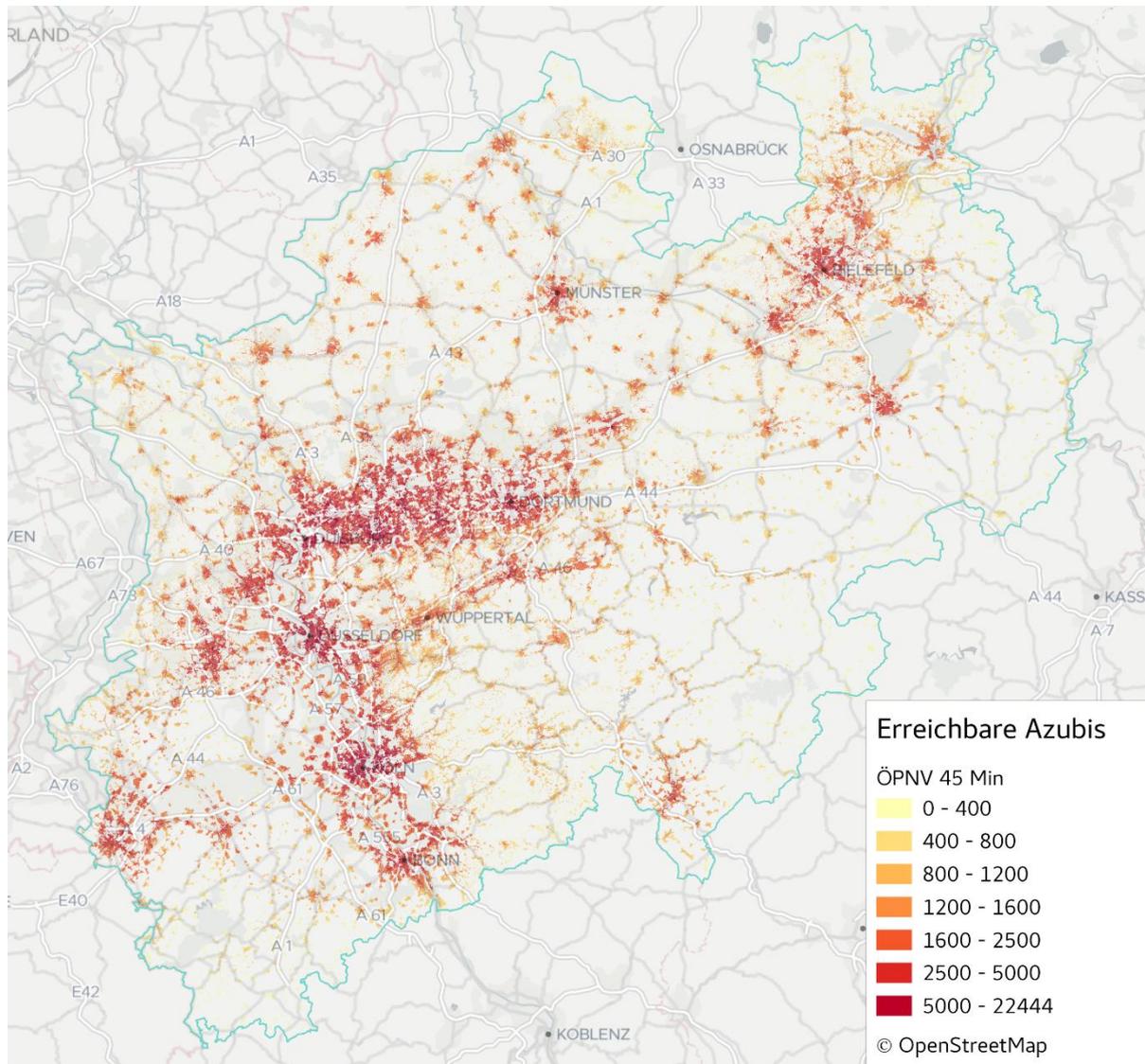


Abb. 8: Anzahl Auszubildender, die einen Ort mit dem ÖPNV in 45 Minuten erreichen können

Abb. 9 schließlich zeigt den Quotienten aus einem Ort erreichenden Auszubildenden mit ÖPNV im Vergleich zum Auto. Man kann sich vorstellen, dass die Karten aus Abb. 7 und 8 übereinander gelegt werden und jeweils der Wert für ÖPNV durch den Wert für das Auto geteilt wird. Es ergibt sich eine differenzierte Karte der ÖPNV-Qualität. Auffällig ist die Konzentration der höchsten Werte in den Zentren der Großstädte und dass die besten Werte nicht nur in den größten Städten erreicht werden.

