



Dezernat III / Amt 61

06.05.2024

25. Sitzung des Ausschusses für Umwelt und Mobilität am 28.05.2024

Mitteilung der Verwaltung

Grundkonzeption On-Demand-Verkehre im ÖPNV – Endbericht

Die Kreisverwaltung hat gemeinsam mit den beauftragten Büros Rupprecht Consult und Via eine Grundkonzeption für die Einführung von On-Demand-Verkehren im Kreis Mettmann erarbeitet. Mit dem kreisweiten Ansatz der Grundkonzeption handelt der Kreis Mettmann in seiner Rolle als ÖPNV-Aufgabenträger. Die kreisangehörigen Städte waren in den Ausarbeitungsprozess mit verschiedenen Beteiligungsformaten eingebunden.

On-Demand-Verkehre sind eine flexible Transportlösung, bei der Fahrten individuell nach Bedarf und nicht nach einem festen Fahrplan angeboten werden. Einer der Hauptvorteile ist die Möglichkeit, den einzelnen Mobilitätsbedürfnissen besser gerecht zu werden, insbesondere in Gebieten mit geringer Bevölkerungsdichte oder in Zeiten geringer Nachfrage. Die Bündelung von Fahrten ermöglicht Energieeinsparungen, reduzierte Emissionen und somit eine effiziente Fahrzeugnutzung.

Im Rahmen der Grundkonzeption wurden u. a. Steckbriefe erarbeitet, die die Simulationsergebnisse sowie unterschiedliche Anwendungsfälle in Form von Szenarien und Bausteinen je untersuchtem Bediengebiet zusammenfassen. Die nach Umfang gestaffelten Einsatzszenarien zielen auch darauf ab, eine Kosten-Nutzen-Bewertung für die Städte bereitzustellen.

Haan ist Teil des Bediengebiets Erkrath Unterfeldhaus, Hochdahl und Haan. Im Ergebnis sind alle Untersuchungsgebiete grundsätzlich umsetzbar.

Bei der Bewertungsmatrix handelt es sich um einen kreisweiten Vergleich. Dabei werden geografische Merkmale wie die Bevölkerung und Gebietsgröße berücksichtigt. Darüber hinaus wird auch die geschätzte Auslastung in den Gebieten berücksichtigt. Ein weiteres Merkmal ist die Abschätzung der Kosten in Relation zur Anzahl der Einwohner_innen und der Betriebsstunden. Diese Parameter werden verglichen, um eine Einschätzung der Betriebskosten und der potenziellen Nachfrage in den verschiedenen Gebieten zu erhalten.¹

Für das Bediengebiet Erkrath Unterfeldhaus, Hochdahl und Haan wurde ein im Kreisvergleich durchschnittliches Potenzial für On-Demand Verkehre ermittelt.

¹ In Bezug auf das in die Bewertung eingegangene ÖPNV-Defizit ist anzumerken, dass hierbei nicht Einwohnerzahlen, sondern Flächengrößen betrachtet wurden. Ein hoher Punktwert in der Kategorie bedeutet explizit nicht, dass der ÖPNV schlecht ist, sondern dass in diesen Gebieten größere bebaute Flächen nicht vom ÖPNV erschlossen sind.



Die Kostenschätzung für das Bediengebiet stellt sich wie folgt dar:

- Szenario Niedrig (On Demand mit hohem Zuschlag): 230.000 - 2.440.000 Euro
- Szenario Mittel (Nachfragesimulation Tarif VRR): 350.000 - 3.650.000 Euro
- Szenario Hoch (Nachfragesimulation Deutschlandticket): 470.000 - 4.910.000 Euro

Bei den Kostenschätzungen wurden keine Einnahmen gegengerechnet. Bei stadtübergreifenden Gebieten wäre zudem die Kostentragung zu klären. Die bestehenden tariflichen Gegebenheiten (VRR-On-Demand-Tarif) würden derzeit – laut Erfahrungen der Gutachter aus anderen Projekten – zum mittleren Nachfrageszenario führen.

Der Endbericht der Grundkonzeption ist den Anlagen 1 und 2 beigelegt. In Anlage 3 hat die Stadtverwaltung dargestellt, wie sich die vorgenannten Kostenspannen ergeben.

Die Grundkonzeption für On-Demand-Verkehre im ÖPNV soll mit Beschlussfassung durch den Kreistag Bestandteil des Nahverkehrsplanes für den Kreis Mettmann werden. Eine dahingehende Beratung ist im Kreistag am 20.06.2024 angesetzt.

Nach der Beschlussfassung der Grundkonzeption sollen weitere Gespräche zwischen den Akteuren über die konkrete Ausgestaltung geeigneter Bediengebiete stattfinden. Auf der Basis der Grundkonzeption soll es ausdrücklich keinen Umsetzungsautomatismus geben. Vielmehr sei mit den kreisangehörigen Städten insbesondere darüber zu beraten, ob der Bedarfsverkehr unter den aktuellen Rahmenbedingungen umsetzbar ist.

Aufgrund der wie in vielen Kommunen angespannten Haushaltsituation in Haan ist die Einführung eines On-Demand Verkehrs derzeit nicht umsetzbar. Die Ausarbeitungen schaffen aber eine wichtige Grundlage, um z. B. bei einer attraktiven Förderung konzeptionell gerüstet zu sein.

Anlagen

- Anlage 1: Grundkonzeption für On-Demand Verkehre im ÖPNV des Kreises Mettmann
- Anlage 2: Anhang zur Grundkonzeption für On-Demand Verkehre im ÖPNV des Kreises Mettmann
- Anlage 3: Kostenschätzung nach Szenarien und Bausteinen für das Bediengebiet Erkrath Unterfeldhaus, Hochdahl und Haan

Grundkonzeption für On-Demand Verkehre im ÖPNV des Kreises Mettmann

Projektteam: Rupprecht Consult – Forschung & Beratung GmbH & Via

Autor_innen: Lisa Blondrath, Henning Holdinghausen, Thomas Schmeckpeper,

Clara Schneider, Selma Jepsen

Impressum:

Rupprecht Consult - Forschung & Beratung GmbH

Erftstraße 15 – 17 • 50672 Köln

Handelsregister: HRB 30833

Registergericht: Amtsgericht Köln

Vertreten durch: Dr. Wolfgang Backhaus & Dr. Jana Spille

Kontakt: Telefon: 0221 606055-0

Telefax: 0221 606055-29

E-Mail: info@rupprecht-consult.eu

Via Mobility DE GmbH

Rosa-Luxemburg-Str. 14 • D-10178 Berlin

Geschäftsführer: Christopher Snyder, Jan Lüdtke, Lorenz Wiedemann

Amtsgericht Charlottenburg (Berlin), HRB 192096B

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	1
1. Einführung	2
1.1 Hintergrund und Kontext des Auftrags	2
1.2 Chancen und Herausforderungen von On-Demand Diensten	3
2. Herangehensweise	7
2.1 Überblick über die Methodik	7
2.2 Leitbild und Ziele von On-Demand Verkehren im Kreis Mettmann	10
3. Bestandsaufnahme	11
3.1 Das aktuelle Mobilitätsangebot im Kreis Mettmann	11
3.2 Herausarbeitung von Herausforderungen und Einschränkungen im aktuellen System	16
4. Konzeptionierung von On-Demand Diensten im Kreis Mettmann	17
4.1 Identifikation potenzieller On-Demand Gebiete	17
4.2 Simulation der identifizierten Gebiete	21
4.3 Simulationsergebnisse - Steckbriefe	23
4.4 Grundkonzeption zum öffentlichen On-Demand Verkehr im Kreis Mettmann - Steckbriefe der Bedienggebiete	26
5. Umsetzungsempfehlungen	46
6. Fazit und Ausblick	49
Tabellen- und Abbildungsverzeichnis	51

Abkürzungsverzeichnis

MIV.....Motorisierter Individualverkehr

PBefG.....Personenbeförderungsgesetz

SPNV.....Schienenpersonennahverkehr

ÖPNV.....Öffentlicher Personennahverkehr (straßengebunden; Bus, Straßenbahn, Stadtbahn)

1 Einführung

1.1 Hintergrund und Kontext des Auftrags

Der Öffentliche Personennahverkehr befindet sich derzeit vor dem Hintergrund zunehmender Elektrifizierung, Digitalisierung und Automatisierung in einer rapiden Veränderungsphase. Ein verändertes Mobilitätsverhalten der Bevölkerung, welches unter anderem aus der zunehmenden Flexibilisierung von Arbeits- und Öffnungszeiten folgt, sorgt dafür, dass das bisherige, starre System des öffentlichen Nahverkehrs an seine Grenzen stößt. Hinzu kommt, dass der klassische, liniengebundene ÖPNV vor allem in ländlichen Gebieten nicht sein volles Potenzial entfalten kann. Hier wird der ÖPNV aufgrund von schlechter Taktung und häufiger Umstiege von Kunden als nicht attraktiv wahrgenommen und kann daher nicht mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) konkurrieren. Zahlreiche Städte und Regionen haben dies erkannt und bereiten sich mit neuen flexibleren Konzepten auf einen Systemwandel vor, so auch der Kreis Mettmann.

Am 26. März 2021 hat der Bundesrat dem Gesetz zur Modernisierung des Personenbeförderungsrechts (PBefRGMoG) zugestimmt, welches vom Deutschen Bundestag am 5. März beschlossen wurde. Die Novelle, die im Koalitionsvertrag vereinbart wurde, zielt darauf ab, den rechtlichen Rahmen für die Personenbeförderung an veränderte Mobilitätsbedürfnisse und neue technische Entwicklungen anzupassen. Als eine der neuen Verkehrsformen wird der "Linienbedarfsverkehr" (§ 44 PBefG) neben dem "gebündelten Bedarfsverkehr" (§ 50 PBefG) eingeführt, wobei jede Form über eine eigene Rechtsgrundlage verfügt. Unter Linienbedarfsverkehr versteht man eine Form des öffentlichen Personennahverkehrs, bei der Fahrten entlang einer bestimmten Route angeboten werden, jedoch nur dann durchgeführt werden, wenn Fahrgäste einen Bedarf anmelden. Das bedeutet, dass Fahrten nicht regelmäßig nach Fahrplan stattfinden, sondern auf Anfrage der Fahrgäste hin organisiert werden. Dies bietet Flexibilität, da Fahrten nur dann durchgeführt werden, wenn tatsächlich Bedarf besteht. Beim gebündelten Bedarfsverkehr werden mehrere Fahrgäste mit ähnlichen Fahrtzielen oder Routen in einem Fahrzeug zusammengefasst. Dies geschieht, um Effizienz zu steigern und Leerfahrten zu vermeiden. Im Gegensatz zum Linienverkehr, der eine festgelegte Route hat, ist der gebündelte Bedarfsverkehr flexibler und kann verschiedene Routen je nach den Bedürfnissen der Fahrgäste nehmen. Dies ist besonders in weniger dicht besiedelten Gebieten oder zu bestimmten Tageszeiten sinnvoll, um eine effiziente Nutzung von Ressourcen zu gewährleisten und gleichzeitig einen bedarfsgerechten Personentransport anzubieten.

Im Oktober desselben Jahres wurde im Kreis Mettmann der Beschluss gefasst, eine "Grundkonzeption für ein flexibles Angebot zur Ergänzung des ÖPNV" zu erarbeiten. Mit dem Ziel eines wirtschaftlichen und ökologischen Nahverkehrsangebots wurde das Potenzial sowie geeignete Einsatzgebiete und sinnvolle Betriebsformen eines On-Demand-Verkehr untersucht. Als Grundlage diente der Nahverkehrsplan 2014 des Kreises, in dem bereits Untersuchungen und Gliederungen, wie eine Aufteilung des Kreises nach Gebietskategorien, die Aufstellung ÖPNV-relevanter Ziele oder die Identifikation von ÖPNV-Defizitgebieten vorgenommen wurden. Darauf aufbauend wurden Netzlücken und Möglichkeiten zur Integration eines On-Demand-Verkehrs identifiziert. Insbesondere in

Randgebieten und zu nachfrageschwachen Zeiten gibt es ein hohes Potenzial für ein On-Demand Angebot im Zubringerverkehr und als Alternative zum MIV.

Diese Erkenntnisse bildeten den Ausgangspunkt für die Entwicklung eines innovativen Verkehrskonzepts, das flexibel auf die Bedürfnisse der Fahrgäste eingeht und gleichzeitig eine effiziente Nutzung von Ressourcen ermöglicht. Der On-Demand-Verkehr ist eine flexible Transportlösung, bei der Fahrten individuell nach Bedarf und nicht nach einem festen Fahrplan angeboten werden. Der On-Demand Verkehr wird oft als Ergänzung zum bestehenden öffentlichen Verkehrssystem eingesetzt, um eine umfassendere und bedarfsgerechtere Mobilitätslösung anzubieten. Im Folgenden werden die Chancen und Herausforderungen näher beleuchtet, um ein besseres Verständnis über dieses Verkehrskonzept zu gewinnen.

1.2 Chancen und Herausforderungen von On-Demand Diensten

Unter den flexiblen Bedienformen im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) nehmen On-Demand Dienste eine immer prominentere Stellung ein. Der aktuelle Forschungsstand zeigt, dass diese Angebote eine innovative Weiterentwicklung der herkömmlichen flexiblen Verkehrsformen wie Anrufsammeltaxen und Taxibusse darstellen. Im Gegensatz zu herkömmlichen flexiblen Angeboten im ÖPNV zeichnen sich On-Demand Dienste durch eine noch höhere Flexibilisierung und Digitalisierung aus, indem sie weder an feste Fahrpläne noch an festgelegte Routen gebunden sind.

Der Einsatz von On-Demand Verkehrsmitteln bietet verschiedene Chancen für den öffentlichen Verkehrssektor. Einer der zentralen Vorteile liegt in der Möglichkeit, individuelle Mobilitätsbedürfnisse besser zu bedienen, insbesondere in Gebieten mit geringer Bevölkerungsdichte oder zu Zeiten mit geringer Nachfrage. Dies trägt potenziell dazu bei, die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs zu steigern und ihn besser an die Bedürfnisse der Nutzer_innen anzupassen.

Die folgende Abbildung zeigt Anwendungsfälle für On-Demand ÖPNV und wie dieser eine Ergänzung des öffentlichen Verkehrs ist, besonders in Räumen oder zu Zeiten mit beschränktem Linienangebot. Zudem ist es vorteilhaft, dass der On-Demand Verkehr als Zubringer zum Linienverkehr (erste/letzte Meile) dienen kann, und auch eine Flexibilisierung ineffizienter Linien, z.B. nachts oder am Wochenende, darstellen kann.

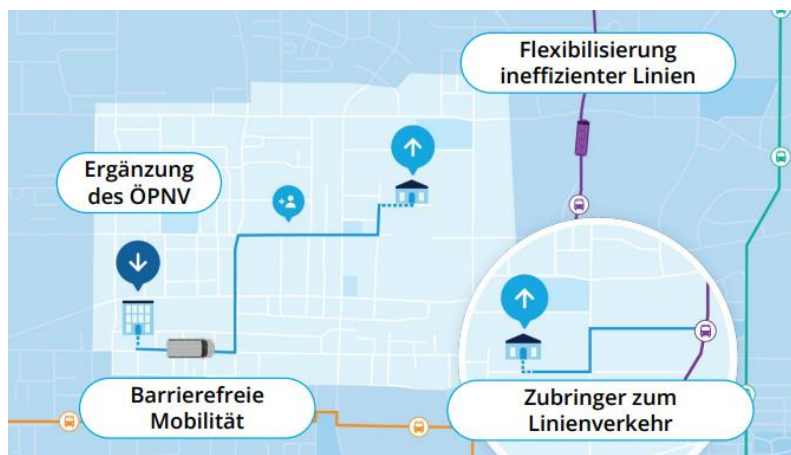


Abbildung 1: Anwendungsfälle für On-Demand ÖPNV

In der Konzeption von On-Demand Verkehrsdiensten ist es von entscheidender Bedeutung, sicherzustellen, dass mögliche neue Angebote nicht als Konkurrenz zum vorhandenen ÖPNV-Angebot wahrgenommen werden, sondern dieses sinnvoll ergänzen. Der Fokus sollte darauf liegen, Fahrplan- oder Netzlücken zu schließen und sich nahtlos in das bestehende Mobilitäts- und Tarifsystem (VRR On-Demand Tarif) zu integrieren. Eine umfassende Reiseplanung ist erforderlich, um On-Demand Verkehr sinnvoll mit dem liniengebundenen öffentlichen Nahverkehr zu verknüpfen, wodurch letzterer von der Zufuhr von Fahrgästen durch den On-Demand Service profitiert.

Die Einbindung des lokalen Taxigewerbes in On-Demand Services könnte, entsprechendes Interesse vorausgesetzt, zusätzliche Möglichkeiten eröffnen. Es ist wichtig zu betonen, dass Taxi und ÖPNV unterschiedliche Zielgruppen mit spezifischen Bedürfnissen ansprechen, und daher keine Bedenken hinsichtlich einer gegenseitigen Wegnahme von Fahrgästen bestehen sollten. Taxen werden oft von Geschäftsreisenden, Tourist_innen, Nacht- und Wochenendnutzer_innen, Personen mit eingeschränkter Mobilität sowie Kurzstreckenpendler_innen genutzt. Der ÖPNV hingegen bedient hauptsächlich Pendler_innen, Student_innen, Berufstätige, umweltbewusste Bürger_innen und Niedrigverdiener_innen. Trotz möglicher Überschneidungen haben beide Verkehrsmittel ihre eigenen Vorzüge und werden für unterschiedliche Zwecke genutzt. In bestimmten Situationen, wie beispielsweise in der Silvesternacht oder bei großen Festen, kann es sinnvoll sein, das Taxigewerbe in den On-Demand Service zu integrieren. Hierbei müssen jedoch die Grenzen dieser Anwendung berücksichtigt werden, insbesondere wenn eine höhere Profitabilität mit Taxen im Vergleich zum On-Demand Service erwartet wird. Eine sorgfältige Abstimmung und Koordination sind daher unerlässlich, um die Stärken beider Dienstleistungen optimal zu nutzen. Vergleichbare Anwendungsfälle zeigten jedoch, dass es zwischen dem On-Demand Service und dem Taxigewerbe zu keinen bedeutenden Überschneidungen bzw. Konfliktsituationen kam, sodass auch keine Zielgruppen abgeworben wurden.

In Deutschland und Europa gibt es bereits verschiedene Pilotprojekte und Implementierungen von On-Demand Diensten. Insbesondere in ländlichen Regionen, Vororten und zu späten Abendstunden werden diese Angebote verstärkt getestet. Dabei werden Kleinbusse oder Pkw eingesetzt, um Fahrten

nach Bedarf durchzuführen. Der Trend geht dabei vermehrt in Richtung Ridepooling, einer Form des öffentlichen Verkehrs, bei der Passagiere ähnliche Routen teilen und gemeinsam in einem Fahrzeug reisen. Ridepooling, also die Bündelung von Fahrten, ermöglicht eine effizientere, weil energiesparende und emissionsmindernde Nutzung eines Fahrzeuges für mehrere Fahrgäste. Ein vorprogrammierter Umwegefaktor berechnet die Route derart, dass eine maximal akzeptable Umwegezeit eingehalten wird. Ein gängiger Umwegefaktor ist z.B. das 1,5-fache einer Direktfahrt.

Im Rahmen des CARIN-PT-Projekts wurden drei Beispiele für On-Demand Mobilität vorgestellt, die unterschiedliche Ansätze in Europa aufzeigen. Das flämische Belbus-System in Belgien, das als Reaktion auf Verordnungen über grundlegende Mobilitätsrechte entwickelt wurde, bedient Gebiete mit geringer Bevölkerungsdichte mit im Voraus telefonisch gebuchten Fahrten. In Groningen-Drenthe konzentriert sich das niederländische System auf die Integration bei kurzen Distanzen und zielt darauf ab, dass jede_r in einem Umkreis von 15 km von einem gut angebundenen Knotenpunkt entfernt wohnt, durch dieses On-Demand Angebot angebunden wird. In Castilla y Leon, Spanien, wird in Regionen mit geringer Bevölkerungsdichte ein On-Demand Bussystem eingesetzt, das in begrenzten Gebieten kostenlose Dienste anbietet, um den Zugang zu wichtigen Einrichtungen im Sinne öffentlicher Daseinsvorsorge zu gewährleisten.

Das Thema On-Demand Mobilität gewinnt in Europa zunehmend an Bedeutung, da es eine Antwort auf die sich verändernden Mobilitätsbedürfnisse der Bevölkerung bietet. Es geht nicht mehr nur darum, einzelne Verkehrsdienste anzubieten, sondern darum, integrierte, effiziente und nachhaltige On-Demand Systeme zu schaffen, die das gesamte Verkehrsangebot verbessern. Die Entwicklung solcher Systeme ist von europaweiter Relevanz, da sie dazu beitragen können, Verkehrssysteme der Zukunft zu gestalten, die den Bedürfnissen der Bürger_innen gerecht werden. Die aktuelle Entwicklung in Deutschland zeugt von Anstrengungen insbesondere auf Ebene der Bundesländer, einheitliche Kommunikationsplattformen (Routensteuerung) sowie einheitliche Preisgestaltungen zu etablieren. Im globalen Kontext ist mittelfristig von einer wachsenden Bedeutung hochautomatisierter Fahrzeuge auch für On-Demand Dienste auszugehen.

Ein weiteres zentrales Ziel besteht darin, On-Demand Verkehrsdienste als einfach zu buchende und bequeme Mobilitätsangebote zu etablieren. Insbesondere in Randgebieten, ländlichen Regionen und zu nachfrageschwachen Zeiten können On-Demand Verkehre so zu einer attraktiven Alternative zum privaten PKW werden. Die Integration in bestehende Mobilitätsstrukturen ermöglicht dabei nicht nur eine verbesserte Erreichbarkeit, sondern trägt auch dazu bei, den öffentlichen Personennahverkehr insgesamt effizienter und nutzerfreundlicher zu gestalten. Die erfolgreiche Umsetzung erfordert daher eine enge Abstimmung aller Akteur_innen im Verkehrssektor, um einen nahtlosen Übergang zwischen verschiedenen Verkehrsmodi und eine optimale Nutzung der vorhandenen Ressourcen zu gewährleisten.

Ein wichtiger Aspekt ist die Integration moderner Technologien, insbesondere von Apps und Algorithmen, um On-Demand Dienste effizient zu gestalten. Durch die Nutzung von Apps können Fahrgäste ihre Fahrtwünsche bequem äußern, während Algorithmen für eine optimale Routenplanung

und Fahrtbündelung sorgen. Diese Technologien ermöglichen eine dynamische und bedarfsorientierte Anpassung der Verkehrsleistungen.

Darüber hinaus ist die Gewährleistung der Barrierefreiheit ein zentraler Aspekt dieser Transportlösungen. Durch barrierefreie Mobilität wird sichergestellt, dass Menschen mit unterschiedlichen Bedürfnissen, wie Senior_innen oder Menschen mit Beeinträchtigungen, problemlos Zugang zu den On-Demand Diensten haben. Speziell angepasste Fahrzeuge können gebucht werden, um den individuellen Bedürfnissen gerecht zu werden und eine inklusive Mobilität zu ermöglichen.

Bei der Einführung von On-Demand Verkehrsdiensten spielen verschiedene Faktoren eine zentrale Rolle, darunter die Buchungs- und Zahlungsmöglichkeiten. Üblich ist die Buchung einer gängigen ÖPNV-Fahrkarte über die App des örtlichen Verkehrsverbundes oder des Verkehrsunternehmens. Hierbei kann es zu Tarifaufschlägen für die On-Demand Dienstleistung kommen. Auch die Option einer Zahlung mit Guthabekarten kommt in manchen Fällen zur Anwendung. Im Sinne einer umfassenden Barrierefreiheit bieten zahlreiche On-Demand Betreibende auch eine telefonische Buchungsmöglichkeit an. Auch z.B. VHS-Kurse zur Bedienung der App werden mit Erfolg in manchen Städten durchgeführt.

Diese Karten bieten den Benutzer_innen Bequemlichkeit und Flexibilität, da sie nicht bei jeder Fahrt separat bezahlen müssen. Stattdessen können sie einfach ihre Karte scannen oder Informationen über die App eingeben, um eine Fahrt zu buchen, und das entsprechende Guthaben wird automatisch von der Karte abgebucht. Die Wahl der Zahlungsmethode sollte dabei auch barrierefrei gestaltet sein, um eine breite Nutzerbasis anzusprechen.

Als Fahrzeuge kommen PKWs oder Kleinbusse/ Shuttles zum Einsatz. Rampen- und Hubeinrichtungen gewährleisten einen barrierefreien Einstieg. Da der Einbau dieser technischen Vorkehrungen sich auf die Gesamtkosten des Betriebes auswirkt, empfiehlt sich eine Diversifizierung der Flotte. Nicht jedes Shuttle benötigt eine ausfahrbare Hebebühne für Rollstuhlfahrer_innen, die Option sollte aber bei einer Mindestanzahl an Fahrzeugen innerhalb der Flotte abgebildet sein. In Bereichen mit dicht zugeparkten Gehwegen und hohen Bordsteinkanten empfehlen sich Infrastrukturmaßnahmen in regelmäßigen Abständen wie z.B. Bordsteinabsenkungen und punktuelle Halteverbote. Hier ist die Zusammenarbeit mit den zuständigen Straßenbaulasttragenden unerlässlich. Durch den Einsatz sogenannter virtueller Haltestellen, kann die Steuerung des Systems die technischen Anforderungen des Ein- und Ausstiegs mit dem passenden Abhol- bzw. Aussetzungspunkt verknüpfen.

Virtuelle Haltestellen sind ein innovatives Konzept im Rahmen von On-Demand Verkehrsdiensten, das traditionelle Haltepunkte in einem öffentlichen Verkehrsnetz ergänzt. Im Gegensatz zu physischen, fest definierten Haltestellen handelt es sich bei virtuellen Haltestellen um flexible Abhol- und Absetzpunkte, die nicht an festen Standorten verankert sind. Die genaue Position einer virtuellen Haltestelle wird durch digitale Koordinaten bestimmt und kann je nach Bedarf angepasst werden. Fahrgäste kommunizieren ihre Abholwünsche über eine App, geben den gewünschten virtuellen Haltepunkt an, und das System orchestriert die dynamische Routenplanung für die Fahrzeuge. Dies ermöglicht eine individuelle und effiziente Abholung und Absetzung der Fahrgäste, selbst in Gebieten, in denen physische Haltestellen schwer umsetzbar sind. Virtuelle Haltestellen bieten somit eine flexible Lösung,

um die Zugänglichkeit und Nutzerfreundlichkeit von On-Demand Verkehrsdiensten zu verbessern, indem sie Umwege reduzieren und Routen optimieren.

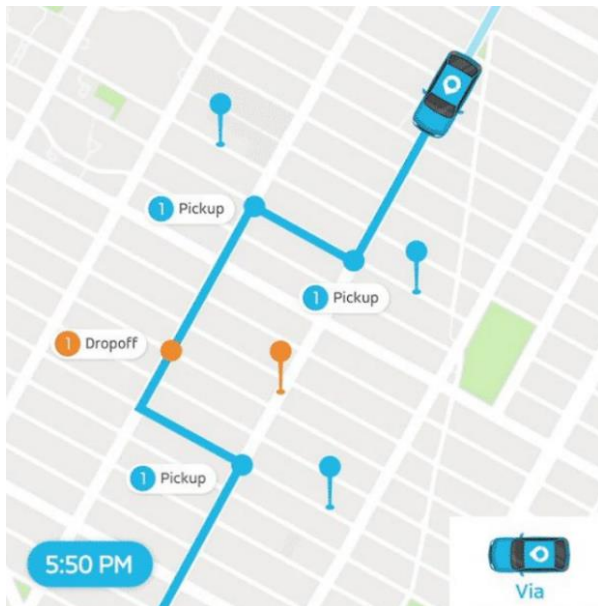


Abbildung 2: Virtuelle Haltestellen

Nachdem die Chancen und Herausforderungen im On-Demand Verkehr erläutert wurden, ist es wichtig, einen Blick auf die praktische Umsetzung dieser Maßnahmen zu werfen. Im nächsten Kapitel wird daher detailliert untersucht, wie diese Lösungen in die Tat umgesetzt werden können. Dies umfasst die Entwicklung konkreter Arbeitspakete, die Zusammenarbeit mit relevanten Interessengruppen und die Evaluierung der Effektivität der angewandten Maßnahmen. Durch eine systematische Herangehensweise soll sichergestellt werden, dass die Ziele des On-Demand Verkehrs erreicht werden und die Bedürfnisse aller Verkehrsteilnehmer_innen angemessen berücksichtigt werden.

2 Herangehensweise

2.1 Überblick über die Methodik

Das Konzept für den On-Demand Verkehr im Kreis Mettmann wurde in enger Zusammenarbeit mit allen relevanten Akteur_innen erstellt. Die Bearbeitung wurde dabei in fünf Arbeitspakete unterteilt. Wie in der Grafik zu erkennen, läuft Arbeitspaket 1 über den gesamten Projektzeitraum und die Arbeitspakete eins bis fünf bauen jeweils aufeinander auf.

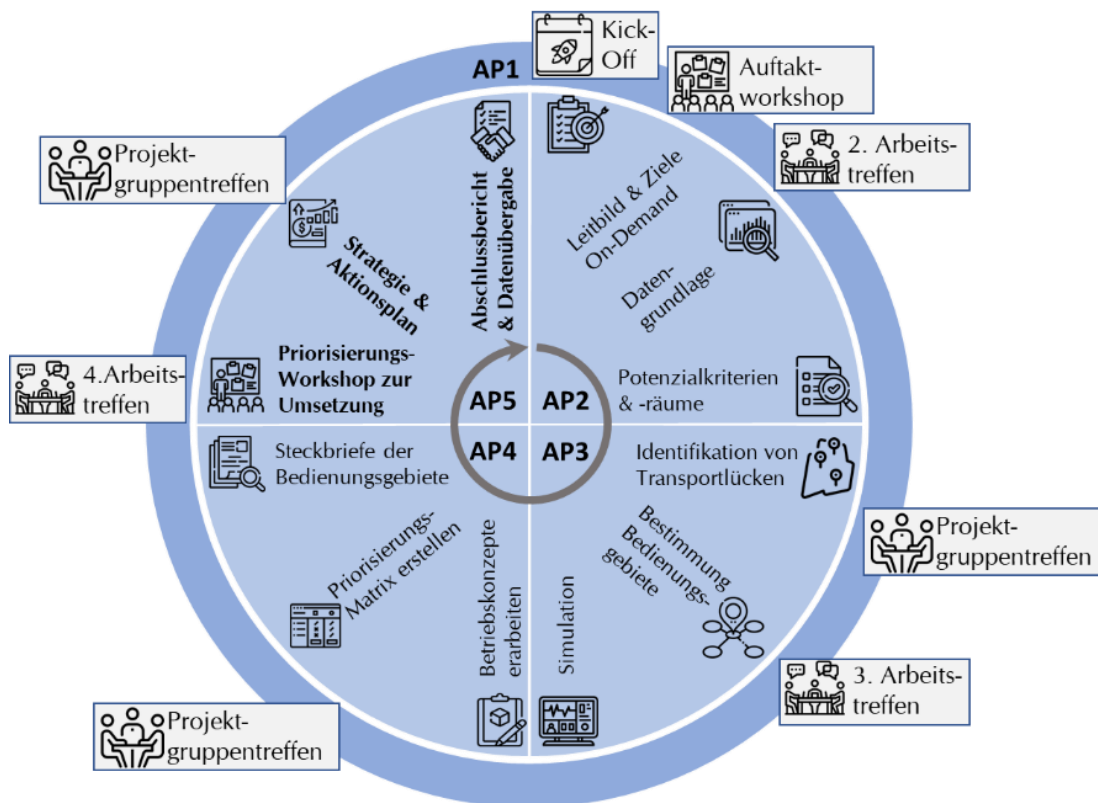


Abbildung 3: Methodik

Erarbeitungs- / Abstimmungsprozess (Arbeitspaket 1)

Ein zielgerichteter und möglichst breiter Konsultationsprozess unter Beteiligung aller relevanten Akteur_innen ist eine Grundvoraussetzung für die effektive und erfolgreiche Entwicklung eines On-Demand Verkehrs im Kreis Mettmann. Für den gesamten Konsultationsprozess in Arbeitspaket 1 wurden daher möglichst interaktive Formate und Instrumente eingesetzt, um ein Höchstmaß an Austausch und Beteiligung zu ermöglichen. Dazu zählten regelmäßige Treffen der Projektlenkungsgruppe bestehend aus Beteiligten des Kreises Mettmann, Rupprecht Consult und Via sowie regelmäßige Workshops mit den kreisangehörigen Städten und kreisbedienenden Verkehrsunternehmen zur Kommunikation von Zwischenergebnissen und dem Abgleich der Bedürfnisse. In einem zusätzlichen Workshop wurde gemeinsam mit Nachbarstädten und –kreisen die Verknüpfung potenzieller Bedienegebiete mit netzrelevanten Umstiegspunkten des ÖPNV eruiert. Der Mobilitätsausschuss des Kreises Mettmann wurde in regelmäßigen Abständen über den Arbeitsfortschritt informiert und eingebunden.

Erhebung der Grundlagen (Arbeitspaket 2)

Mit Hilfe vorhandener Planungsunterlagen und Daten wurde eine strukturelle Einordnung des Kreises Mettmann vorgenommen und die aktuelle (Verkehrs-)Situation analysiert. Diese Analyse diente im späteren Verlauf der Identifikation von Bedarfsgebieten für On-Demand Verkehre.

Ermittlung und Beschreibung potenzieller On-Demand Gebiete (Arbeitspaket 3)

Für dieses Arbeitspaket wurde eng mit dem Auftraggeber zusammengearbeitet, um Gebiete im Kreis Mettmann zu identifizieren, die effizient mit On-Demand Verkehren bedient werden können. Die Herangehensweise an dieses Arbeitspaket fußt auf den zahlreichen Planungsstudien, welche Via auf der ganzen Welt entwickelte sowie der umfangreichen Erfahrung von Via als Betreiber von On-Demand Verkehren. Es wurden Bedarfsverkehrszonen ermittelt, in denen On-Demand Verkehre effizient den Zugang zu weiteren Verkehrsnetzwerken (z.B. Schnellbuslinien, Bahnlinien etc.) in Gebieten ermöglichen können, in denen zwar eine Nachfrage nach Verkehrsdiensten besteht, aber kein qualitativ hochwertiges Linienverkehrsnetz vorhanden ist. Im Anschluss wurden eine Reihe verschiedener Simulationen für jedes in Betracht gezogene Bedienungsgebiet durchgeführt, um aufzuzeigen, wie sich die Anpassung der Serviceparameter auf die Servicequalität, Kapazität und Effizienz in den einzelnen Bedienungsgebieten auswirkt.

Betriebskonzept und Wirtschaftlichkeitskennzahlen (Arbeitspaket 4)

Stützend auf die in Arbeitspaket 3 durchgeführten Simulationen und Modellierungen wurden detaillierte Steckbriefe jedes in Betracht kommenden Bedienungsgebietes entwickelt. Diese Steckbriefe enthalten eine Übersicht über das ÖPNV-Angebot tagsüber und nachts, die Ergebnisse der jeweiligen Bedarfssimulation sowie in Szenarien und Bausteine unterteilte Anwendungsoptionen mit kalkulatorischer Anzahl an Fahrzeugen, Fahrzeugstunden und Betriebszeiten.