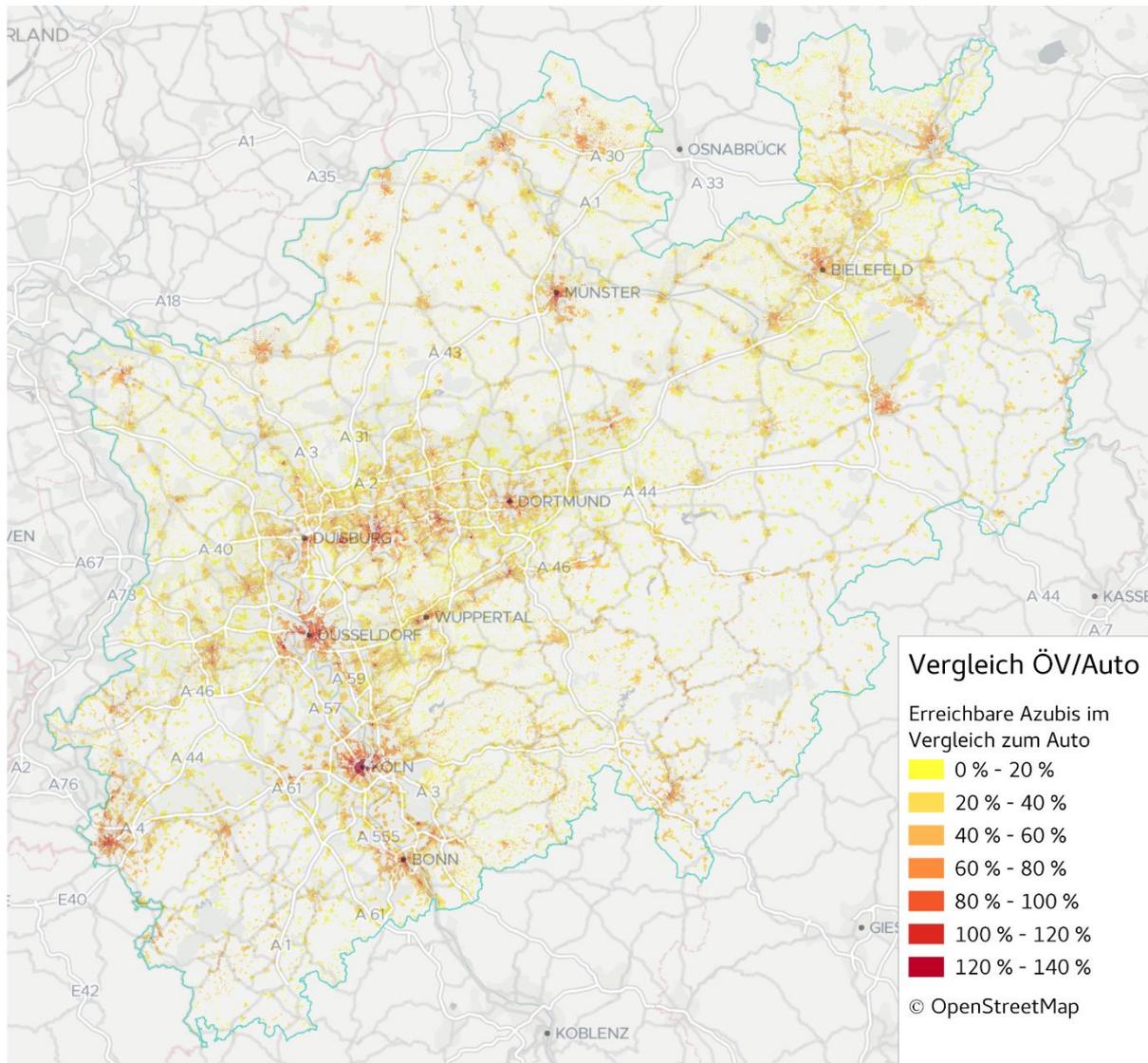


Abb. 9: Verhältnis per ÖPNV erreichbarer Azubis zum Auto

Ergebnisse je Raumkategorie

Die Landkreise und kreisfreien Städte sind in Raumkategorien eingeteilt, die nach der Einwohnerzahl oder nach -dichte in vier Stufen von Kernstädten zu ländlichen Kreisen reichen (Abb. 10).

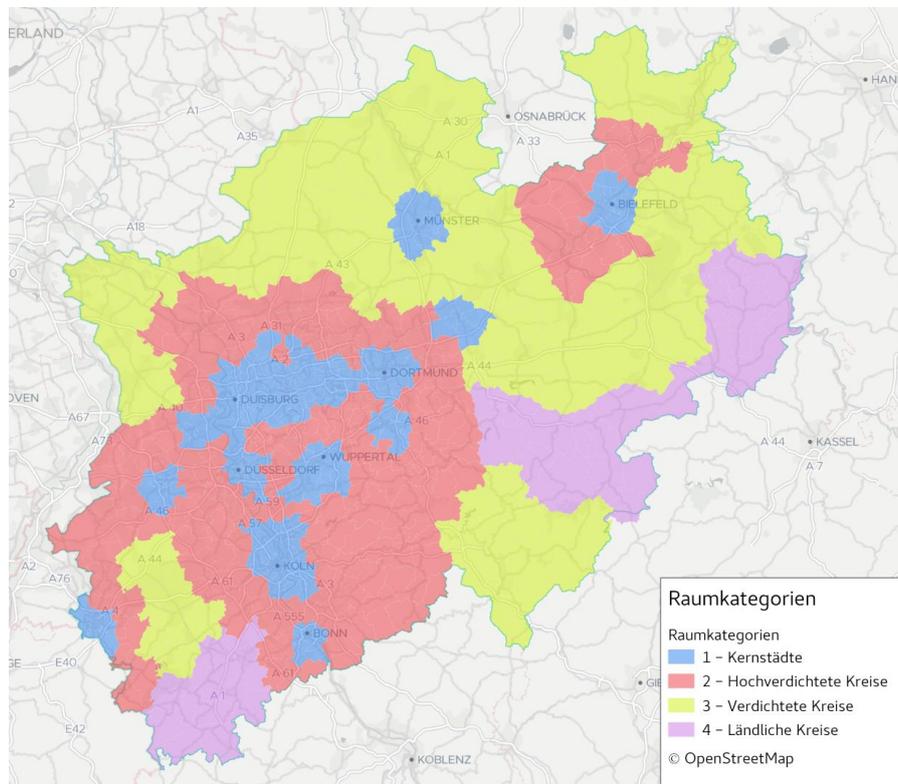


Abb. 10: Raumkategorien in Nordrhein-Westfalen

Das gewichtete Mittel der ÖPNV-Erreichbarkeit je Raumkategorie ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Nr.	Raumkategorie	ÖPNV Erreichbarkeit
1	Kernstädte	39,4 %
2	Hochverdichtete Kreise	24,2 %
3	Verdichtete Kreise	24,4 %
4	Ländliche Kreise	23,1 %

Tabelle 2: ÖPNV-Erreichbarkeit im Vergleich zum Auto pro Raumkategorie

Um einen Eindruck von der Spannweite der Werte zu geben, sind in der folgenden Tabelle die gewichteten Mittel der besten drei Gemeinden je Raumkategorie angegeben.

Raumkategorie	Gemeinde	ÖPNV Erreichbarkeit
1	Düsseldorf	60,9 %
	Aachen, Stadt	58,9 %
	Köln	53,4 %

2	Herzogenrath	50,1 %
	Monschau	43,3 %
	Siegburg	42,8 %
3	Bocholt	47,2 %
	Paderborn	46,6 %
	Minden	44,3 %
4	Höxter	32,4 %
	Kall	31,2 %
	Olsberg	30,7 %

Tabelle 3: Top 3 Gemeinden pro Raumkategorie

Bei genauerer Betrachtung zeigt sich, dass die Werte auch innerhalb der großen Städte eine große Spannweite haben. Im Beispiel von Köln reichen die Werte pro Postleitzahlgebiet von 20,7 % bis 155,0 %. In Abb. 11 sind die Werte auf einer Karte dargestellt. Man sieht die starke Konzentration zum Stadtzentrum hin.