Handlungsempfehlungen (Arbeitspaket 5)

Aufbauend auf den Ergebnissen der vorherigen Arbeitspakete, wurden Empfehlungen zur weiteren Entwicklung und dem Aufsetzen eines On-Demand Verkehrs im Kreis Mettmann entwickelt. Dies wurde anhand einer Bewertungsmatrix erarbeitet, welche dazu dient, die potenziellen Gebiete für die Implementierung von On-Demand Diensten zu priorisieren. Sie berücksichtigt geografische Charakteristika wie Einwohnerzahl und Größe der Gebiete, um die Bevölkerungsdichte und somit die Anzahl der potenziell zu erreichenden Fahrgäste zu bewerten. Zusätzlich wird die geschätzte Auslastung in den Gebieten berücksichtigt. Ein weiteres Merkmal ist die Abschätzung der Kosten in Relation zur Anzahl der Einwohner_innen und der Betriebsstunden. Diese Parameter werden verglichen, um eine Einschätzung der Betriebskosten und der potenziellen Nachfrage in den verschiedenen Gebieten zu erhalten. Die Ergebnisse aus der Bewertungsmatrix werden anschließend miteinander verglichen, um eine Gesamtbewertung der verschiedenen Merkmale und Gebiete zu erhalten. Auf dieser Grundlage werden Empfehlungen für die Priorisierung der Umsetzung von On-Demand Diensten ausgesprochen.

Zur Bewertung der On-Demand Gebiete wurden Faktoren der Wirtschaftlichkeit (Auslastung der Fahrzeuge sowie Kosten) sowie die derzeitigen Mängel im ÖPNV-Angebot gewählt.

2.2 Leitbild und Ziele von On-Demand Verkehren im Kreis Mettmann

Der MIV ist prägend im Kreis Mettmann und hat einen Anteil am gesamten motorisierten Verkehr. Auch die durchschnittliche PKW-Dichte liegt mit 611 Fahrzeugen pro 1.000 Einwohnern¹ über dem deutschen Durchschnitt von 569 Fahrzeugen². Der hohe MIV-Anteil sowie ein insgesamt hohes Verkehrsaufkommen, insbesondere durch Pendlerverkehre, stellen für die kreisangehörigen Städte eine hohe Belastung der Innenstädte und Umwelt dar. Täglich pendeln je rund 120.000 Personen aus und in den Kreis Mettmann³, ein Großteil davon von und nach Düsseldorf. Die zukünftige Mobilitätsplanung sollte darauf ausgelegt werden, Alternativen zum MIV zu schaffen und eine gute Vernetzung der Region sicherzustellen. Dabei sollte der ÖPNV als Rückgrat für einen multimodalen Umweltverbund dienen und eine effektive Verknüpfung der unterschiedlichen Verkehrstragenden erreicht werden.

Ein kreisweites Konzept für On-Demand Verkehre zielt darauf ab, eine möglichst großflächige räumliche und zeitliche Erschließung der Bevölkerung sicherzustellen, attraktive Reisezeiten im Verhältnis zum MIV zu bieten und die Mobilität als Teil der Daseinsvorsorge zu sichern. Mit dem kreisweiten Ansatz der Grundkonzeption für On-Demand Systeme handelt der Kreis Mettmann in seiner Rolle als ÖPNV-Aufgabenträger. Dies hat zudem den Vorteil, dass ein regionaler Ansatz verfolgt wird, der über die Stadt- und Kreisgrenzen hinausgeht. Das Ziel besteht darin, Einheitlichkeit für die Nutzer_innen zu schaffen und ökonomische Synergien zu nutzen. Diese Herangehensweise ermöglicht eine umfassende und nahtlose Mobilitätslösung, die den Bedürfnissen der Menschen im gesamten Kreisgebiet gerecht wird. Der kreisweite Ansatz verspricht dabei zahlreiche Vorteile: Es ermöglicht eine Vergleichbarkeit der Mobilitätsangebote, die stufenweise Einführung neuer Dienste, die Teilung wirtschaftlicher Risiken sowie der operativen Erfahrungen im Betrieb. Zudem trägt es zur Entwicklung eines nachhaltigen Verkehrssystems bei, das nicht nur ökonomischen, sondern auch ökologischen Anforderungen gerecht wird. Durch die Ergänzung des bestehenden ÖPNV-Angebots mit flexiblen, bedarfsorientierten Verkehrsdiensten kann der Kreis Mettmann somit einen wesentlichen Beitrag zur Mobilitätswende leisten und seine Standortattraktivität signifikant steigern.

Nach der Erläuterung der Methodik zur Implementierung des On-Demand Services im Kreis Mettmann, erfolgt nun die Bestandsaufnahme. In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Fakten und Zahlen zum aktuellen Verkehrssystem präsentiert. Dies umfasst Informationen über die Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln, den Straßenverkehr sowie die Verfügbarkeit und Nutzung von Radwegen in der Region. Diese Analyse bietet einen umfassenden Einblick in die gegenwärtige Verkehrssituation im Kreis Mettmann und bildet die Grundlage für die Entwicklung zukünftiger Maßnahmen im Rahmen des On-Demand Services.

¹ [Pkw und Pkw-Dichte in Nordrhein-Westfalen 2012 und 2020 \(gar-nrw.de\)](https://gar-nrw.de)

² Statistisches Bundesamt

³ [Pendleratlas Nordrhein-Westfalen \(nrw.de\)](https://pendleratlas.nrw.de)

3 Bestandsaufnahme

3.1 Das aktuelle Mobilitätsangebot im Kreis Mettmann

In diesem Unterkapitel werden die wichtigsten Fakten und Zahlen zum aktuellen Verkehrssystem im Kreis Mettmann vorgestellt, zum Beispiel bezüglich der Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln, Straßenverkehr oder Radwegen. Die folgenden Inhalte beruhen überwiegend auf den allgemein zugänglichen Informationen des Nahverkehrsplans für den Kreis Mettmann aus dem Jahr 2014.

Als Grundlage für die weitere Planung fand zunächst eine Sichtung der vorhandenen Mobilitätsplanungsdokumente im Kreis Mettmann mit Fokus auf dem Thema On-Demand Verkehre und dafür relevanter Daten statt. Mit Hilfe der vorhandenen Planungsunterlagen und Daten wurde dann eine strukturelle Einordnung des Kreises Mettmann vorgenommen und die aktuelle (Verkehrs-) Situation analysiert. Dazu wurden die aus den Planungsunterlagen relevanten Daten soweit möglich aktualisiert und in einem Geoinformationssystem (GIS) zusammengestellt sowie in Kartenform verständlich aufbereitet. Zu den relevanten Daten zählen unter anderem:

- Vorhandene Linien und Umsteigepunkte (ÖPNV / SPNV)
- Haltestellen und Einzugsgebiete (ÖPNV / SPNV)
- Flächennutzung im Kreis Mettmann (Wohngebiete, Industriegebiete, Waldgebiete)
- Nachfrage und Angebot im ÖPNV (in Hauptverkehrs- und Nebenverkehrszeiten) auf Grundlage der Fahrgastzahlen und Linienpläne
- Relevante POIs (Points of Interest) im Kreis Mettmann und angrenzenden Gebieten
- Bevölkerungsdaten
- Erschließungsdefizite

Im Kreis Mettmann gibt es aktuell rund 100 Bus- sowie 7 Bahnlinien, die eine schnelle Verbindung zwischen Ratingen und der Düsseldorfer Innenstadt gewährleisten. Die Buslinien bedienen eine Vielzahl von Verkehrsaufgaben, darunter regionale Verbindungen zu benachbarten Zentren außerhalb des Kreises sowie lokale Funktionen wie die innerstädtische Erschließung und die Verbindung der Städte untereinander. Das ÖPNV-Netz besteht hauptsächlich aus radialen Achsen, die sich auf die Innenstädte der kreisangehörigen Städte konzentrieren und Siedlungsbereiche mit dem Schienennetz verbinden. Etwa die Hälfte der Linien führt über die Kreisgrenze und verbindet die Städte mit benachbarten Zentren. Es gibt insgesamt 19 S-Bahn-Haltepunkte im Kreis, von denen 18 direkt mit dem Busnetz verbunden sind. Bedeutende Verknüpfungspunkte mit über 2.000 Umsteiger_innen pro Tag sind unter anderem der S-Bahnhof in Langenfeld, Mettmann Jubiläumsplatz, Ratingen Ost, Ratingen Mitte und Mettmann Stadtwald. Darüber hinaus gibt es weitere wichtige Umsteigepunkte, sowohl im Kreisgebiet als auch in angrenzenden Städten wie Düsseldorf und Wuppertal.

Die Nachfrage und das Angebot im ÖPNV im Kreis Mettmann variieren je nach Streckenabschnitt und Haltestelle. Es zeigt sich eine deutliche Konzentration der Verkehrsmengen auf die

Schienenverkehrsstrecken, insbesondere auf jene, die auf die angrenzende Landeshauptstadt Düsseldorf ausgerichtet sind. Im südlichen Kreisgebiet, insbesondere um Hilden, konzentriert sich die Nachfrage auf wenige Verbindungsachsen, sowohl nach Norden Richtung Erkrath und Haan als auch nach Süden Richtung Langenfeld und Monheim am Rhein. Eine erhöhte Streckennachfrage ist auch auf den Abschnitten festzustellen, wo sich mehrere Linien überlagern, insbesondere in den Innenstadtbereichen und bei der Erschließung von einwohnerstarken Stadtteilen. Die nachfragestärksten Haltestellen im Kreis Mettmann sind die S-Bahn-Haltestellen Langenfeld und Hilden Süd mit über 8.000 Ein- und Aussteigenden pro Tag, gefolgt von der SPNV-Verknüpfungshaltestelle Ratingen Ost mit annähernd 7.800 Ein- und Aussteiger_innen. Haltestellen wie Erkrath S, Hilden S und Mettmann Stadtwald S fungieren ebenfalls als Aufkommensschwerpunkte im öffentlichen Nahverkehr des Kreises.

Die relevanteste und am stärksten frequentierte Quell- und Zielverbindung im Kreis Mettmann ist die zwischen Ratingen und Düsseldorf, wo etwa 11.200 Personenfahrten verzeichnet werden. Auf Platz zwei folgt die Verkehrsrelation zwischen Hilden und Düsseldorf mit etwa 8.500 Fahrten. Die Nutzung des öffentlichen Verkehrs (ÖV) variiert je nach Verbindung. Die höchsten Anteile des ÖV sind zwischen Hilden und Düsseldorf sowie zwischen Hilden und Solingen zu verzeichnen, wobei etwa 19% der Fahrten auf den ÖV entfallen. Auf anderen Relationen ist der ÖV-Anteil geringer. Zum Beispiel liegt der ÖV-Anteil bei Verbindungen wie Heiligenhaus - Essen und Ratingen - Duisburg bei etwa 5%. Dies kann auf das bestehende Bedienungsangebot zurückgeführt werden, wie etwa die Notwendigkeit von Umstiegen oder ungünstige Reisezeitvergleiche. Obwohl die Verbindung Ratingen - Düsseldorf ein hohes Fahrgastaufkommen aufweist, ist der ÖV-Anteil überraschend gering, trotz der starken Anbindung durch die Stadtbahn-Linie U72 im 10-Minuten-Takt.

Darüber hinaus stellt das kreisweite Radverkehrskonzept im Kreis Mettmann eine umfassende Initiative zur Förderung der Fahrradmobilität in der gesamten Region dar. Es zielt darauf ab, das Radfahren als attraktive und sichere Alternative zum MIV zu etablieren und die Infrastruktur für Radfahrer_innen zu verbessern. Das Konzept umfasst Maßnahmen wie den Ausbau von Radwegen, die Schaffung sicherer Radwegeverbindungen zwischen Städten und Gemeinden sowie die Installation von Fahrradabstellanlagen an wichtigen Verkehrsknotenpunkten. Durch eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Kreis, seinen kreisangehörigen Städten sowie verschiedenen Interessengruppen wird das Ziel verfolgt, den Radverkehr als integralen Bestandteil des Verkehrssystems zu stärken und so die Lebensqualität für die Bürger_innen im Kreis Mettmann nachhaltig zu verbessern.

Es ist bei der Planung des städtischen Verkehrs generell wichtig, die Kannibalisierung des Radverkehrs zu vermeiden, und dies geschieht, indem Verkehrsplanung und -entwicklung ganzheitlich betrachtet werden und alle Verkehrsteilnehmenden angemessen berücksichtigt werden. Dies kann durch die Schaffung sicherer und attraktiver Radwege sowie durch die Förderung eines umweltfreundlichen Verkehrsmixes erreicht werden, der den Bedürfnissen aller Verkehrsteilnehmer_innen gerecht wird.

Im Kreis Mettmann konzentrieren sich Erschließungslücken im ÖPNV hauptsächlich auf die Randlagen der Siedlungen. Einige zusammenhängende Siedlungsbereiche sind gemäß der im NVP festgelegten

Standards nicht erschlossen. Eine detaillierte Bewertung vor Ort wurde im Rahmen der NVP-Erstellung durchgeführt, um die Situation zu analysieren, und basierend auf den Ergebnissen wurde eine qualitative Einschätzung des Handlungsbedarfs vorgenommen. Etwa 20 Teilbereiche im Kreisgebiet weisen Defizite auf, die entweder als hoch oder zumindest als mittlerer Handlungsbedarf bewertet werden. Eine Bewertung als mittlerer Handlungsbedarf bedeutet, dass hier ein signifikanter Bedarf besteht, der eine eingehendere Betrachtung erfordert. Im Rahmen des Entwicklungskonzepts werden für diese Gebiete Lösungsvorschläge unterbreitet, sofern sie sowohl verkehrlich als auch wirtschaftlich sinnvoll umsetzbar sind.

Auf den folgenden Abbildungen sind die Karten für Tag & Nacht (8:00 Uhr wochentags und 2:00 Uhr am Wochenende) abgebildet und stellen das vorhandene ÖPNV-Angebot dar. Das ÖPNV-Angebot umfasst folgende Transportmittel: Taxibus, Ortsbuslinie, Bürgerbuslinie, Regionalbuslinie, Schnellbuslinie, U-Bahn, S-Bahn und Regionalbahn/-Express. Darauf basierend wurde später die Notwendigkeit der Einführung eines On-Demand Angebots im Kreis bewertet. Denn das Verkehrsnetz weist tagsüber größtenteils eine gute Erschließung auf, während nachts das Netz grober ist; dennoch treten auch tagsüber vereinzelt Erschließungsdefizite auf, vor allem in Gebieten mit geringer Bevölkerungsdichte.

Angebot ÖPNV/SPNV-Liniennetz
Werktags (Montag-Freitag 08:00 Uhr)

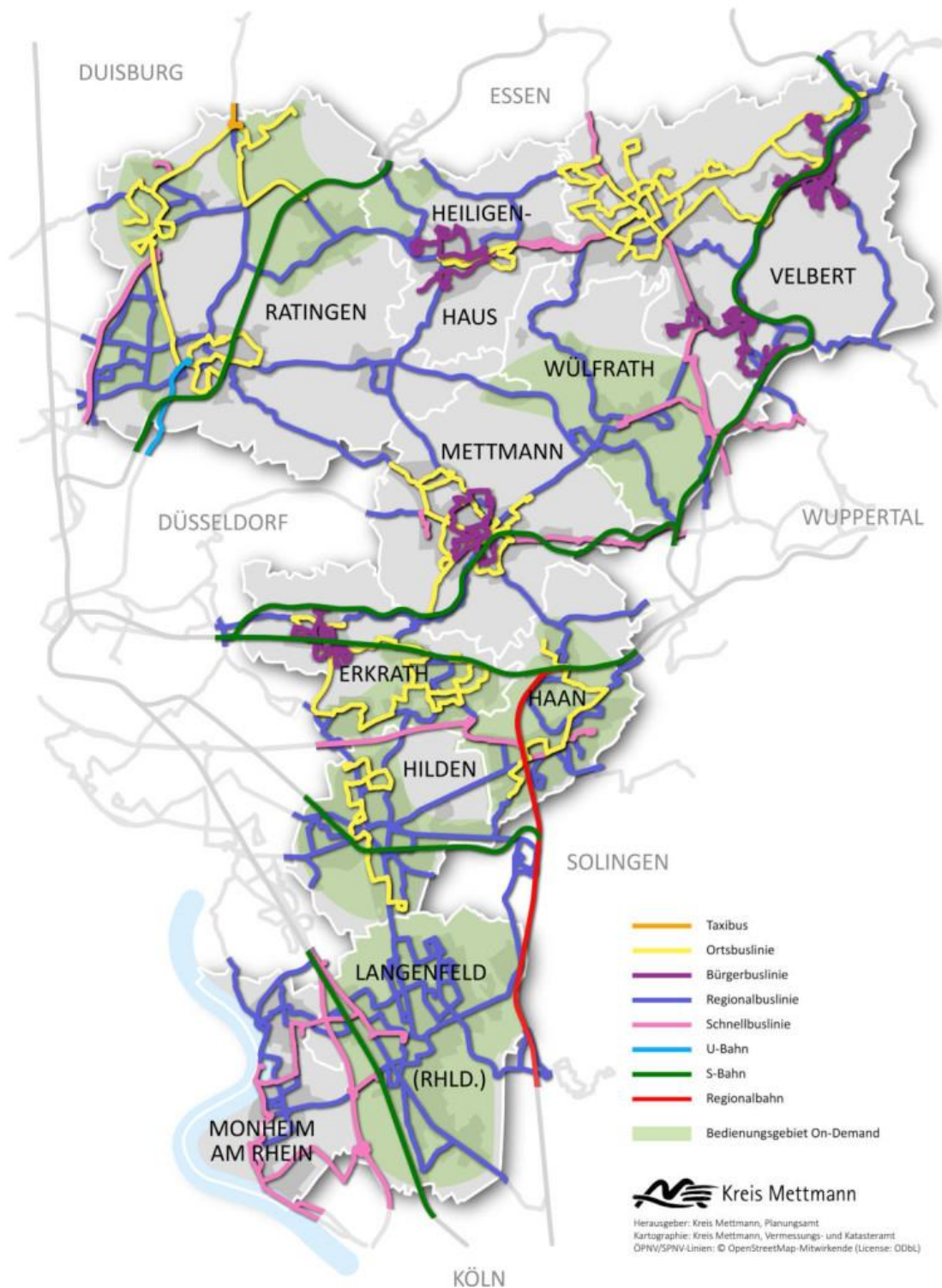


Abbildung 4: Angebot ÖPNV/SPNV-Liniennetz (werktags)