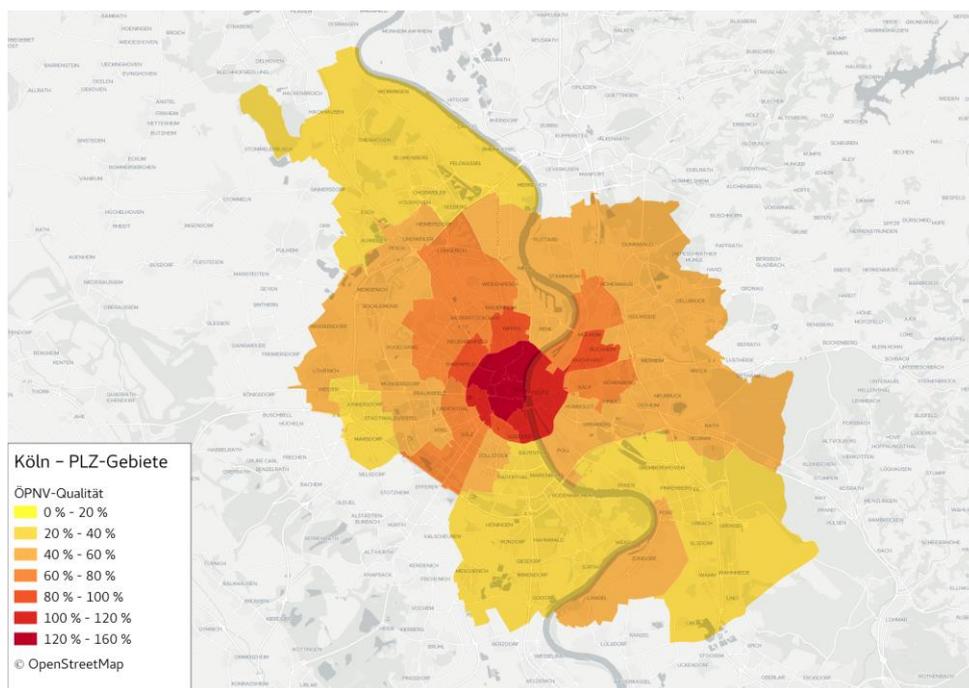


Abb. 11: ÖPNV-Erreichbarkeit pro Postleitzahlgebiet von Köln

Wenn man folglich die Durchschnittswerte pro Postleitzahl anstatt pro Gemeinde betrachtet, ergibt sich ein etwas anderes Bild. In Tabelle 4 ist das jeweils beste Postleitzahlgebiet pro Gemeinde ausgewählt und aus dieser Liste dann die besten drei Gemeinden pro Raumkategorie.

Raumkategorie	Postleitzahl	Ort	ÖPNV Erreichbarkeit
1	50667	Köln	155,0 %
	40210	Düsseldorf	119,6 %
	48143	Münster	101,3 %
2	41460	Neuss	77,1 %
	40667	Meerbusch	50,3 %
	52134	Herzogenrath	50,1 %
3	33098	Paderborn	66,7 %
	52349	Düren	56,9 %
	48431	Rheine	55,8 %
4	53879	Euskirchen	32,7 %
	37671	Höxter	32,4 %
	53925	Kall	31,2 %

Tabelle 4: Top 3 der besten Postzahlgebiete je Gemeinde pro Raumkategorie

Die Verteilung der Werte über gesamt NRW zeigt das gewichtete Histogramm der ÖPNV-Erreichbarkeit aufgeteilt nach Raumkategorie (siehe Abb. 12). Das Maximum (Modus) liegt nahe am Durchschnitt. Die Verteilung ist rechtsschief und es gibt eine geringe Anzahl an Orten, die eine deutlich überdurchschnittliche Erreichbarkeit ausweisen.

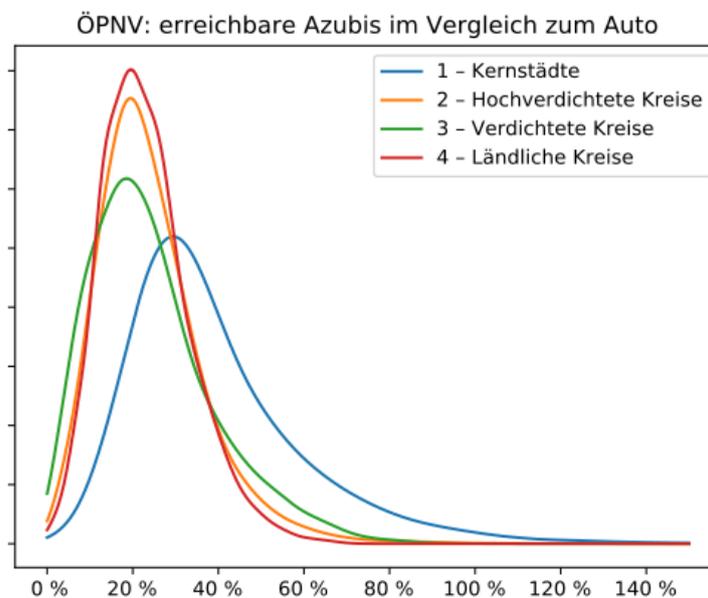


Abb. 12: Gewichtete Häufigkeit der ÖPNV-Erreichbarkeit der Raumkategorien

Die ÖPNV-Attraktivitätskriterien (max. 1 Umstieg, max. 10 Minuten Fußweg zur Haltestelle) spielen für die Erreichbarkeit eine untergeordnete Rolle. Im direkten Vergleich der Erreichbarkeit mit und

ohne Attraktivitätskriterien über alle Raumkategorien zeigt sich nur eine leichte, generelle Verschiebung der Werte (siehe Abb. 13)

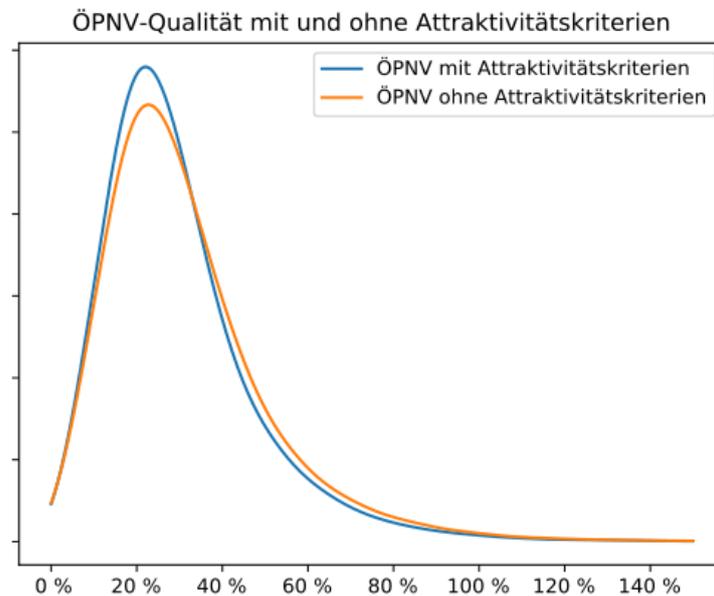


Abb. 13: Gewichtete Häufigkeit der ÖPNV-Erreichbarkeit mit und ohne Attraktivitätskriterien

Im starken Gegensatz dazu spielt es eine große Rolle, ob für das Auto Geschwindigkeiten unter Idealbedingungen, z.B. nachts, angenommen werden oder ob man unter realistischeren Bedingungen im Berufsverkehr („Rush-Hour-Modus“) vergleicht. Abb. 14 zeigt die starke Verschiebung in der Bewertung, die sich durch den Verzicht auf die Rush-Hour-Betrachtung ergeben würde.