Angebot ÖPNV/SPNV-Liniennetz
Nachtverkehr an Wochenenden um ca. 02:00 Uhr

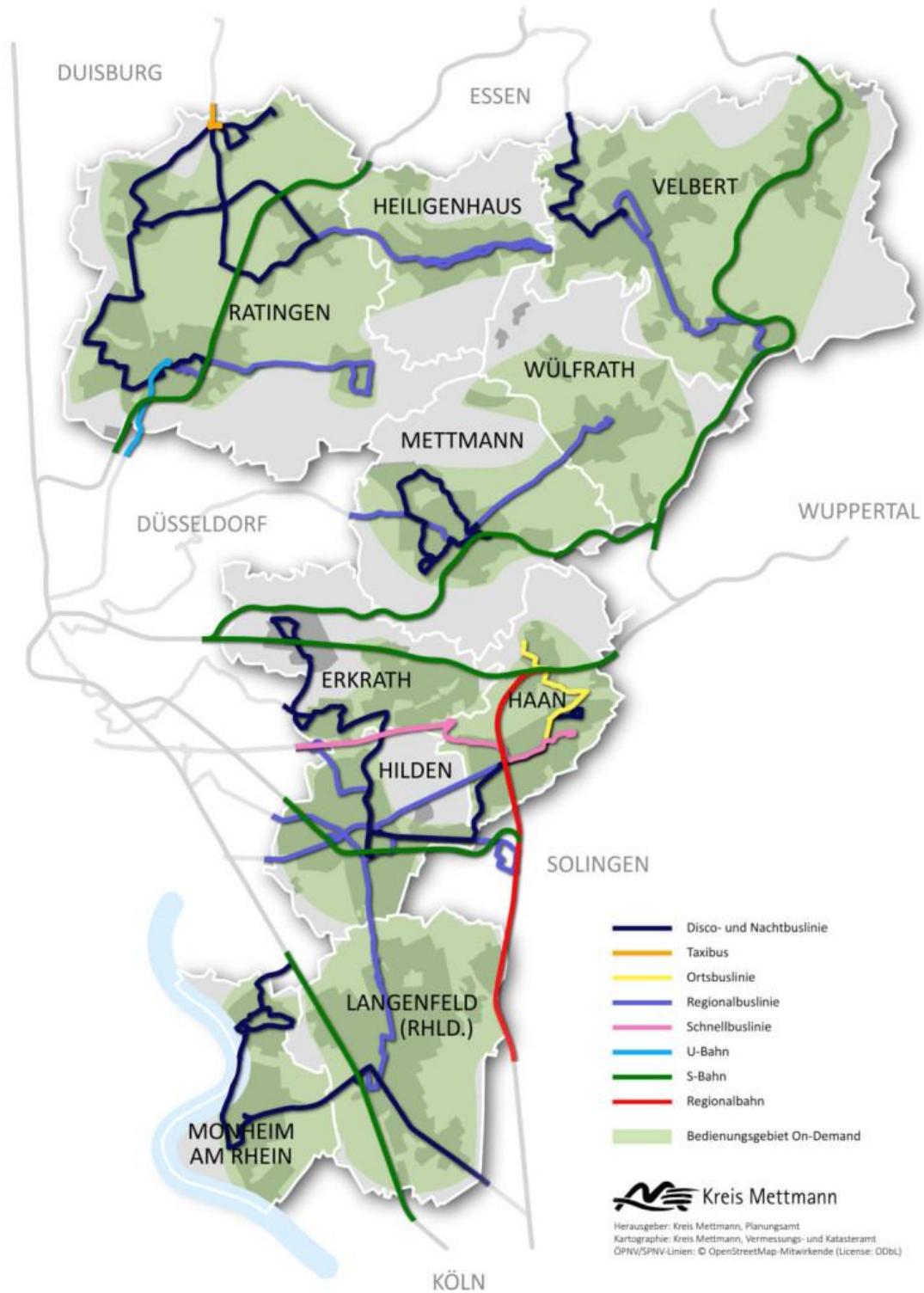


Abbildung 5: Angebot ÖPNV/SPNV-Liniennetz (nachts)

3.2 Herausarbeitung von Herausforderungen und Einschränkungen im aktuellen System

Zur Erfassung und Bewertung existierender Herausforderungen und Einschränkungen des aktuellen Mobilitätsangebots wurden mehrere Workshops durchgeführt. Die dadurch gewonnene Expertise der kreisangehörigen Städte und relevanter politischer Akteur_innen bildet eine wertvolle Grundlage für die Analyse und spätere Umsetzung eines On-Demand Systems. In diesem Kapitel werden die in den Workshops identifizierten Schlüsselherausforderungen und -einschränkungen beschrieben. Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für die Identifikation der potenziellen On-Demand Gebiete.

Am 08.09.2022 fand ein politischer Workshop zur Zukunft der Mobilität im Kreis Mettmann statt, der unter dem Motto "ÖPNV der Zukunft - flexibel, elektrisch und autonom" stand. Bei diesem Workshop wurde neben nachhaltigen Mobilitätsalternativen auch der konkrete Auftrag an Rupprecht Consult und Via für die Entwicklung einer Grundkonzeption für den öffentlichen On-Demand Verkehr im Kreis Mettmann diskutiert. Dies beinhaltet die Beseitigung von Angebotslücken und die Weiterentwicklung des bestehenden ÖPNV-Angebots, die Potenzialuntersuchung geeigneter Einsatzgebiete sowie die Definition sinnvoller Anwendungsfälle und möglicher Betriebskonzepte für On-Demand Verkehre. Dieser Termin mit dem Mobilitätsausschuss wurde in Form eines Workshops im World Café Format durchgeführt. Dabei wurde den Mitgliedern des Mobilitätsausschusses zunächst eine Einführung in das Thema On-Demand gegeben. Danach wurden in kleineren Gruppen vier verschiedene On-Demand Szenarien diskutiert und die Teilnehmenden darum gebeten, ihren Input zu möglichen Nutzergruppen und deren Mobilitätsbedürfnissen, sowie möglichen Einsatzgebieten und Einsatzzeiten für On-Demand Verkehre im Kreis Mettmann, zu geben. Als Erfolgskriterien wurden definiert: komfortable, barrierefreie und intuitive Nutzung (einschließlich Buchung und Bezahlung), räumliche intermodale Vernetzung des Betriebes mit dem vorhandenen ÖPNV (Mobilstationen) und eine hohe Verlässlichkeit im Betrieb, auch bei schwankender Nachfrage.

Die größten Herausforderungen und Einschränkungen aktueller Verkehrssysteme umfassen verschiedene Aspekte. Probleme wie Staus und stockender Verkehr sind weit verbreitet und führen zu erheblichen Verzögerungen für Pendler_innen und Reisende. Die Überlastung des Systems ist ein weiteres Problem, insbesondere in stark frequentierten Ballungsräumen, was zu überfüllten Zügen und Bussen führt. Zusätzlich gibt es in vielen Regionen eine fehlende Anbindung an bestimmte Gebiete. Diese Gebiete weisen mitunter eine hohe Nachfrage auf, jedoch ein geringes Angebot an öffentlichen Verkehrsmitteln.

Auf Grundlage der Herausforderungen und Einschränkungen im aktuellen System wurden potenzielle On-Demand Gebiete identifiziert. Dieser Prozess wird im folgenden Kapitel beschrieben.

4. Konzeptionierung von On-Demand Diensten im Kreis Mettmann

Im Kapitel zur Konzeptionierung von On-Demand Diensten im Kreis Mettmann werden die Mindestanforderungen an die Servicequalität des ÖPNV definiert. Dies beinhaltet die Berücksichtigung von Wartezeiten, also der Zeit, die Fahrgäste an Haltestellen oder Stationen verbringen müssen, sowie von Bedienzeiten, also den Uhrzeiten, zu denen der Dienst verfügbar ist. Diese Aspekte sind entscheidend für die Effizienz und Zugänglichkeit des ÖPNV und werden im weiteren Verlauf des Kapitels näher erläutert.

4.1 Identifikation potenzieller On-Demand Gebiete

Terminübersicht Beteiligungsformate:

- **08.09.2022** Workshop mit den Mitgliedern des Mobilitätsausschuss, Thema: Workshop zu Potenzialgebieten und Zielen von On-Demand Verkehren
- **27. + 28.10.2022** Workshop mit kreisangehörigen Städten und Verkehrsunternehmen, Thema: "Erfahrungen von Städten & Regionen mit der Einführung von On-Demand Verkehren" & Workshop zu Potenzialgebieten und Zielen von On-Demand Verkehren
- **10.05.2023** Austausch/Abstimmung mit Nachbaraufgabenträgern, Thema: "Grenzüberschreitende On-Demand Verkehre"
- **15.06.2023** Präsentation der Simulationsergebnisse vor kreisangehörigen Städten und Verkehrsunternehmen
- **22.02.2024** Mobilitätsausschuss - Zwischenbericht zum Arbeitsstand
- **13. + 15.03.2024** Workshop mit kreisangehörigen Städten und Verkehrsunternehmen, Thema: "Austausch zu Steckbriefen und Bewertungsmatrix der On-Demand Konzeption"

Ein entscheidender Schritt bei der Konzeptionierung von On-Demand Diensten im Kreis Mettmann ist die Identifikation potenzieller Gebiete, in denen diese Dienste effektiv eingesetzt werden können. Dieser Abschnitt widmet sich der Methodik zur Identifizierung dieser Gebiete durch die Kombination der Workshopergebnisse, der im Nahverkehrsplan identifizierten Bedienungslücken und Berechnungen von Via. Durch diese Herangehensweise wird angestrebt, Gebiete zu identifizieren, in denen ein solcher Service eine hohe Nachfrage erfahren könnte und gleichzeitig eine effiziente Nutzung der Ressourcen gewährleistet ist. Im Folgenden werden die Schritte und Überlegungen detailliert erläutert, die zur Bestimmung dieser potenziellen On-Demand Gebiete im Kreis Mettmann geführt haben.

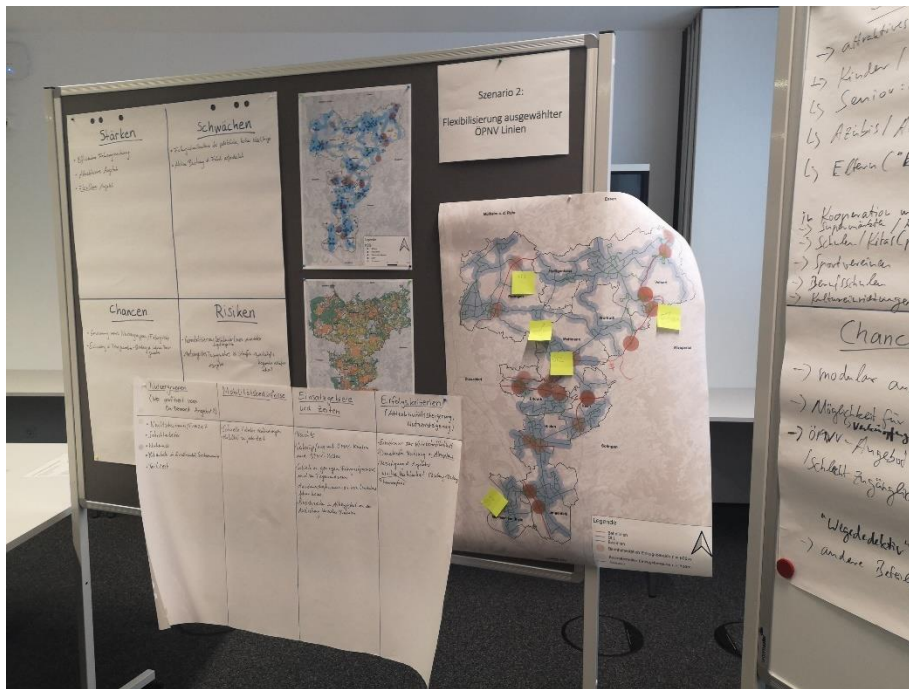


Abbildung 6: Workshop am 08.09.22 - Definition von Defizitgebieten

Zunächst wurde bei einem Treffen mit dem Mobilitätsausschuss am 08. September 2022 mit den Beteiligten über die verschiedenen Belange und Herausforderungen bei der Einführung von On-Demand Verkehren diskutiert. Am 27. und 28. Oktober 2022 wurden gemeinsam mit den kreisangehörigen Städten und den Verkehrsunternehmen Gebiete eruiert, die signifikante Defizite im ÖPNV-Angebot aufweisen. Ebenso wie bei dem Termin mit dem Mobilitätsausschuss wurde auch den Teilnehmenden hier zunächst ein Überblick über das Konzept On-Demand gegeben.

Die Ergebnisse einer Umfrage beim Workshop mit den Städten zeigen eine teilweise Übereinstimmung mit den Ergebnissen des politischen Workshops. Dabei wurde betont, dass der On-Demand Verkehr vor allem in Randlagen und zu Randzeiten eingesetzt werden sollte und eine bessere Anbindung an den ÖPNV bieten soll. Es wurde auch der Freizeitverkehr als ein Einsatzgebiet genannt, insbesondere in Kooperation mit lokalen Angeboten wie Sportvereinen, Einzelhändlern und Seniorenheimen.

Die Stadt Velbert gab bekannt, bereits ein ÖPNV-Gutachten in Auftrag gegeben zu haben. In diesem sollen ebenfalls die Potenziale für On-Demand Verkehre untersucht werden. Es wurde auch darauf hingewiesen, dass On-Demand Verkehre eine Chance zur Mobilität für Personen mit besonderen Bedürfnissen darstellen können.

Zudem wurden auch Herausforderungen bei der Umsetzung eines solchen Konzepts diskutiert, wie die Bereitschaft der Verkehrsunternehmen zur Kooperation und die Frage nach der aktiven Rolle des Kreises und seiner Städte. Es wurde darauf hingewiesen, dass die Städte für die Beteiligungsverfahren im Rahmen konkreter Umsetzungsvorbereitungen verantwortlich sein sollten.

Zuletzt sollten die Städte aus ihrer Expertise heraus die Ergebnisse des politischen Workshops im September 2022 validieren, indem sie die Erkenntnisse aus planerischer Sicht betrachten und Ergänzungen sowie Änderungen vornahmen.

Auf Basis dieser Analyse konnten 20 Teilräume mit Bedarf für einen On-Demand Verkehr identifiziert werden, welche als Grundlage für die Bestimmung von wirtschaftlichen Bedienungsräumen in Arbeitspaket 3 dienen.

Prozess der Zonenentwicklung: Überblick

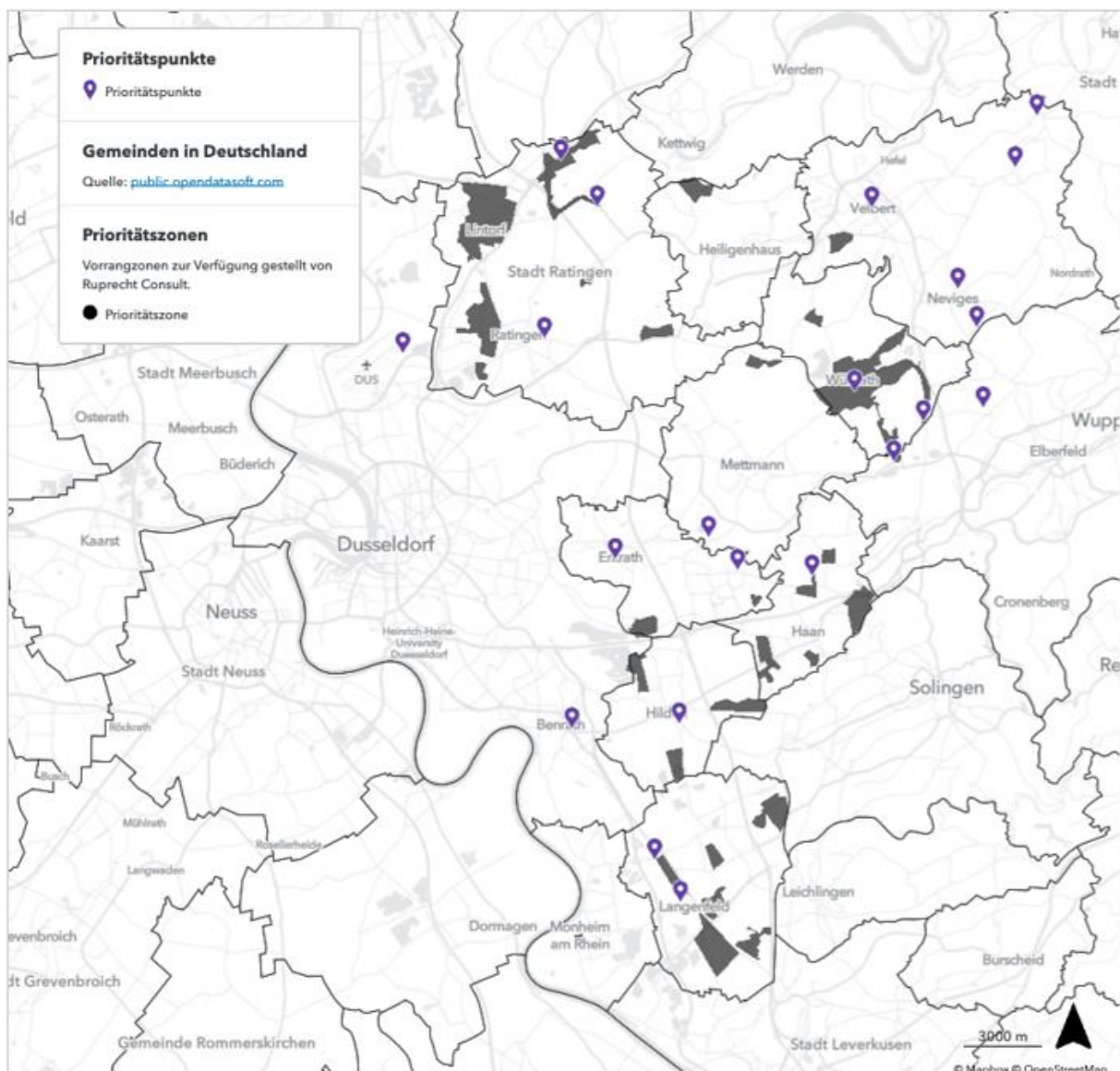


Abbildung 7: Prozess der Zonenentwicklung Kreis Mettmann

Es wurden zwei Kategorien als Ausgangspunkt für die Zonenentwicklung verwendet. Diese Inputs wurden von Rupprecht Consult zur Verfügung gestellt und in Zusammenarbeit mit dem Kreis Mettmann entwickelt.

1. **Priorisierte Zonen:** Diese Zonen haben bekanntermaßen ein begrenztes Verkehrsaufkommen und einen Bedarf an Abrufdiensten.
2. **Priorisierte Punkte:** Diese Punkte bieten Anschluss an andere regionale Verkehrsdienste, und die Bedarfsverkehre müssen mit diesen Punkten verbunden sein.

Aus den Bedarfsgebieten für On-Demand konnten letztlich 11 Potenzialgebiete zusammengefasst werden. Der Entwurf dieser Gebiete wurde nach folgenden Kriterien zusammengestellt:

- Städte: Mindestens ein Gebiet pro Stadt
- Flächennutzung: Gebiete folgen bestehender Flächennutzung, beispielsweise Wohngebiete oder Hauptstraßen
- Vorrangige Standorte: Die Gebiete beinhalten Standorte mit hohem Potenzial, welche während der beiden Workshops identifiziert wurden
- Pendlerverkehre und Anwendungsfälle: Die Gebiete ermöglichen die Anbindung an zentrale Verknüpfungspunkte und S-Bahnhaltestellen
- Größe
- Risiko einer ÖPNV-Kannibalisierung

Auf dieser Grundlage wurden dann im engen Austausch mit dem Kreis Mettmann und den jeweiligen Städten die folgenden elf Bedienggebiete herausgearbeitet:

1. Erkrath-Unterfeldhaus/ -Hochdahl & Haan (ganztags)
2. Hilden (ganztags)
3. Langenfeld (ganztags)
4. Monheim a.R. (Nacht)
5. Ratingen & Heiligenhaus (Nacht)
6. Velbert (Nacht)
7. Mettmann & Wülfrath (Nacht)
8. Ratingen-Breitscheid/ -Hösel & Heiligenhaus-Isenbügel (Nacht)
9. Ratingen-Lintorf/ -West (Tag)
10. Velbert-Langenberg/ -Neviges (Tag)
11. Wülfrath & Mettmann-Oberschwarzbach (Tag)

Außerdem wurden bei der Einteilung der Zonen die Stadtgrenzen berücksichtigt und, soweit möglich und sinnvoll, nach Städten gegliedert. Die Bedienggebiete umfassen alle Vorrangzonen/ ÖPNV-Defizitgebiete und gewährleisten eine Anbindung an relevante Umstiegspunkte zum ÖPNV/SPNV.

durchschnittliche Wartezeit in der Regel etwa die Hälfte dieses Wertes beträgt. Je nach Tageszeit schwankt die durchschnittliche Wartezeit zwischen 5 und 20 Minuten.

Maximale Laufdistanz

Die maximale Entfernung, die ein Fahrgast zum oder vom Ausgangspunkt/Zielort laufen kann, wurde auf 400 Meter begrenzt. Ein Laufweg von 400 Metern ist in On-Demand Angeboten üblich. Längere Laufwege erhöhen zwar die Effizienz, können jedoch zu einer geringeren Fahrgastzahl führen. Der durchschnittliche Laufweg beträgt in etwa 50% dieses Werts.

Haltestellenmodell

Die Simulation basiert auf dem Ecke-zu-Ecke-Modell, bei dem Fahrgäste zu einer virtuellen oder physischen Bushaltestelle (beispielsweise an einer Straßenkreuzung) laufen. Dieses Modell bietet eine empfohlene Bedienung für die meisten On-Demand Angebote.

Umwegefaktor

Ein zulässiger Umwegefaktor von 1,5x im Vergleich zur Basisroute (schnellste Route) zwischen Abhol- und Absetzpunkt ermöglicht dem Algorithmus die Flexibilität, Fahrten zu aggregieren und optimale Routen zu planen.

Prozentsatz barrierefreier Anfragen

Etwa 5% der Anfragen erfordern eine rollstuhlgerechte Fahrt, was den gängigen Anforderungen für die meisten On-Demand Angebote entspricht.

Fahrzeugkapazität

Die Fahrzeugkapazität für Standard On-Demand Shuttles wurde auf 5-6 Fahrgäste festgelegt. Zusätzlich bietet ein Fahrzeug Platz für einen rollstuhlgerechten Sitzplatz, wobei insgesamt 6 Sitzplätze und 1 rollstuhlgerechter Platz verfügbar sind.

Diese definierten Simulationsparameter bilden die Grundlage für die Auswertung und Optimierung des On-Demand Verkehrssystems im simulierten Szenario.

Beschreibung der Gesamtanzahl der Fahrzeuge und der Gesamtanzahl der Fahrer-/Fahrzeugstunden

Die Gesamtanzahl der für einen Service benötigten Fahrzeuge wird durch die Anzahl der Fahrzeuge bestimmt, die erforderlich sind, um während der Spitzenzeiten mehr als 95% der Nachfrage zu decken (dies wird als akzeptable Schwelle für die vollständige Deckung der Nachfrage betrachtet). Da die Nachfrage im Laufe des Tages schwankt und der dauerhafte Einsatz der maximalen Anzahl von Fahrzeugen/Fahrer_innen zu einem ineffizienten Service führen würde, wird die Anzahl der Fahrzeuge/Fahrer_innen auf der Straße an die Schwankungen in der Nachfrage angepasst. Die Nachfrage während der Servicezeiten wird mithilfe der Angebot- und Nachfragetabelle berechnet, die auf Trends in deutschen Diensten basiert.

Bedienzeit	% Nachfrage Hauptverkehrszeit		% Hauptverkehrszeit eingesetzte Flotte	
	Werktag	Wochenende	Werktag	Wochenende
0:00:00	0.2	0.6	0.4	1.0
1:00:00	0.1	0.4	0.3	0.7
2:00:00		0.3		0.6
3:00:00		0.2		0.4
4:00:00		0.2		0.4
5:00:00	0.2		0.2	
6:00:00	0.3		0.5	
7:00:00	0.6		0.6	
8:00:00	0.6		0.6	
9:00:00	0.6	0.4	0.6	0.5
10:00:00	0.6	0.6	0.6	0.7
11:00:00	0.6	0.6	0.7	0.7
12:00:00	0.8	0.7	1.0	0.7
13:00:00	0.9	0.9	1.0	0.8
14:00:00	1.0	0.8	1.0	0.8
15:00:00	0.9	0.9	1.0	0.8
16:00:00	1.0	0.9	1.0	0.8
17:00:00	1.0	1.0	1.0	0.8
18:00:00	0.8	0.9	1.0	0.8
19:00:00	0.7	0.7	1.0	0.8
20:00:00	0.6	0.7	1.0	1.0
21:00:00	0.5	0.6	1.0	1.0
22:00:00	0.4	0.5	0.9	1.0
23:00:00	0.3	0.5	0.7	1.0

Tabelle 1: Angebot und Nachfrage in deutschen On-Demand Diensten (Via)

4.3 Simulationsergebnisse - Steckbriefe

Die folgenden Steckbriefe der untersuchten Bediengebiete skizzieren unterschiedliche Einsatzszenarien nach Umfang gestaffelt und sollen damit eine Kosten-Nutzen-Abschätzung für die Städte bieten. In der Gesamtschau bieten sie eine Vergleichsmöglichkeit für die Abwägung eines möglichen Rollouts.

Methodik zur Einschätzung für On-Demand Verkehre im ÖPNV

Auf der jeweils ersten Seite jedes Steckbriefes sind Schätzungen für eine niedrige, mittlere und hohe Nachfrage dargestellt. Nachfrageprognosen sind erforderlich, um die Anzahl der notwendigen Fahrzeuge zu berechnen und die Kosten für den Betrieb eines On-Demand Angebotes zu prognostizieren. Da sich die Nachfrage nur schwer vorhersagen lässt und von vielen Faktoren beeinflusst wird, hilft die Angabe einer Bandbreite von Nachfrageschätzungen dabei, obere und untere Grenzen für die Kosten des Betriebs jeder Zone zu ermitteln. Die simulierte Nachfrage stellt sich in der Regel nach 6 bis 12 Monaten Betriebszeit ein.

Als Berechnungs- und Simulationsgrundlage für die geschätzte Nachfrage wurde je Bediengebiet die Bevölkerung mit einer Erfassungsquote multipliziert. Die Erfassungsquote steht für den Anteil der Bevölkerung, der voraussichtlich On-Demand nutzen wird. Die Erfassungsquote basiert auf nationalen und internationalen Vergleichswerten und berücksichtigt dabei Faktoren, wie die Bevölkerungsdichte, den Zugang zu bestehenden Verkehrsmitteln und PKW-Besitz. Zudem spielen auch sogenannte wichtige

Ziele, wie z.B. hochfrequentierte Freizeit- oder Gewerbestandorte oder intermodale Verknüpfungspunkte mit dem SPNV, eine maßgebliche Rolle bei der Nachfrageabschätzung. Die Simulation berücksichtigt auch die aktuellen Fahrgastzahlen der bestehenden ÖPNV-Angebote in den Zonen (Fahrplanstand Sommer 2023).

Szenarien – Niedrig, Mittel, Hoch

Die Bandbreite der Nachfrageabschätzung wird in der Simulation mit den Szenarien Niedrig, Mittel, Hoch dargestellt. Die unterschiedliche Nachfrage resultiert insbesondere aus verschiedenen Preismodellen. Das Szenario Niedrig geht von einem hohen preislichen Zuschlag auf den regulären VRR-On-Demand-Tarif aus. Im Szenario Mittel wird die Nachfrage auf Grundlage des aktuellen VRR-On-Demand-Tarifs simuliert. Im Szenario Hoch wird die Integration des Deutschlandtickets in das Preismodell simuliert, also kein preislicher Zuschlag für Fahrgäste mit ÖPNV-Abo angenommen.

Anzahl Fahrzeuge, Fahrzeugstunden und Auslastung

Unter Einbeziehung der Simulationsparameter "Maximale Wartezeit" (30min), "Maximale Laufristanz" (400m), "Haltestellenmodell" (Ecke-zu-Ecke), "Umwegefaktor" (1,5-fache Fahrtzeit der Direktverbindung), "Prozentueller Anteil an barrierefreien Fahrtanfragen" (5%) und der Fahrzeugkapazität (6 Plätze und 1 rollstuhlgerchter Platz) berechnet sich die Anzahl benötigter Fahrzeuge je nach Szenario und entsprechend die summierten Fahrzeugstunden als Grundlage auch für eine Kostenabschätzung (Preis pro Fahrzeugstunde).

Kostenparameter, Qualitätsmerkmale und Mindestanforderungen

Neben der Größe des Bediengebietes und den Betriebszeiten sind die im vorherigen Absatz genannten Parameter auch die entscheidenden Faktoren für die Servicequalität bzw. für die Kosten des Betriebes. So sind z.B. eine niedrige maximale Wartezeit und ein durchschnittlich möglichst kurzer Fußweg zur virtuellen Haltestelle (Erreichbarkeit) maßgebliche Einflussfaktoren für die Akzeptanz und Attraktivität des Angebotes. Die Erfahrung aus bereits existierenden On-Demand Angeboten legt nahe, dass gewisse Werte hier nicht unterschritten bzw. überschritten werden sollten, so z.B. die durchschnittliche Wartezeit von max. 30 Minuten oder die Anzahl von mindestens zwei Fahrzeugen.

Aussagekraft der Kostenschätzung

Für die Kostenabschätzungen der unterschiedlichen Anwendungsbausteine und Szenarien lassen sich in der Regel zuverlässige Durchschnittswerte aus anderen bekannten Anwendungsfällen ermitteln und kalkulatorisch übertragen. Jedoch kann auch eine eher konservativ gesetzte Von-Bis-Spanne nicht mit endgültiger Sicherheit Marktpreisentwicklungen abdecken, die z.B. durch variierende Energiepreise, Inflationsraten oder Förderkulissen beeinflusst werden.

Varianz der Berechnung

Neben den gemittelten Werten der Simulationsergebnisse sind statistische Ausschläge möglich. Sie lassen sich meist durch spezifisch lokale Besonderheiten erklären. So hängt z.B. die Beliebtheit des Angebotes, also die Nachfrage pro Stunde und Fahrzeug, u.a. maßgeblich von der Bewerbung des

Systems, also den lokalen Marketinganstrengungen ab. Hier können neben den üblichen Qualitäts- und Kostenparametern Begleitmaßnahmen wie z.B. VHS-Schulungen zur Nutzung der App für ältere Fahrgäste einen entscheidenden Ausschlag geben.

Schwerpunkt Nachtverkehr, Vergleichsangebot Tagverkehr

Mit Berücksichtigung der aktuellen Haushaltslage vieler Städte im Kreis Mettmann fokussieren sich die Bausteine je Szenario zunächst auf drei unterschiedliche Anwendungsfälle im Nachtverkehr und nur auf einen im Tagverkehr. Um den Städten eine Relation möglicher Kostenentwicklungen bei Ausbau des Angebotes zu geben, wurde auch bei jenen Städten mit einer ausschließlichen Nacht-Simulation der Tagfall auf Basis der Fahrzeuganzahl der Nacht-Simulation durchkalkuliert. Von einer höheren Varianz ist hier auszugehen.

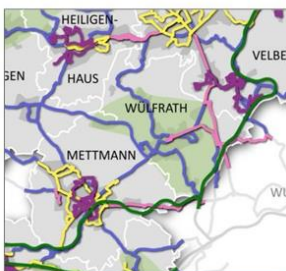
4.4 Grundkonzeption zum öffentlichen On-Demand Verkehr im Kreis Mettmann - Steckbriefe der Bedienegebiete

Mettmann & Wülfrath (nachts)

Steckbrief– Simulationsergebnisse

Die Bedienzzone umschließt die Stadtgebiete von Mettmann und Wülfrath

Größe in Quadratkilometern: 44
Einwohner: 59.900



ÖPNV Angebot tagsüber



ÖPNV Angebot nachts

- Bürgerbuslinie
- Disco- und Nachtbuslinie
- Taxibus
- Ortsbuslinie
- Regionalbuslinie
- Schnellbuslinie
- U-Bahn
- S-Bahn
- Regionalbahn
- Bedienungsgebiet On-Demand

Nachtverkehr Wochenende:
S9 durchgehend (jedoch nur am Stadtrand, derzeit ohne Anschluss in Richtung Innenstadt)
S28 (bis ca. 3:00 Uhr)
DL6 (In Mettmann bis ca. 3:30 Uhr)
743 (bis ca. 1:00 Uhr)
746 (bis ca. 2:00 Uhr)

Nachfrageszenario		Niedrig	Mittel	Hoch
Nachfrage	Werktags Fahrten	24	47	94
	Wochenende Fahrten	46	91	182
	Ø Fahrten wöchentlich	210	420	830
	Fahrten p.a.	11.000	22.000	43.000
Angebot	Ø Nachfrage zu Spitzenzeiten	5	9	19
	Werktags Flotte	2 - 4	3 - 5	5 - 7
	Wochenende Flotte	2 - 4	3 - 5	5 - 7
	Fahrzeugstunden p.a.	6.200	7.800	11.700
Effizienz	Werktags Auslastung	1,3 - 1,9	2,3 - 2,9	3,1 - 3,7
	Wochenende Auslastung	1,8 - 2,4	2,7 - 3,3	4,0 - 4,6
	Ø Auslastung* (PAX/Fhzig-h)	1,5 - 2,1	2,5 - 3,1	3,4 - 4,0
Servicequalität	Ø Wartezeit (min)	6 - 10	8 - 12	7 - 11
	Ø Fahrtdauer (min)	8 - 12	8 - 12	9 - 13
	Ø Laufdistanz (m)	75 - 125	75 - 125	100 - 150

*Auslastung: <3: ausbaufähig, 3-5: gut, >5: hervorragend

Tabelle 2: Steckbrief Mettmann & Wülfrath (nachts)

Mettmann & Wülfrath

Steckbrief– Szenarien und Bausteine

Die Bedienzone umschließt die Stadtgebiete von Mettmann und Wülfrath

SZENARIO NIEDRIG (On Demand mit hohem Zuschlag)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 ⁱ Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	3	3	3	3
Qkm/Fahrzeug	14,7	14,7	14,7	14,7
EW/ Fahrzeug	19.834	19.834	19.834	19.834
Fahrzeugstunden p.a.	2.184	2.808	4.680	13.140
Kostenschätzung gerundet in TEUR	170 - 210	220 - 270	370 - 440	920 - 1.120
SZENARIO MITTEL (Nachfragesimulation integriert On Demand Tarif VRR)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	4	4	4	4
Qkm/Fahrzeug	11	11	11	11
EW/ Fahrzeug	14.875	14.875	14.875	14.875
Fahrzeugstunden p.a.	2.912	3.744	6.240	17.520
Kostenschätzung gerundet in TEUR	230 - 280	300 - 360	500 - 590	1.230 - 1.480
SZENARIO HOCH (Nachfragesimulation integriert Deutschlandticket)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	6	6	6	6
Qkm/Fahrzeug	7,3	7,3	7,3	7,3
EW/ Fahrzeug	9.917	9.917	9.917	9.917
Fahrzeugstunden p.a.	4.368	5.616	9.360	26.280
Kostenschätzung gerundet in TEUR	350 - 410	450 - 530	750 - 890	1.840 - 2.230

ⁱ Für Mettmann und Wülfrath wurde das nächtliche Angebot simuliert. Der Baustein 4 (tagsüber) ist hier als Vergleichsgröße aufgeführt.