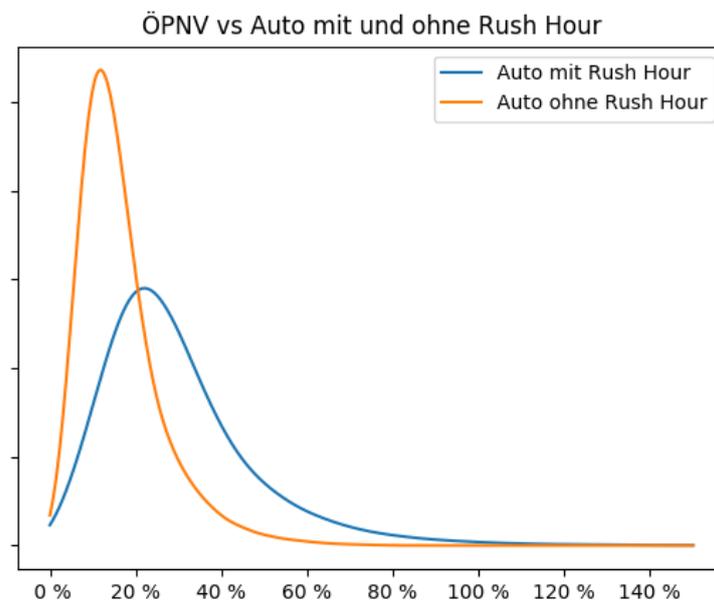


Abb. 14: Gewichtete Häufigkeit der ÖPNV-Erreichbarkeit (mit Attraktivitätskriterien) im Vergleich zum Auto im Berufsverkehr und unter Idealbedingungen

In den folgenden Abbildungen werden Karten für die besten drei Postleitzahlgebiete je Raumkategorie, begrenzt auf das beste Postleitzahlgebiet pro Gemeinde, gezeigt – das sind dieselben wie in Tabelle 4. Es handelt sich um die Regionen, welche eine besonders gute ÖPNV-Erreichbarkeit im Vergleich zu anderen Gegenden ihrer Raumkategorie aufzeigen.

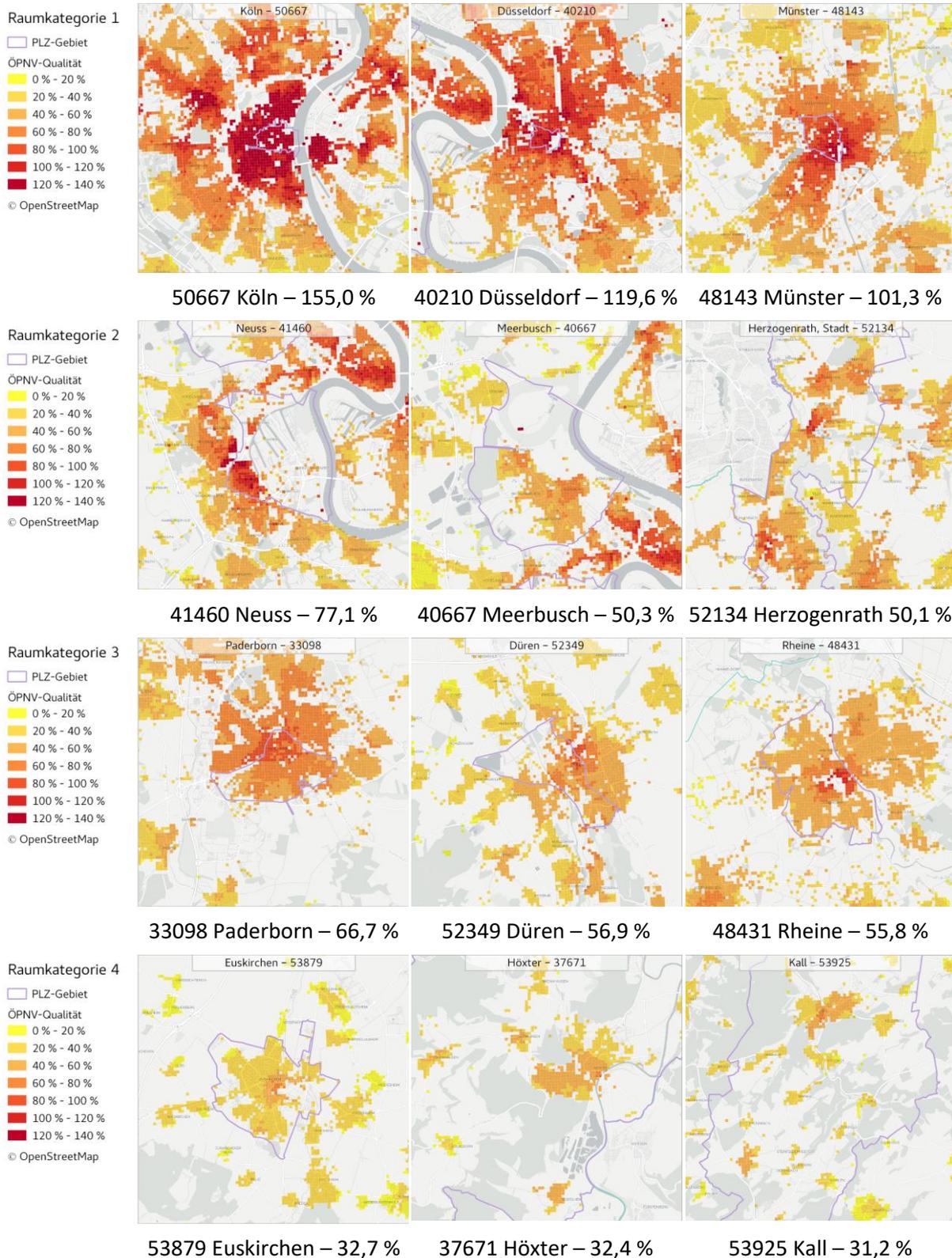


Abb. 15: Besten drei Postleitzahlgebiete je Raumkategorie

In den größten Städten wie Köln und Düsseldorf sorgt vor allem der schienengebundene ÖPNV mit Tram, S-, U- und Regionalbahn für die besten Erreichbarkeitswerte. Am Beispiel von Köln zeigt Abb. 16 eine Karte der Erreichbarkeitsanalyse mit darübergelegten Tram-, S- und Regionalbahnstrecken. Man sieht, wie Gebiete außerhalb des Stadtzentrums wie z.B. der Kölner Gürtel und die Ortsteile an den radialen Tram- und S-Bahnlinien profitieren.