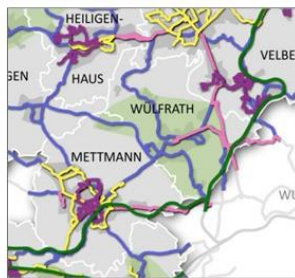
Tabelle 3: Szenarien [Mettmann & Wülfrath]

Wülfrath und Mettmann-Obschwarzbach (tagsüber)

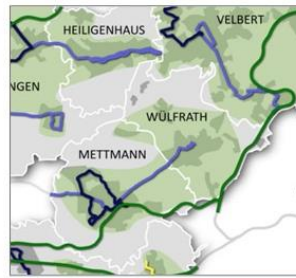
Steckbrief– Simulationsergebnisse

Die Bedienzone umschließt das Stadtgebiet von Wülfrath sowie den Mettmanner Stadtteil Obschwarzbach. Weitere Verknüpfungspunkte sind die S-Bahnhaltestellen Wuppertal-Hahnenfurth/Düssel sowie Mettmann-Zentrum.

Größe in Quadratkilometern: 23
Einwohner: 22.000



ÖPNV Angebot tagsüber



ÖPNV Angebot nachts

- Bürgerbuslinie
- Disco- und Nachtbuslinie
- Taxibus
- Ortsbuslinie
- Regionalbuslinie
- Schnellbuslinie
- U-Bahn
- S-Bahn
- Regionalbahn
- Bedienungsgebiet On-Demand

Nachtverkehr Wochenende:
S9 durchgehend (jedoch nur am Stadtrand, derzeit ohne Anschluss in Richtung Innenstadt)
S28 (bis ca. 3:00 Uhr, einziger Anschluss Richtung Stadtmitte)
746 bis 2:00 Uhr
746 (bis ca. 2:00 Uhr)

Nachfrageszenario		Niedrig	Mittel	Hoch
Nachfrage	Werktags Fahrten	42	84	168
	Wochenende Fahrten	35	69	138
	Ø Fahrten wöchentlich	280	560	1.120
	Fahrten p.a.	15.000	29.000	58.000
Angebot	Ø Nachfrage zu Spitzenzeiten	3	6	13
	Werktags Flotte	1 - 3	2 - 4	3 - 5
	Wochenende Flotte	1 - 3	2 - 4	3 - 5
	Fahrzeugstunden p.a.	9.500	13.300	16.800
Effizienz	Werktags Auslastung	1,2 - 1,8	1,9 - 2,5	3,1 - 3,7
	Wochenende Auslastung	1,3 - 1,9	1,9 - 2,5	3,2 - 3,8
	Ø Auslastung* (PAX/Fhrg-h)	1,3 - 1,9	1,9 - 2,5	3,2 - 3,8
Service-qualität	Ø Wartezeit (min)	12 - 16	10 - 14	9 - 13
	Ø Fahrtzeit (min)	16 - 20	13 - 17	13 - 17
	Ø Laufroute (m)	175 - 225	150 - 200	150 - 200

*Auslastung: <3: ausbaufähig, 3-5: gut, >5: hervorragend

Tabelle 4: Wülfrath & Mettmann-Obschwarzbach (tagsüber)

Wülfrath und Mettmann-Obschwarzbach

Steckbrief – Szenarien und Bausteine

SZENARIO NIEDRIG (On Demand mit hohem Zuschlag)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	2	2	2	2
Qkm/Fahrzeug	11,5	11,5	11,5	11,5
EW/ Fahrzeug	11.000	11.000	11.000	11.000
Fahrzeugstunden p.a.	1.456	1.872	3.120	8.760
Kostenschätzung gerundet in TEUR	120 - 140	150 - 180	250 - 300	610 - 740
SZENARIO MITTEL (Nachfragesimulation integriert On Demand Tarif VRR)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	3	3	3	34
Qkm/Fahrzeug	7,7	7,7	7,7	7,7
EW/ Fahrzeug	7.334	7.334	7.334	7.334
Fahrzeugstunden p.a.	2.184	2.808	4.680	13.140
Kostenschätzung gerundet in TEUR	170 - 210	220 - 270	370 - 440	920 - 1.120
SZENARIO HOCH (Nachfragesimulation integriert Deutschlandticket)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	4	4	4	4
Qkm/Fahrzeug	5,7	5,7	5,7	5,7
EW/ Fahrzeug	5.000	5.000	5.000	5.000
Fahrzeugstunden p.a.	2.912	3.744	6.240	17.520
Kostenschätzung gerundet in TEUR	230 - 280	300 - 360	500 - 590	1.230 - 1.490

Ratingen-Lintorf/-West (tagsüber)

Steckbrief– Simulationsergebnisse

Die Bedienzone umschließt die Rater Stadtteile Lintorf und West. Weitere Verknüpfungspunkte sind der Bahnhof Düsseldorf-Flughafen sowie Ratingen-Mitte.

Größe in Quadratkilometern: 13
Einwohner: 39.600



ÖPNV Angebot tagsüber



ÖPNV Angebot nachts

- Bürgerbuslinie
- Disco- und Nachtbuslinie
- Taxibus
- Ortsbuslinie
- Regionalbuslinie
- Schnellbuslinie
- U-Bahn
- S-Bahn
- Regionalbahn
- Bedienungsgebiet On-Demand

Nachtverkehr Wochenende:
S6 und U72 durchgehend
DL1 (bis ca. 5:00 Uhr)
761 (bis ca. 3:00 Uhr)

Nachfrageszenario		Niedrig	Mittel	Hoch
Nachfrage	Werktags Fahrten	76	151	302
	Wochenende Fahrten	62	123	246
	Ø Fahrten wöchentlich	500	1.000	2.000
	Fahrten p.a.	26.000	52.000	104.000
Angebot	Ø Nachfrage zu Spitzenzeiten	6	11	23
	Werktags Flotte	1 - 3	2 - 4	4 - 6
	Wochenende Flotte	1 - 3	2 - 4	4 - 6
	Fahrzeugstunden p.a.	9.500	13.200	20.700
Effizienz	Werktags Auslastung	2,4 - 3,0	3,6 - 4,2	4,7 - 5,3
	Wochenende Auslastung	2,6 - 3,2	3,8 - 4,4	4,7 - 5,3
	Ø Auslastung* (PAX/Fhzzg-h)	2,4 - 3,0	3,6 - 4,2	4,7 - 5,3
Service-qualität	Ø Wartezeit (min)	5 - 9	11 - 15	8 - 12
	Ø Fahrdauer (min)	9 - 13	12 - 16	10 - 14
	Ø Laufdistanz (m)	100 - 150	100 - 150	100 - 150

*Auslastung: <3: ausbaufähig, 3-5: gut, >5: hervorragend

Ratingen-Lintorf/-West

Steckbrief – Szenarien und Bausteine

SZENARIO NIEDRIG (On Demand mit hohem Zuschlag)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	2	2	2	2
Qkm/Fahrzeug	6,5	6,5	6,5	6,5
EW/ Fahrzeug	19.800	19.800	19.800	19.800
Fahrzeugstunden p.a.	1.456	1.872	3.120	8.760
Kostenschätzung gerundet in TEUR	120 - 140	150 - 180	250 - 300	610 - 740
SZENARIO MITTEL (Nachfragesimulation integriert On Demand Tarif VRR)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	3	3	3	3
Qkm/Fahrzeug	4,3	4,3	4,3	4,3
EW/ Fahrzeug	13.200	13.200	13.200	13.200
Fahrzeugstunden p.a.	2.184	2.808	4.680	13.140
Kostenschätzung gerundet in TEUR	170 - 210	220 - 270	370 - 440	920 - 1.120
SZENARIO HOCH (Nachfragesimulation integriert Deutschlandticket)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	5	5	5	5
Qkm/Fahrzeug	2,6	2,6	2,6	2,6
EW/ Fahrzeug	7.920	7.920	7.920	7.920
Fahrzeugstunden p.a.	3.640	4.680	7.800	21.900
Kostenschätzung gerundet in TEUR	290 - 350	370 - 440	620 - 740	1.530 - 1.860

Tabelle 7: Szenarien [Ratingen-Lintorf/-West]

Ratingen & Heiligenhaus (tagsüber)

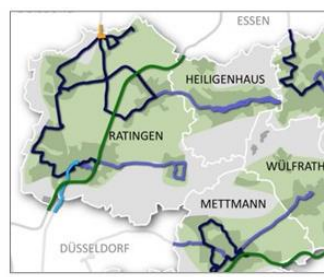
Steckbrief – Simulationsergebnisse

Die Bedienzone umschließt die Ratinger Stadtteile Breitscheid, Eggerscheid und Hösel, sowie die Heiligenhauser Stadtteile Isenbügel und Unterilp. Ein weiterer Verknüpfungspunkt ist der S-Bahnhof Essen-Kettwig.

Größe in Quadratkilometern: 20
Einwohner: 17.400



ÖPNV Angebot tagsüber



ÖPNV Angebot nachts

- Bürgerbuslinie
- Disco- und Nachtbuslinie
- Taxibus
- Ortsbuslinie
- Regionalbuslinie
- Schnellbuslinie
- U-Bahn
- S-Bahn
- Regionalbahn
- Bedienungsgebiet On-Demand

Nachtverkehr Wochenende:
S6 und U72 durchgehend
DL1 (bis ca. 5:00 Uhr)
761 (bis ca. 3:00 Uhr)
770 zw. Ratingen-Hösel und HHS-Hetterscheid die ganze Nacht

Nachfrageszenario		Niedrig	Mittel	Hoch
Nachfrage	Werktags Fahrten	34	68	136
	Wochenende Fahrten	28	55	110
	Ø Fahrten wöchentlich	230	450	900
	Fahrten p.a.	12.000	23.000	47.000
Angebot	Ø Nachfrage zu Spitzenzeiten	3	7	14
	Werktags Flotte	0 - 2	1 - 3	3 - 5
	Wochenende Flotte	0 - 2	1 - 3	3 - 5
	Fahrzeugstunden p.a.	5.000	8.200	13.500
Effizienz	Werktags Auslastung	2,0 - 2,6	2,7 - 3,3	3,5 - 4,1
	Wochenende Auslastung	2,2 - 2,8	2,3 - 2,9	2,5 - 3,1
	Ø Auslastung* (PAX/Fhzzg-h)	2,1 - 2,7	2,5 - 3,1	3,2 - 3,8
Servicequalität	Ø Wartezeit (min)	9 - 13	5 - 9	10 - 14
	Ø Fahrtdauer (min)	9 - 13	12 - 16	12 - 16
	Ø Laufdistanz (m)	50 - 100	100 - 150	100 - 150

*Auslastung: <3: ausbaufähig, 3-5: gut, >5: hervorragend

Tabelle 8: Ratingen & Heiligenhaus (tagsüber)

Ratingen & Heiligenhaus

Steckbrief – Szenarien und Bausteine

SZENARIO NIEDRIG (On Demand mit hohem Zuschlag)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	1	1	1	1
Qkm/Fahrzeug	20	20	20	20
EW/ Fahrzeug	17.400	17.400	17.400	17.400
Fahrzeugstunden p.a.	728	936	1.560	4.380
Kostenschätzung gerundet in TEUR	60 - 70	75 - 90	120 - 150	310 - 370
SZENARIO MITTEL (Nachfragesimulation integriert On Demand Tarif VRR)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	2	2	2	2
Qkm/Fahrzeug	10	10	10	10
EW/ Fahrzeug	8.700	8.700	8.700	8.700
Fahrzeugstunden p.a.	1.456	1.872	3.120	8.760
Kostenschätzung gerundet in TEUR	120 - 140	150 - 180	250 - 300	610 - 740
SZENARIO HOCH (Nachfragesimulation integriert Deutschlandticket)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	4	4	4	4
Qkm/Fahrzeug	5	5	5	5
EW/ Fahrzeug	4.350	4.350	4.350	4.350
Fahrzeugstunden p.a.	2.912	3.744	6.240	17.520
Kostenschätzung gerundet in TEUR	230 - 280	300 - 360	500 - 590	1.230 - 1.490

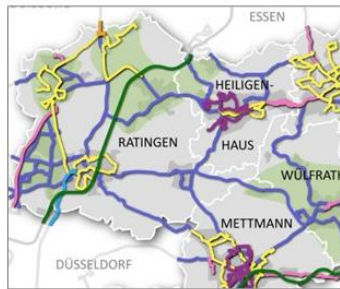
Tabelle 9: Szenarien [Ratingen & Heiligenhaus tagssüber]

Ratingen & Heiligenhaus (nachts)

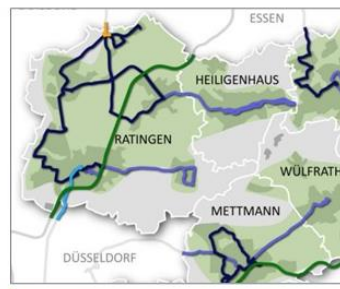
Steckbrief– Simulationsergebnisse

Die Bedienzone umschließt die Stadtgebiete von Heiligenhaus und Ratingen. Weiterer Verknüpfungspunkt ist der Bahnhof Düsseldorf-Flughafen.

Größe in Quadratkilometern: 78
Einwohner: 117.300



ÖPNV Angebot tagsüber



ÖPNV Angebot nachts

- Bürgerbuslinie
- Disco- und Nachtbuslinie
- Taxibus
- Ortsbuslinie
- Regionalbuslinie
- Schnellbuslinie
- U-Bahn
- S-Bahn
- Regionalbahn
- Bedienungsgebiet On-Demand

Nachtverkehr Wochenende:
S6 und U72 durchgehend
DL1 (bis ca. 5:00 Uhr)
761 (bis ca. 3:00 Uhr)
770 zw. Ratingen-Hösel und HHS-Hetterscheid die ganze Nacht

Nachfrageszenario		Niedrig	Mittel	Hoch
Nachfrage	Werktags Fahrten	46	92	184
	Wochenende Fahrten	90	179	358
	Ø Fahrten wöchentlich	410	820	1.640
	Fahrten p.a.	21.000	43.000	85.000
Angebot	Ø Nachfrage zu Spitzenzeiten	9	18	36
	Werktags Flotte	4 - 6	6 - 8	10 - 12
	Wochenende Flotte	4 - 6	6 - 8	10 - 12
	Fahrzeugstunden p.a.	9.300	13.200	20.300
Effizienz	Werktags Auslastung	1,8 - 2,4	2,7 - 3,3	3,5 - 4,1
	Wochenende Auslastung	2,3 - 2,9	3,4 - 4,0	4,5 - 5,1
	Ø Auslastung* (PAX/Fhzig-h)	2,0 - 2,6	3,0 - 3,6	3,9 - 4,5
Servicequalität	Ø Wartezeit (min)	11 - 15	11 - 15	13 - 17
	Ø Fahrtdauer (min)	13 - 17	14 - 18	15 - 19
	Ø Laufdistanz (m)	100 - 150	125 - 175	125 - 175

*Auslastung: <3: ausbaufähig, 3-5: gut, >5: hervorragend

Tabelle 10: Ratingen & Heiligenhaus (nachts)

Ratingen & Heiligenhaus

Steckbrief– Szenarien und Bausteine

SZENARIO NIEDRIG (On Demand mit hohem Zuschlag)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 ⁱ Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	5	5	5	5
Qkm/Fahrzeug	15,6	15,6	15,6	15,6
EW/ Fahrzeug	23.460	23.460	23.460	23.460
Fahrzeugstunden p.a.	3.640	4.680	7.800	21.900
Kostenschätzung gerundet in TEUR	290 - 350	370 - 440	620 - 740	1.530 - 1.860
SZENARIO MITTEL (Nachfragesimulation integriert On Demand Tarif VRR)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	7	7	7	7
Qkm/Fahrzeug	11,1	11,1	11,1	11,1
EW/ Fahrzeug	16.757	16.757	16.757	16.757
Fahrzeugstunden p.a.	5.096	6.552	10.920	30.660
Kostenschätzung gerundet in TEUR	400 - 480	520 - 620	870 - 1.040	2.150 - 2.610
SZENARIO HOCH (Nachfragesimulation integriert Deutschlandticket)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	11	11	11	11
Qkm/Fahrzeug	7,1	7,1	7,1	7,1
EW/ Fahrzeug	10.664	10.664	10.664	10.664
Fahrzeugstunden p.a.	8.008	10.296	17.160	48.180
Kostenschätzung gerundet in TEUR	640 - 760	820 - 980	1.370 - 1.630	3.370 - 4.090

ⁱ Für Ratingen und Heiligenhaus wurde das nächtliche Angebot simuliert. Der Baustein 4 (tagsüber) ist hier als Vergleichsgröße aufgeführt.

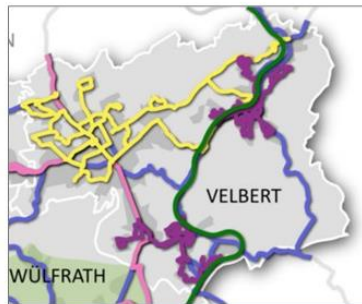
Tabelle 11: Szenarien [Ratingen & Heiligenhaus nachts]

Velbert (nachts)

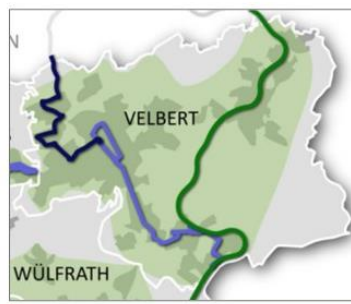
Steckbrief – Simulationsergebnisse

Die Bedienzone umschließt das Stadtgebiet von Velbert.