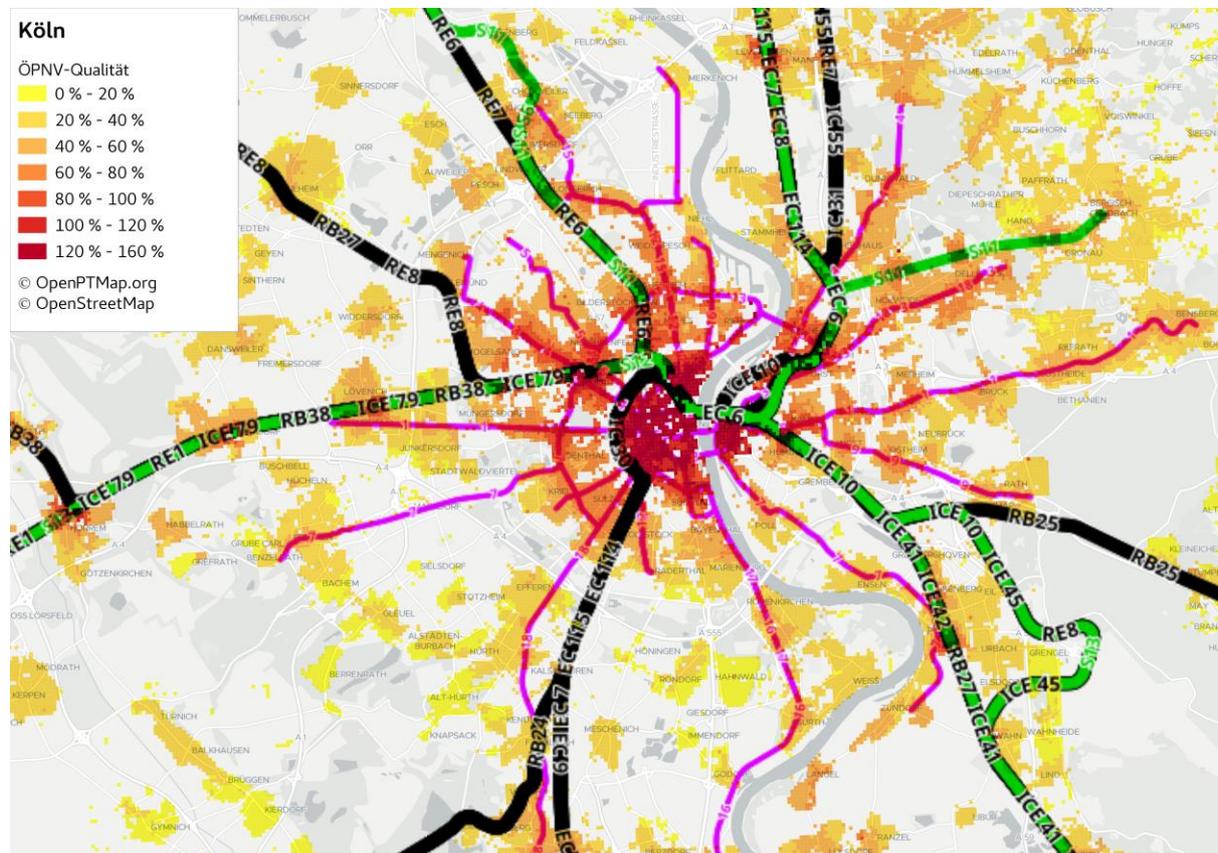


Abb. 16: Zusammenhang von ÖPNV-Erreichbarkeit mit Tram- und Bahnlinien in Köln

In Münster, wo der ÖPNV nur mit Bussen bestritten wird, erreicht das Stadtzentrum die höchsten Erreichbarkeitswerte, weil über die radialen Buslinien das ganze Stadtgebiet erreichbar ist.

In Raumkategorie 2 erreichen jene Städte die besten Werte, die über eine Bahnverbindung die benachbarte Großstadt schnell erreichen können.

In Raumkategorie 3 ist den Beispielen Paderborn, Düren und Rheine gemein, dass sie über kreuzende Regionalbahnlinien verfügen, die mehrere Himmelsrichtungen abdecken. Auch für die Beispiele in Raumkategorie 4 – Euskirchen, Höxter und Kall – ist die Bahnanbindung entscheidend.

Anwendungsfälle

Präsentation der Applikation auf Ausbildungsmessen

Neben der Analyse der ÖPNV Anbindungsqualität in NRW, lässt sich die Applikation für verschiedene Marketing- und Kommunikationszwecke verwenden. Auf Ausbildungsmessen können unternehmensspezifische Erreichbarkeitsanalysen potenziellen Auszubildenden präsentiert werden. Hierdurch können Ausbildungsbetriebe ihre(n) Standort(e) in der Applikation auswählen und innerhalb von Sekunden ihr ÖPNV-Einzugsgebiet auf der Karte visualisieren. Zukünftige Auszubildende können dadurch schnell erkennen, ob dieser Ausbildungsbetrieb von ihrem Wohnort gut mit dem ÖPNV oder mit dem Auto erreichbar wäre. Solch eine visuelle Präsentation am Messestand eröffnet Betrieben die Möglichkeit Aufmerksamkeit unter den Teilnehmern zu wecken und diese über Ausbildungsstellen zu informieren.

Abb. 17 zeigt beispielhaft das ÖPNV-Einzugsgebiet von *Apollo-Optik Filialen* in Köln. Diese Karte kann in wenigen Schritten auf der Messe live visualisiert werden.