Größe in Quadratkilometern: 58
Einwohner: 84.100



ÖPNV Angebot tagsüber



ÖPNV Angebot nachts



Nachtverkehr Wochenende:
S9 durchgehend
649 (nur bis Velbert-Rosenhügel,
bis ca. 2:45 Uhr)
NE8 durchgehend

Nachfrageszenario		Niedrig	Mittel	Hoch
Nachfrage	Werktags Fahrten	32	64	128
	Wochenende Fahrten	63	125	250
	Ø Fahrten wöchentlich	290	570	1.140
	Fahrten p.a.	15.000	30.000	59.000
Angebot	Ø Nachfrage zu Spitzenzeiten	8	15	30
	Werktags Flotte	2 - 4	4 - 6	7 - 9
	Wochenende Flotte	2 - 4	4 - 6	7 - 9
	Fahrzeugstunden p.a.	5.700	8.800	13.900
Effizienz	Werktags Auslastung	2,2 - 2,8	2,9 - 3,5	3,8 - 4,4
	Wochenende Auslastung	2,5 - 3,1	3,3 - 3,9	4,2 - 4,8
	Ø Auslastung* (PAX/Fhzg-h)	2,3 - 2,9	3,1 - 3,7	3,9 - 4,5
Service-qualität	Ø Wartezeit (min)	10 - 14	9 - 13	12 - 16
	Ø Fahrtdauer (min)	14 - 18	12 - 16	12 - 16
	Ø Laufdistanz (m)	150 - 200	125 - 175	150 - 200

*Auslastung: <3: ausbaufähig, 3-5: gut, >5: hervorragend

Tabelle 12: Velbert (nachts)

Velbert

Steckbrief– Szenarien und Bausteine

SZENARIO NIEDRIG (On Demand mit hohem Zuschlag)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4  Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	3	3	3	3
Qkm/Fahrzeug	19,3	19,3	19,3	19,3
EW/ Fahrzeug	28.033	28.033	28.033	28.033
Fahrzeugstunden p.a.	2.184	2.808	4.680	13.140
Kostenschätzung gerundet in TEUR	170 - 210	220 - 270	370 - 440	920 - 1.120
SZENARIO MITTEL (Nachfragesimulation integriert On Demand Tarif VRR)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	5	5	5	5
Qkm/Fahrzeug	11,6	11,6	11,6	11,6
EW/ Fahrzeug	16.820	16.820	16.820	16.820
Fahrzeugstunden p.a.	3.640	4.680	7.800	21.900
Kostenschätzung gerundet in TEUR	290 - 350	370 - 440	620 - 740	1.530 - 1.860
SZENARIO HOCH (Nachfragesimulation integriert Deutschlandticket)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	8	8	8	8
Qkm/Fahrzeug	7,25	7,25	7,25	7,25
EW/ Fahrzeug	10.175	10.175	10.175	10.175
Fahrzeugstunden p.a.	5.824	7.488	12.480	35.040
Kostenschätzung gerundet in TEUR	470 - 550	600 - 710	1.000 - 1.200	2.500 - 3.000

 Für Velbert wurde das nächtliche Angebot simuliert. Der Baustein 4 (tagsüber) ist hier als Vergleichsgröße aufgeführt.

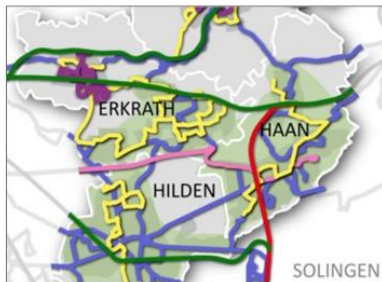
Tabelle 13: Szenarien [Velbert]

Erkrath-Unterfeldhaus / -Hochdahl & Haan (ganztags)

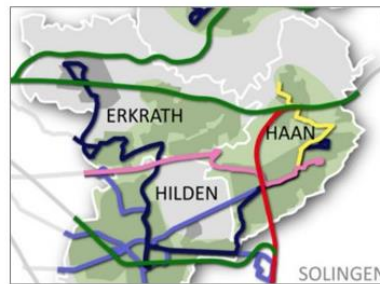
Steckbrief– Simulationsergebnisse

Die Bedienzzone umschließt das Stadtgebiet von Haan sowie die Erkrather Stadtteile Hochdahl und Unterfeldhaus. Ein weiterer Verknüpfungspunkt ist der Bahnhof Erkrath.

Größe in Quadratkilometern: 27
Einwohner: 61.800



ÖPNV Angebot tagsüber



ÖPNV Angebot nachts

- Bürgerbuslinie
- Disco- und Nachtbuslinie
- Taxibus
- Ortsbuslinie
- Regionalbuslinie
- Schnellbuslinie
- U-Bahn
- S-Bahn
- Regionalbahn
- Bedienungsgebiet On-l

Nachtverkehr Wochenende:
S8 die ganze Nacht
NE6 und DL 4 bis ca. 4:30 Uhr
735 und 780 bis ca. 1 Uhr
784 (nur D-Benrath-Haan)
DL5 und RB48 bis ca. 02:15 Uhr

Nachfrageszenario		Niedrig	Mittel	Hoch
Nachfrage	Werktags Fahrten	151	302	604
	Wochenende Fahrten	152	303	606
	Ø Fahrten wöchentlich	1.060	2.120	4.230
	Fahrten p.a.	55.000	110.000	220.000
Angebot	Ø Nachfrage zu Spitzenzeiten	9	19	38
	Werktags Flotte	3 - 5	5 - 7	7 - 9
	Wochenende Flotte	3 - 5	5 - 7	7 - 9
	Fahrzeugstunden p.a.	22.100	32.300	41.500
Effizienz	Werktags Auslastung	2,2 - 2,8	3,1 - 3,7	5,0 - 5,6
	Wochenende Auslastung	2,2 - 2,8	3,1 - 3,7	5,0 - 5,6
	Ø Auslastung* (PAX/Fhrg-h)	2,2 - 2,8	3,1 - 3,7	5,0 - 5,6
Service-qualität	Ø Wartezeit (min)	8 - 12	6 - 10	9 - 13
	Ø Fahrtdauer (min)	5 - 9	7 - 11	8 - 12
	Ø Laufdistanz (m)	75 - 125	75 - 125	100 - 150

*Auslastung: <3: ausbaufähig, 3-5: gut, >5: hervorragend

Tabelle 14: Erkrath-Unterfeldhaus / -Hochdahl & Haan (ganztags)

Erkrath-Unterfeldhaus /-Hochdahl & Haan

Steckbrief– Szenarien und Bausteine

SZENARIO NIEDRIG (On Demand mit hohem Zuschlag)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	4	4	4	4
Qkm/Fahrzeug	6,75	6,75	6,75	6,75
EW/ Fahrzeug	15.450	15.450	15.450	15.450
Fahrzeugstunden p.a.	2.912	3.744	6.240	17.520
Kostenschätzung gerundet in TEUR	230 - 280	300 - 350	500 - 590	1.230 - 1.500
SZENARIO MITTEL (Nachfragesimulation integriert On Demand Tarif VRR)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	6	6	6	6
Qkm/Fahrzeug	4,5	4,5	4,5	4,5
EW/ Fahrzeug	10.300	10.300	10.300	10.300
Fahrzeugstunden p.a.	4.368	5.616	9.360	26.280
Kostenschätzung gerundet in TEUR	350 - 410	450 - 530	750 - 890	1.840 - 2.230
SZENARIO HOCH (Nachfragesimulation integriert Deutschlandticket)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	8	8	8	8
Qkm/Fahrzeug	3,4	3,4	3,4	3,4
EW/ Fahrzeug	7.725	7.725	7.725	7.725
Fahrzeugstunden p.a.	5.824	7.488	12.480	35.040
Kostenschätzung gerundet in TEUR	470 - 550	600 - 710	1.000 - 1.200	2.500 - 3.000

Tabelle 15: Szenarien [Erkrath-Unterfeldhaus/-Hochdahl & Haan]

Hilden (ganztags)

Steckbrief– Simulationsergebnisse

Die Bedienzzone umschließt das Stadtgebiet Hilden.

Größe in Quadratkilometern: 18
Einwohner: 59.000



ÖPNV Angebot tagsüber



ÖPNV Angebot nachts



Nachtverkehr Wochenende:
S1 die ganze Nacht
DL4 bis ca. 4:30 Uhr
782 (zw. 1 und 2 Uh nur D-
Hilden Gabelung)
784 (nur D-Benrath-Haas)
785, DL5 bis ca. 2:15 Uhr

	Nachfrageszenario	Niedrig	Mittel	Hoch
Nachfrage	Werktags Fahrten	132	263	526
	Wochenende Fahrten	132	264	528
	Ø Fahrten wöchentlich	920	1.840	3.690
	Fahrten p.a.	48.000	96.000	192.000
Angebot	Ø Nachfrage zu Spitzenzeiten	8	17	33
	Werktags Flotte	2 - 4	3 - 5	5 - 7
	Wochenende Flotte	2 - 4	3 - 5	5 - 7
	Fahrzeugstunden p.a.	17.500	22.100	32.300
Effizienz	Werktags Auslastung	2,4 - 3,0	4,0 - 4,6	5,6 - 6,2
	Wochenende Auslastung	2,5 - 3,1	4,1 - 4,7	5,7 - 6,3
	Ø Auslastung* (PAX/Fhzig-h)	2,4 - 3,0	4,0 - 4,6	5,6 - 6,2
Service-qualität	Ø Wartezeit (min)	4 - 8	4 - 8	10 - 14
	Ø Fahrtdauer (min)	6 - 10	7 - 11	9 - 13
	Ø Laufdistanz (m)	75 - 125	50 - 100	75 - 125

*Auslastung: <3: ausbaufähig, 3-5: gut, >5: hervorragend

Tabelle 16: Hilden (ganztags)

Hilden

Steckbrief– Szenarien und Bausteine

SZENARIO NIEDRIG (On Demand mit hohem Zuschlag)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	3	3	3	3
Qkm/Fahrzeug	6	6	6	6
EW/ Fahrzeug	19.667	19.667	19.667	19.667
Fahrzeugstunden p.a.	2.184	2.808	4.680	13.140
Kostenschätzung gerundet in TEUR	170 - 210	220 - 270	370 - 440	920 - 1.120
SZENARIO MITTEL (Nachfragesimulation integriert On Demand Tarif VRR)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	4	4	4	4
Qkm/Fahrzeug	4,5	4,5	4,5	4,5
EW/ Fahrzeug	14.750	14.750	14.750	14.750
Fahrzeugstunden p.a.	2.912	3.744	6.240	17.520
Kostenschätzung gerundet in TEUR	230 - 280	300 - 360	500 - 590	1.230 - 1.490
SZENARIO HOCH (Nachfragesimulation integriert Deutschlandticket)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	6	6	6	6
Qkm/Fahrzeug	3	3	3	3
EW/ Fahrzeug	9.834	9.834	9.834	9.834
Fahrzeugstunden p.a.	4.368	5.616	9.360	26.280
Kostenschätzung gerundet in TEUR	350 - 410	450 - 530	750 - 890	1.800 - 2.230

Tabelle 17: Szenarien [Hilden]

Monheim am Rhein (nachts)

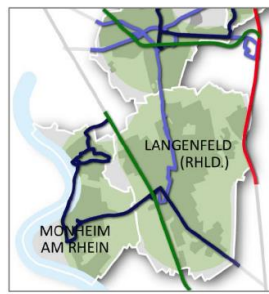
Steckbrief–Simulationsergebnisse

Die Bedienezone umschließt das Stadtgebiet Monheim. Weitere Verknüpfungspunkte sind die S-Bahnhöfe Langenfeld und Langenfeld-Berghausen.

Größe in Quadratkilometern: 18
Einwohner: 45.500



ÖPNV Angebot tagsüber



ÖPNV Angebot nachts

- Bürgerbuslinie
- Disco- und Nachtbuslinie
- Taxibus
- Ortsbuslinie
- Regionalbuslinie
- Schnellbuslinie
- U-Bahn
- S-Bahn
- Regionalbahn
- Bediengebiet On-Demand

Nachtverkehr:
S6 durchgehend am WE
(nicht auf Monheimer
Stadtgebiet)
NE13 bis ca. 3:30 Uhr
NE14 bis ca. 2:45 Uhr
Neues Liniennetz mit
besserer Nachbedienung
befindet sich in Erarbeitung.

Nachfrageszenario		Niedrig	Mittel	Hoch
Nachfrage	Werktags Fahrten	18	35	70
	Wochenende Fahrten	35	69	138
	Ø Fahrten wöchentlich	160	310	630
	Fahrten p.a.	8.000	16.000	33.000
Angebot	Ø Nachfrage zu Spitzenzeiten	3	7	14
	Werktags Flotte	1 - 3	2 - 4	3 - 5
	Wochenende Flotte	1 - 3	2 - 4	3 - 5
	Fahrzeugstunden p.a.	4.300	6.200	7.800
Effizienz	Werktags Auslastung	1,5 - 2,1	2,0 - 2,6	3,6 - 4,2
	Wochenende Auslastung	1,9 - 2,5	2,8 - 3,4	4,3 - 4,9
	Ø Auslastung* (PAX/Fhzzg-h)	1,6 - 2,2	2,3 - 2,9	3,9 - 4,5
Service- qualität	Ø Wartezeit (min)	9 - 13	5 - 9	7 - 11
	Ø Fahrtdauer (min)	11 - 15	8 - 12	9 - 13
	Ø Laufdistanz (m)	100 - 150	50 - 100	100 - 150

*Auslastung: <3: ausbaufähig, 3-5: gut, >5: hervorragend

Tabelle 18: Monheim am Rhein (nachts)

Monheim am Rhein

Steckbrief– Szenarien und Bausteine

SZENARIO NIEDRIG (On Demand mit hohem Zuschlag)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4  Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	2	2	2	2
Qkm/Fahrzeug	9	9	9	9
EW/ Fahrzeug	22.750	22.750	22.750	22.750
Fahrzeugstunden p.a.	1.456	1.872	3.120	8.760
Kostenschätzung gerundet in TEUR	120 - 140	150 - 180	250 - 300	610 - 740
SZENARIO MITTEL (Nachfragesimulation integriert On Demand Tarif VRR)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	3	3	3	3
Qkm/Fahrzeug	6	6	6	6
EW/ Fahrzeug	15.167	15.167	15.167	15.167
Fahrzeugstunden p.a.	2.184	2.808	4.680	13.140
Kostenschätzung gerundet in TEUR	170 - 210	220 - 270	370 - 440	920 - 1.120
SZENARIO HOCH (Nachfragesimulation integriert Deutschlandticket)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	4	4	4	4
Qkm/Fahrzeug	4,5	4,5	4,5	4,5
EW/ Fahrzeug	11.375	11.375	11.375	11.375
Fahrzeugstunden p.a.	2.912	3.744	6.240	17.520
Kostenschätzung gerundet in TEUR	230 - 280	300 - 360	500 - 590	1.230 - 1.500

 Für Monheim wurde das nächtliche Angebot simuliert. Der Baustein 4 (tagsüber) ist hier als Vergleichsgröße aufgeführt.

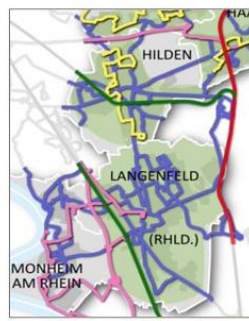
Tabelle 19: Szenarien [Monheim am Rhein]

Langenfeld (ganztags)

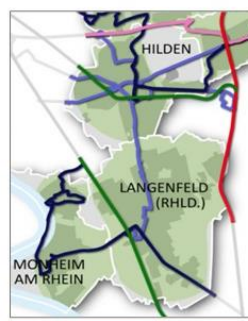
Steckbrief– Simulationsergebnisse

Die Bedienzone umschließt das Stadtgebiet Langenfeld.

Größe in Quadratkilometern: 38
Einwohner: 61.500



ÖPNV Angebot tagsüber



ÖPNV Angebot nachts

- Bürgerbuslinie
- Disco- und Nachtbuslinie
- Taxibus
- Ortsbuslinie
- Regionalbuslinie
- Schnellbuslinie
- U-Bahn
- S-Bahn
- Regionalbahn
- Bedienungsgebiet On-Demand

Nachtverkehr
Wochenende:
S6 durchgehend am
N20 bis 3 Uhr am WE
785 bis ca. 3:30 Uhr am
WE

Nachfrageszenario		Niedrig	Mittel	Hoch
Nachfrage	Werktags Fahrten	143	285	570
	Wochenende Fahrten	143	286	572
	Ø Fahrten wöchentlich	1.000	2.000	3.990
	Fahrten p.a.	52.000	104.000	207.000
Angebot	Ø Nachfrage zu Spitzenzeiten	9	18	36
	Werktags Flotte	2 - 4	4 - 6	7 - 9
	Wochenende Flotte	2 - 4	4 - 6	7 - 9
	Fahrzeugstunden p.a.	17.500	27.000	41.600
Effizienz	Werktags Auslastung	2,7 - 3,3	3,6 - 4,2	4,7 - 5,3
	Wochenende Auslastung	2,7 - 3,3	3,5 - 4,1	4,7 - 5,3
	Ø Auslastung* (PAX/Fhzzg-h)	2,7 - 3,3	3,6 - 4,2	4,7 - 5,3
Service-qualität	Ø Wartezeit (min)	11 - 15	12 - 16	12 - 16
	Ø Fahrtdauer (min)	11 - 15	11 - 15	13 - 17
	Ø Laufdistanz (m)	100 - 150	100 - 150	175 - 225

*Auslastung: <3: ausbaufähig, 3-5: gut, >5: hervorragend

Tabelle 20: Langenfeld (ganztags)

Langenfeld

Steckbrief- Szenarien und Bausteine

SZENARIO NIEDRIG (On Demand mit hohem Zuschlag)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	3	3	3	3
Qkm/Fahrzeug	13,3	13,3	13,3	13,3
EW/ Fahrzeug	20.600	20.600	20.600	20.600
Fahrzeugstunden p.a.	2.184	2.808	4.680	13.140
Kostenschätzung gerundet in TEUR	170 - 210	220 - 270	370 - 440	920 - 1.120
SZENARIO MITTEL (Nachfragesimulation integriert On Demand Tarif VRR)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	5	5	5	5
Qkm/Fahrzeug	8	8	8	8
EW/ Fahrzeug	12.360	12.360	12.360	12.360
Fahrzeugstunden p.a.	3.640	4.680	7.800	21.900
Kostenschätzung gerundet in TEUR	290 - 350	370 - 440	620 - 740	1.530 - 1.860
SZENARIO HOCH (Nachfragesimulation integriert Deutschlandticket)				
	Baustein 1 WE 20:00 – 3:00	Baustein 2 WE 20:00 – 5:00	Baustein 3 Mo-Fr 20:00 – 2:00	Baustein 4 Täglich 8:00 – 20:00
Anzahl Fahrzeuge	8	8	8	8
Qkm/Fahrzeug	5	5	5	5
EW/ Fahrzeug	7.725	7.725	7.725	7.725
Fahrzeugstunden p.a.	5.824	7.488	12.480	35.040
Kostenschätzung gerundet in TEUR	470 - 550	600 - 710	1.000 - 1.190	2.450 - 3.000

Tabelle 21: Szenarien [Langenfeld]

5. Umsetzungsempfehlungen

Grundsätzlich ist die Einführung von On-Demand Verkehren in allen untersuchten Gebieten möglich. Jedoch unterscheiden sich die Gebiete hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und der ÖPNV-Defizite stark. Um diese Unterschiede auszuarbeiten, wurde eine Bewertungsmatrix erstellt, die untersuchten Gebiete miteinander vergleicht. Die in der Matrix erzielten Ergebnisse, die auf Simulationen und Abschätzungen beruhen, wurden in ein fünfstufiges Punktbewertungssystem überführt. In diesem System entspricht eine hohe Punktzahl der klaren Empfehlung für die Umsetzung des jeweiligen Gebiets. Bei einer niedrigeren Punktzahl wird eine Umsetzung perspektivisch empfohlen, wobei zusätzliche Überlegungen und Feinabstimmungen in Betracht gezogen werden sollten. Diese Punktbewertung ermöglicht eine präzisere und nuancierte Beurteilung der Gebiete, wodurch die Entscheidungsgrundlage für die Auswahl der prioritären Umsetzungsbereiche weiter gestärkt wird.