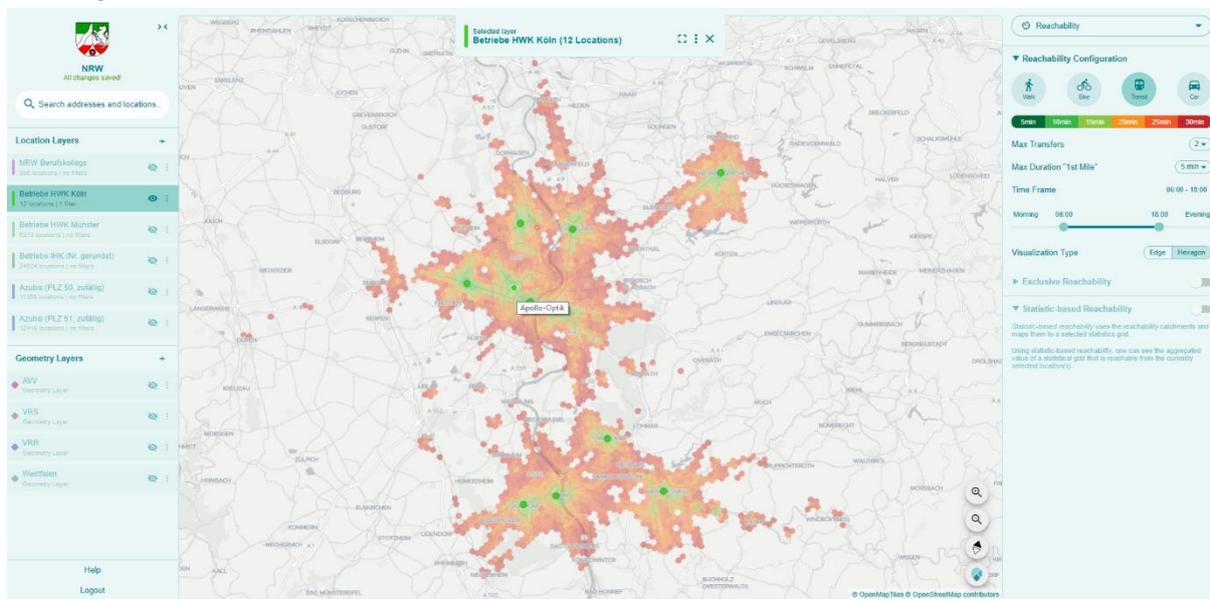


Abb. 17: Einzugsgebiet von 12 Apollo-Optik Filialen im Gebiet der HWK Köln

1. Wählen Sie alle *Apollo-Optik Filialen* über die Karte aus. Mehrere Standorte können durch das anhaltende Drücken der Steuerungstaste ausgewählt werden. Bei einer Vielzahl von Standorten empfehlen wir die Verwendung eines Filters (siehe Punkt 2).
2. Wählen Sie den Layer „Betriebe HWK Köln“ sowie „Manage Layer“ über die drei Punkte auf der linken Seite aus (siehe Abb. 18).

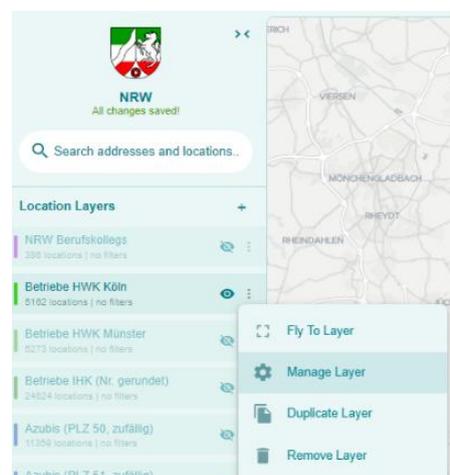


Abb. 18: Auswahl der Listenansicht

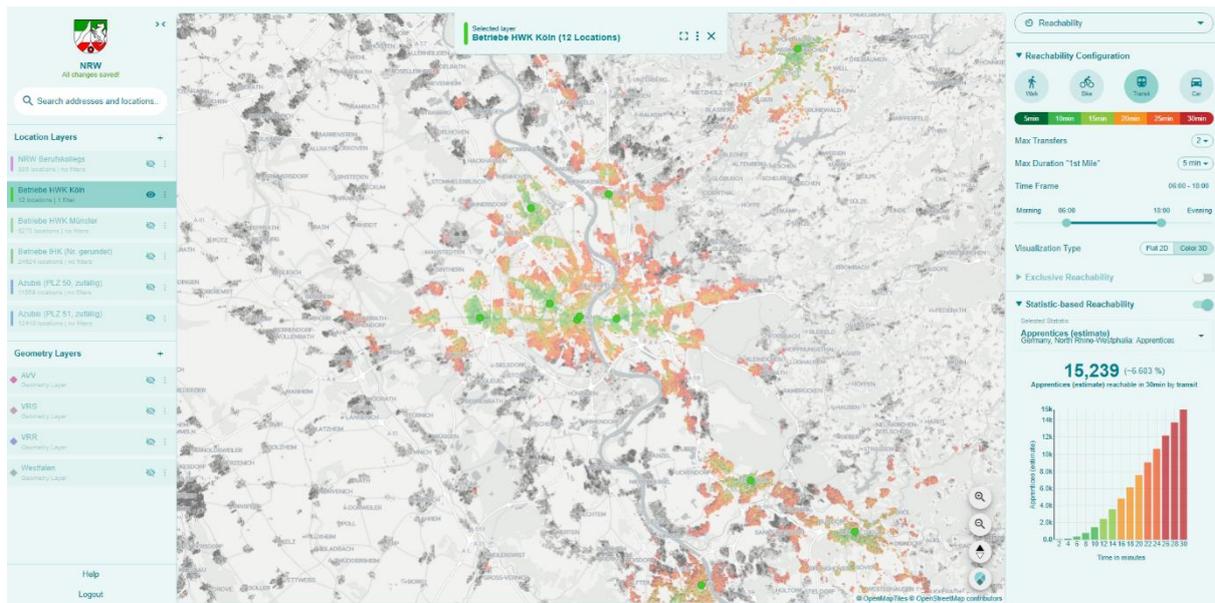


Abb. 20: Analyse des Einzugsgebiets von Auszubildenden

Weitere Anwendungsfälle

Die Analysen in der Applikation lassen sich auf eine Vielzahl von Zielgruppen überführen. Beispielsweise können weitere interessante Standorte wie öffentliche Universitäten oder Fachhochschulen problemlos in die Applikation als neuer Layer integriert werden. Hierfür können Sie ein neues Projekt anlegen und den entsprechend formatierten Datensatz über den „Upload Dialog“ hochladen. Zudem können Sie die Analyse mit beliebig weiteren Daten wie z.B. Standorte von Bibliotheken unterfüttern. Eine umfassende Analyse des Umfelds bspw. von Universitäten ist dadurch möglich.

Die allgemeine Erreichbarkeitsanalyse von Universitätsstandorten der Bevölkerung ist zu jederzeit möglich, da die Applikation von Grund auf die Bevölkerungsdaten (für Altersgruppen 0 – 18 Jahre, 18 – 65 Jahre und 65+ Jahre) des deutschen Zensus von 2011 enthält. Falls Sie jedoch die Analyse anhand eingeschriebener Studenten in NRW durchführen möchten, ist das Anlegen einer neuen Statistikgruppe wie beispielsweise „Apprentices“ notwendig. Targomo bietet hier seinen Kunden die Möglichkeit beliebige Datensätze als Statistikgruppe anzulegen und in der Applikation zur Verfügung zu stellen.

Sobald diese studentische Statistikgruppe integriert ist, können die gewünschten Erkenntnisse über die ÖPNV-Anbindung von Universitäten generiert werden. Besonders interessant wäre hier eine Analyse des Pendelverhaltens von Studenten anhand ihrer Wohnorte sowie eine Analyse der Kapazitätsauslastung von öffentlichen Verkehrsmitteln auf diesen Strecken. Im Folgenden wird ein kurzer Ausblick gegeben, welche weiteren relevanten Analysen mit der Integration von neuen technischen Modulen und Funktionen gefahren werden können.

Ausblick

Targomo unterstützt Verkehrsunternehmen bei der Planung und Optimierung von Verkehrsnetzen und Fahrplänen. Durch die Integration der unterschiedlichen Transportmittel (z.B. Bus, Tram, U-Bahn, Stadtbahn, etc.) als „Transit Network Layer“ können einzelne oder mehrere Verkehrslinien inkl. ihrer Haltestellen auf der Karte visualisiert werden (siehe Abb. 21).

Durch diese Integration sind vielschichtige Analysen möglich. Beispielsweise kann eine neue Haltestelle einer bestimmten Buslinie hinzugefügt werden oder ganz neue Verkehrslinien in der Applikation erstellt werden. Zudem kann die „Servicequalität“ von einer bestimmten Verbindung visualisiert und tageszeitabhängig analysiert werden. Die Servicequalität zeigt auf, wie viele Personen eine gute Verbindung zu einer bestimmten Verkehrsverbindung haben. Die Qualität wird durch die Frequenz (z.B. wie oft der Bus pro Stunde hält) und die Distanz zur Haltestelle (Fußweg) definiert.

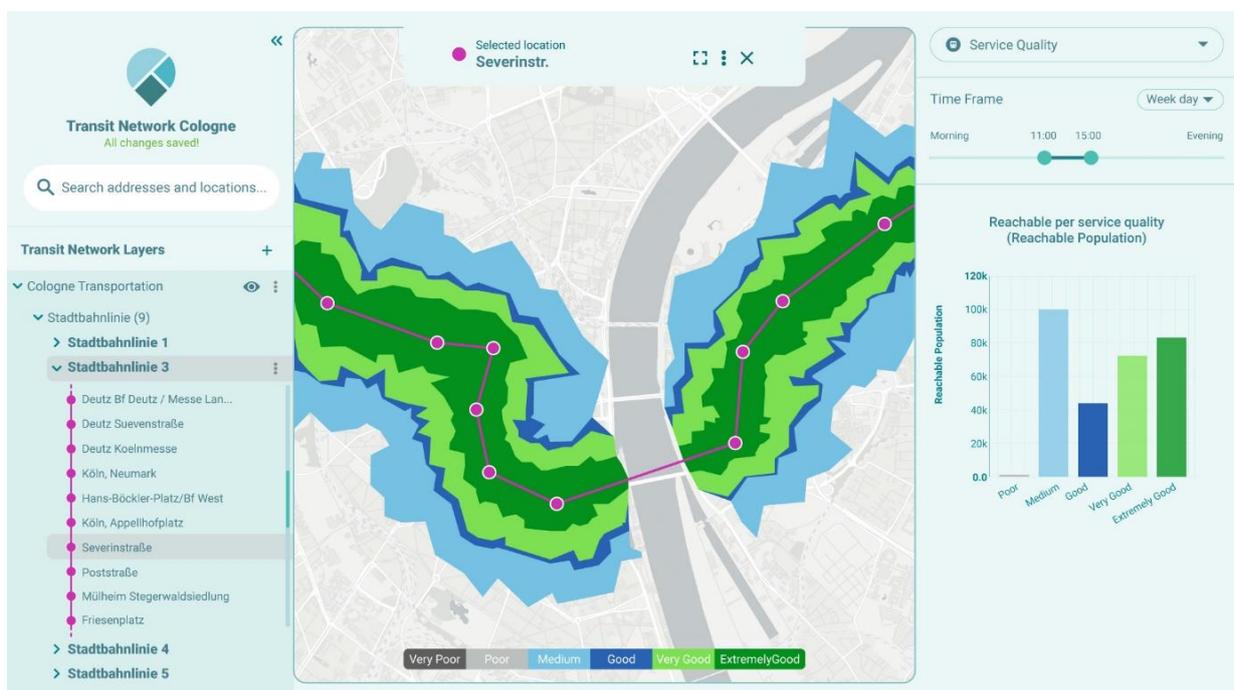


Abb. 21: Beispielhafte Visualisierung der Servicequalität der Stadtbahnlinie 3 in Köln

Hierdurch können unterschiedliche Szenarien in verschiedenen Projekten simuliert und miteinander verglichen werden. Die Frequenz einer einzelnen Haltestelle kann über ein separates Fenster eingesehen und unkompliziert verändert werden (siehe Abb. 22).

Folgende Fragenstellungen können mit diesen technischen Funktionen und Modulen beantwortet werden:

- **Wie viele Personen sind mit einer guten Servicequalität an das ÖPNV-Netz angebunden?**
- **Wie verändert sich die Servicequalität einer bestimmten Verkehrslinie, wenn die Frequenz erhöht oder eine Haltestelle entfernt wird?**
- **Wie viele zusätzliche Personen können angebunden werden, wenn eine weitere Bushaltestelle oder Buslinie hinzugefügt wird?**

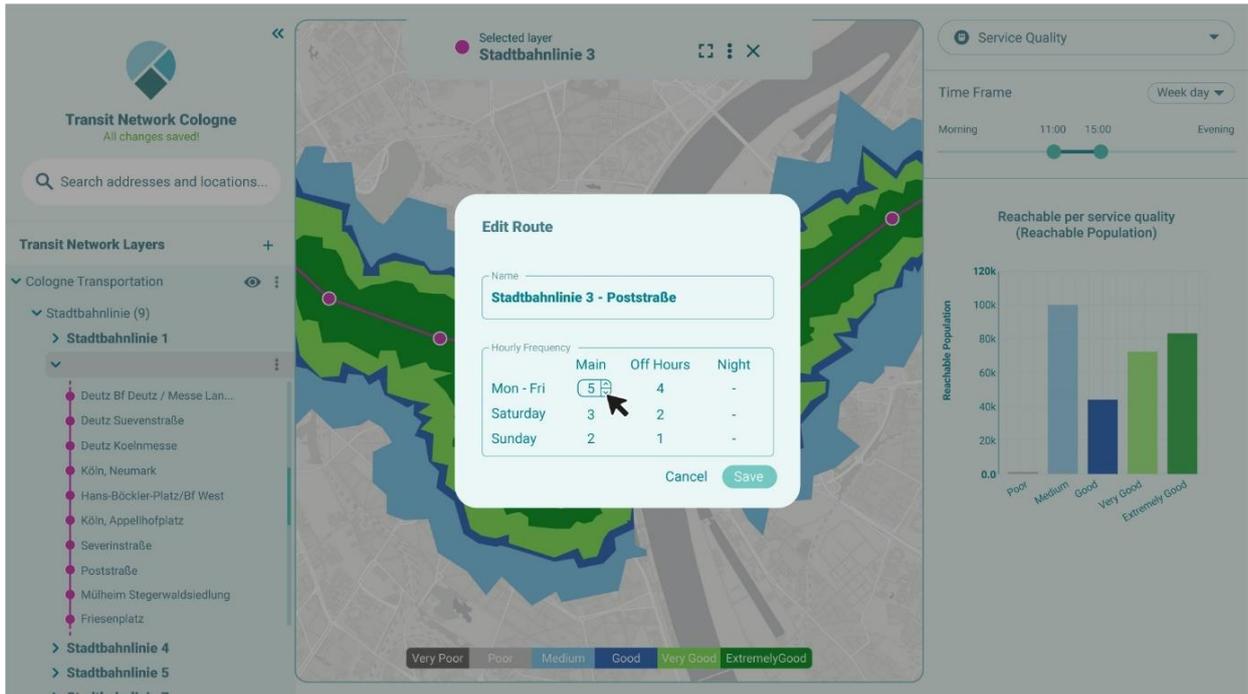


Abb. 22: Veränderung der Frequenz pro Stunde an der Haltestelle Poststraße der Linie 3

Neben der Simulation von Verkehrslinienänderungen, können weitere relevante Daten integriert werden. Falls beispielsweise tagesabhängige Daten über die Anzahl der Personen pro Bus oder Bahn zur Verfügung stehen, können diese für jede Haltestelle visualisiert werden (siehe Abb. 23). Dies kann bei der Ableitung von Kapazitätsfragen hilfreich sein.

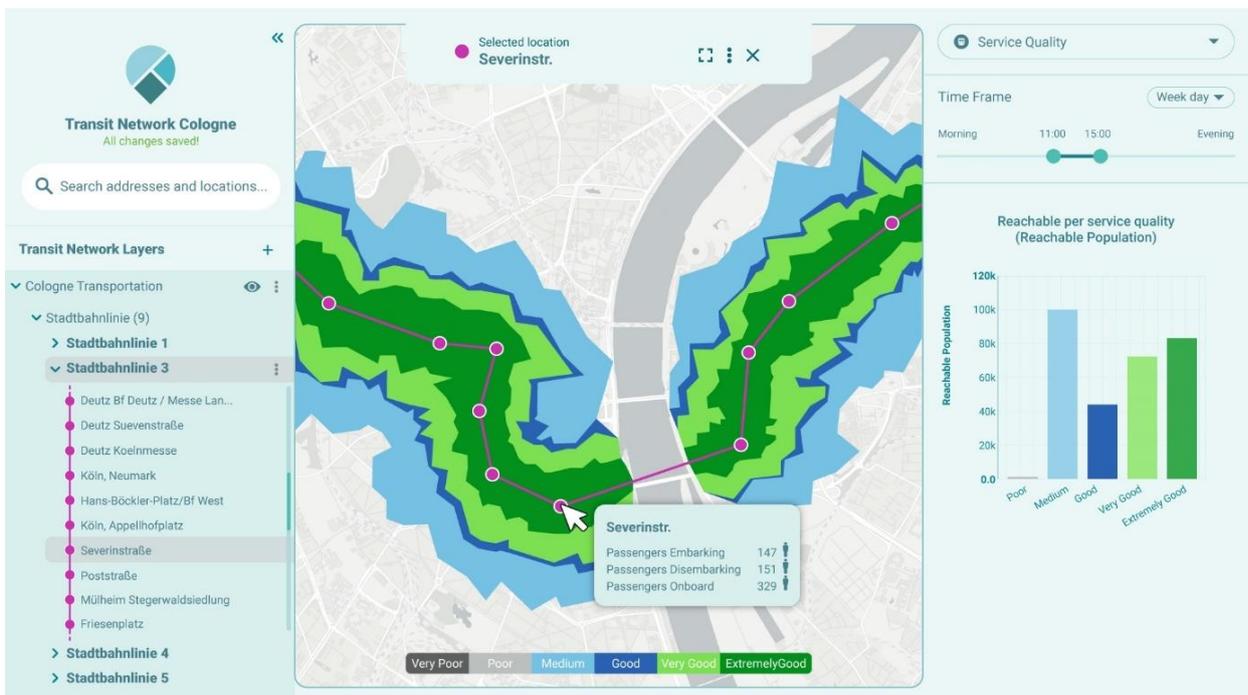


Abb.23: Anzahl der Passagiere, die einsteigen, aussteigen oder weiterfahren

Die kundenspezifische Applikation zur Untersuchung der Anbindungsqualität von Ausbildungsbetrieben in NRW bietet eine Reihe von Möglichkeiten unterschiedlichste Analysen zu fahren. Die aktuellen Module stellen einen ersten Anhaltspunkt da um einfache Erreichbarkeitsanalysen von Ausbildungsbetrieben durchzuführen. Die Analyseergebnisse können einerseits für eine Ist-Zustands Analyse oder für Vertriebs- und Marketingzwecke herangezogen werden. Die Integration von weiteren Datensätzen oder die Entwicklung von neuen Modulen erlauben weitere, vielseitige Analysen in der Optimierung und Planung von öffentlichen Verkehrsnetzen.