Bewertungsmatrix (Punkteskala 1-5)

Gebietsbezeichnung	Auslastung	Kosteneffizienz	ÖPNV-Defizit	Gewichtetes Ergebnis
Gewichtung	25%	25%	50%	
Erkrath-Untersfeldhaus/-Hochdahl und Haan	3,5	★★	★★★★★	3,6
Hilden	5,0	★★★★	★★★★★	4,8
Langenfeld	4,5	★★★★	★★★★★	4,1
Monheim a. R. (Nachts)	2,0	★★★★	★	1,9
Ratingen und Heiligenhaus (Nacht)	2,5	★★★★★	★★★	3,3
Velbert (Nacht)	3,5	★★★★★	★★★★★	4,1
Wülfrath und Mettmann (Nacht)	2,5	★★★★	★★★★★	4,0
Ratingen-Breitscheid/-Hösel und Heiligenhaus Isenbügel (Tag)	2,5	★★★	★★★★★	3,1
Ratingen-West/-Lintorf (Tag)	4,5	★★★★★	★★★	3,9
Velbert-Langenberg/-Neviges (Tag)	1,0	★	★	1,0
Wülfrath und Mettmann-Obschwarzbach (Tag)	1,0	★	★★★	1,8

★ ein Punkt

★ halber Punkt

Tabelle 22: Bewertungsmatrix

Auslastung und Kosten:

Die Simulation von Via ergab, dass in den Gebieten "Hilden", "Langenfeld" sowie "Ratingen-West/-Lintorf" eine besonders gute Auslastung zu erwarten ist. Im Gegensatz dazu ist in den Tagesgebieten "Velbert-Langenberg/-Neviges" sowie "Wülfrath und Mettmann-Obschwarzbach" eine sehr geringe Auslastung zu erwarten.

In den Gebieten "Ratingen-West/Lintorf (Tag)" und "Velbert (Nacht)" sowie "Ratingen und Heiligenhaus (Nacht)" zeigt sich eine vergleichsweise hohe Kosteneffizienz. Diese besteht insbesondere

deswegen, da mit einem vergleichsweise geringen Fahrzeugeinsatz eine große Bevölkerungszahl in den On-Demand Gebieten erreicht werden kann. Daher sind die Kosten pro Einwohner und Betriebsstunde vergleichsweise gering. Ein anderes Bild ergibt sich in den Tagesgebieten "Velbert-Langenberg/-Neviges" und "Wülfrath und Mettmann-Obschwarzbach". Hier könnten sich durch technologischen Fortschritt im Bereich autonomer Fahrzeuge zukünftig Möglichkeiten zur Kostenreduktion ergeben.

Insgesamt zeigt sich, dass bezüglich der Wirtschaftlichkeitsfaktoren insbesondere die Gebiete "Ratingen-West/-Lintorf" und "Hilden" positiv hervorstechen. Die Tagesgebiete "Velbert-Langenberg/-Neviges" und "Wülfrath und Mettmann-Obschwarzbach" zeigen bei den Wirtschaftlichkeitsfaktoren ein – im kreisweiten Vergleich – schlechtes Ergebnis. Für die drei betroffenen Städte wurden jedoch alternative Gebietszuschnitte für Nachtverkehre untersucht ("Velbert (Nacht)" und "Wülfrath und Mettmann (Nacht)"). Beide Gebiete weisen bezüglich Auslastung und Kosteneffizienz deutlich bessere Ergebnisse auf.

ÖPNV-Defizit:

Das ÖPNV-Defizit wurde ebenfalls im kreisweiten Vergleich dargestellt. So ist festzuhalten, dass ein hoher Punktwert in der Kategorie keinesfalls bedeutet, dass der ÖPNV in den jeweiligen Gebieten insgesamt schlecht ist, sondern dass in diesen Gebieten größere bebaute Flächen nicht vom ÖPNV erschlossen sind. Dies gilt insbesondere für die Gebiete "Hilden", "Erkrath-Untersfeldhaus/ -Hochdahl und Haan", "Langenfeld" und das Gebiet "Wülfrath und Mettmann (Nacht)". Nur geringe Erschließungsdefizite bestehen hingegen in "Velbert-Langenberg/ -Neviges (Tag)" und "Monheim am Rhein". In diesen beiden Gebieten wäre zu den betrachteten Zeiten der Einsatz von On-Demand Verkehren zwar ein Mehrwert, da der ÖPNV insgesamt verbessert wird, es würden jedoch nur wenige bebaute Flächen neu an den ÖPNV angeschlossen.

Gewichtetes Ergebnis

Werden diese Faktoren nun gemeinsam (gewichtet) betrachtet, ergibt sich folgendes Bild:

Das Gebiet "Velbert-Langenberg/-Neviges (Tag)" erreicht aufgrund der schlechten Bewertung bei den Faktoren Auslastung und Kosteneffizienz sowie den vergleichsweise geringen Erschließungsdefiziten die geringste Punktzahl. Dies bedeutet, dass unter Berücksichtigung der Faktoren Auslastung, Kosteneffizienz und Potenzial zur Behebung von ÖPNV-Erschließungsdefiziten dieses Gebiet im Vergleich mit den anderen untersuchten Gebieten im Kreis Mettmann die geringste Aussicht auf Erfolg hat. Auch die Gebiete "Monheim am Rhein (Nacht)" und "Wülfrath und Mettmann-Obschwarzbach (Tag)".

Dahingegen weist unter Berücksichtigung der genannten Faktoren im kreisweiten Vergleich das Gebiet "Hilden" besonders hohe Potenziale und die Gebiete "Langenfeld", "Velbert (Nacht)", "Wülfrath und Mettmann (Nacht)" hohe Potenziale auf.

Die anderen analysierten Gebiete weisen ein – im Kreisvergleich betrachtetes – durchschnittliches Potenzial für On-Demand Verkehre auf. Hier könnten insbesondere Synergieeffekte wie bspw. durch die Zusammenlegung einzelner Gebiete, möglicherweise auch über das Kreisgebiet hinaus, dazu führen, dass die Potenziale erhöht werden. Auch durch die Integration in Wirtschaftsverkehre wären hier weitere positive Effekte erzielbar.

6. Fazit und Ausblick

Alle untersuchten Bedienggebiete weisen ein Grundpotenzial für den Einsatz eines On-Demand Angebotes auf. In den suburbanen und ländlicheren Siedlungsgebieten ergeben sich im gesamten Kreis Ergänzungs- und Vernetzungsmöglichkeiten zwischen dem regulären Linienverkehr des ÖPNV und einem zusätzlichen On-Demand Angebot.

Um insbesondere das verkehrliche Vernetzungspotenzial zu eruieren und konzeptionelle "Insellösungen" zu vermeiden, wurden früh auch die an den Kreis Mettmann grenzenden Städte und Kreise sowie die jeweiligen Verkehrsunternehmen der Region in den Analyseprozess eingebunden. Relevante Umstiegs- und Knotenpunkte, welche durch das On-Demand Angebot, also einem höheren Zufluss an Fahrgästen, gestärkt werden, liegen mitunter außerhalb der Verwaltungsgrenzen des Kreises Mettmanns. Dies schließt eine künftige Anbindung nicht aus, sondern es besteht Konsens, dass die Verwaltungsgrenzen für Kund_innen nicht sichtbar sein sollen. In den Steckbriefen der Bedienggebiete sind jene Anschlusspunkte aufgeführt.

Die Erprobung eines oder mehrerer Pilotprojekte hängt erwartbar von der allgemeinen Haushaltslage der Kommunen sowie von der politischen Gewichtung unterschiedlicher Bewertungskriterien ab. Für die Schaffung einer ersten Vergleichbarkeit setzt die vorliegende Grundkonzeption die Flächen, die Einwohnerzahlen sowie das vorhandene ÖPNV-Angebot in Relation zu der erwartbaren Anzahl benötigter Fahrzeuge und – je nach Baustein und Einsatzszenario – zu der Zahl resultierender Fahrzeugstunden.

Die Auswahl und Gewichtung der Vergleichsparameter ist als Beispiel und Orientierung zu verstehen. Über den Erfolg eines On-Demand Angebotes entscheiden sehr viele auch ortsspezifische Kriterien und Maßnahmen, die sich nur bedingt mit jenen anderer Einsatzgebiete vergleichen lassen. Gleichzeitig bietet jedoch gerade die kreisweite Untersuchung und Koordinierung möglicher Einsatzgebiete Potenziale zum Teilen von Ressourcen und Erfahrungen. So können z.B. Fahrzeuge einer On-Demand Flotte zu unterschiedlichen Zeiten in unterschiedlichen Bedienggebieten operieren. Eine effizientere Fahrzeugnutzung bzw. -auslastung ist ein erheblicher Kostenindikator, der sich durch eine gemeinschaftliche Nutzung einer Flotte reduzieren lässt.

Zur Kontextualisierung insbesondere der Kostenschätzung der vorliegenden Analyse empfiehlt sich folgend eine Gegenrechnung des Kosten-Einnahmen-Verhältnisses für den Vergleichsfall eines eingesetzten Linienverkehrs. Im Durchschnitt zum regulären Linienverkehr ist der Kostendeckungsgrad eines On-Demand Angebotes niedriger (ca. 10-20%). Einen ähnlichen Kostendeckungsgrad erzielt jedoch auch ein ÖPNV-Linienverkehr in schwach besiedelten Gebieten und zu späteren Uhrzeiten. Eine finanzielle, personelle und materielle Abwägung des Kosten-Nutzen-Aufwandes sollte hier mit den lokalen Verkehrsunternehmen bewertet werden.

Auch die aktuelle technologische Entwicklung von Fahrzeugen und deren Steuerung sollte Teil einer Implementierungsabwägung sein. Im Rahmen von Forschungsprojekten gibt es bundesweit erste Pilotierungen für vollautomatisierte On-Demand Shuttles (Stand April 2024). Eine Serienreife ist nicht

kurzfristig zu erwarten, jedoch können perspektivisch und mittelfristig fahrerlose Shuttles insbesondere die gewichtigen Personalkosten eines solchen Angebots deutlich reduzieren und somit den Kostendeckungsgrad nennenswert steigern.

Beispiele anderer On-Demand Angebote zeigen: Implementierung und Betrieb unterliegen teilweise nur bedingt prognostizierbarer Schwankungen der Fahrgastzahlen. Dies kann durch die allgemeine Bekanntheit des Angebotes, dem Wetter oder auch einzelne publikumsstarke Großveranstaltungen beeinflusst sein. Der Betrieb muss sehr engmaschig begleitet und einzelne Parameter, wie z.B. Anzahl Fahrzeuge, Anzahl virtueller Stationen oder Betriebszeiten, regelmäßig modifiziert und an den tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Gleichzeitig setzt der Aufbau eines Kundenstammes den zuverlässigen Einsatz über einen Zeitraum von mindestens zwölf Monaten sowie eine Mindestzahl von zwei bis drei Fahrzeugen je Bediengebiet voraus. Auch eine zielgruppenspezifische Kommunikationsstrategie gehört zu den Erfolgsfaktoren eines On-Demand Angebotes.

Der Kreis Mettmann bietet viele Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz eines On-Demand Angebotes. Im Rahmen einer schrittweisen Implementierung können alle Städte von den Erfahrungen erster Einsatzgebiete profitieren. Hier zeigt sich der Vorteil einer kreisweiten Koordinierung. Das Grundkonzept On-Demand für den Kreis Mettmann fußt auf einem iterativen und interkommunalen Ausarbeitungsprozess. Insbesondere die Vernetzung möglicher Bediengebiete mit den Umsteigepunkten am Rande oder außerhalb des Kreisgebietes soll hierdurch gewährleistet bleiben. Die Zusammenarbeit und das bekundete Interesse angrenzender Städte und Kreise bildet eine substantielle Grundlage für Anstrengungen auf Zuschüsse in der öffentlichen Förderlandschaft.

Der breit aufgesetzte Ausarbeitungsprozess konnte zahlreiche Akteur_innen identifizieren, die künftig und frühzeitig in eine Implementierungsstrategie integriert werden sollten. Hierzu gehören neben den Städten selbst u.a. die Verkehrsunternehmen der Region, der Verkehrsverbund, Repräsentant_innen des Taxigewerbes und das Kompetenzzentrum Digitalisierung NRW.

Es ist festzuhalten, dass sich aus dem vorgelegten Konzept kein Umsetzungsautomatismus ergibt. Der Kreis beabsichtigt, sich auf Basis der Analyseergebnisse und der erwarteten Kosten mit den Städten zu den Umsetzungsperspektiven auszutauschen. In diesem Austausch kann auch darüber diskutiert werden, welche Bausteine mit welcher Priorität und welchen Voraussetzungen umgesetzt werden könnten. Hier ist auch eine Kombination mehrerer Bausteine denkbar.

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Tabelle 1: Angebot und Nachfrage in deutschen On-Demand Diensten (Via)	23
Tabelle 2: Steckbrief Mettmann & Wülfrath (nachts).....	26
Tabelle 3: Szenarien [Mettmann & Wülfrath].....	27
Tabelle 4: Wülfrath & Mettmann-Oberschwarzbach (tagsüber)	28
Tabelle 5: Szenarien [Wülfrath & Mettmann-Oberschwarzbach].....	29
Tabelle 6: Ratingen-Lintorf/-West (tagsüber)	30
Tabelle 7: Szenarien [Ratingen-Lintorf/-West]	31
Tabelle 8: Ratingen & Heiligenhaus (tagsüber)	32
Tabelle 9: Szenarien [Ratingen & Heiligenhaus tagssüber]	33
Tabelle 10: Ratingen & Heiligenhaus (nachts)	34
Tabelle 11: Szenarien [Ratingen & Heiligenhaus nachts]	35
Tabelle 12: Velbert (nachts).....	36
Tabelle 13: Szenarien [Velbert].....	37
Tabelle 14: Erkrath-Unterfeldhaus / -Hochdahl & Haan (ganztags)	38
Tabelle 15: Szenarien [Erkrath-Unterfeldhaus/-Hochdahl & Haan]	39
Tabelle 16: Hilden (ganztags).....	40
Tabelle 17: Szenarien [Hilden]	41
Tabelle 18: Monheim am Rhein (nachts).....	42
Tabelle 19: Szenarien [Monheim am Rhein].....	43
Tabelle 20: Langenfeld (ganztags)	44
Tabelle 21: Szenarien [Langenfeld].....	45
Tabelle 22: Bewertungsmatrix.....	47
Abbildung 1: Anwendungsfälle für On-Demand ÖPNV	4
Abbildung 2: Virtuelle Haltestellen.....	7
Abbildung 3: Methodik.....	8
Abbildung 4: Angebot ÖPNV/SPNV-Liniennetz (werktags).....	14
Abbildung 5: Angebot ÖPNV/SPNV-Liniennetz (nachts).....	15
Abbildung 6: Workshop am 08.09.22 - Definition von Defizitgebieten.....	18
Abbildung 7: Prozess der Zonenentwicklung Kreis Mettmann.....	19
Abbildung 8: Prioritätszonen und -punkte	21

Anhang zur Grundkonzeption für On-Demand Verkehre im ÖPNV des Kreises Mettmann

Anhänge

Ausführliche Bewertungsmatrix

Vergleich der Analysegebiete

Ausführliche Bewertungsmatrix

Gebietsbezeichnung	Tag/Nacht	Einwohner	Größe (km)	Fahrten p.a. mittel	Fahrzeug- stunden	Auslastung (Passagiere/ Fahrzeugstunde)	Auslastung (Skala 1-5)	Kosten (€/Jahr)	Anzahl an Stunden, in denen On-Demand angeboten wird (h/Jahr)	Kosten/Einwohner/ Angebotsstunde (Cent)	Umrechnung Kosten (Skala 1-5)	ÖPNV-Defizit/ Gesamtfläche (Skala 1-5)	Gewichtetes Ergebnis	
Gewichtung				von		bis		25%		25%				50%
Erkrath-Untersfeldhaus/ -Hochdahl und Haan	Tag & Nacht	61.753	26,81	110.000	32.300	3,1	3,7	3,5	2.745.500	7.561	0,588	2,0	4,5	3,6
Hilden	Tag & Nacht	58.960	17,66	96000	22100	4,0	4,6	5,0	1878500	7.561	0,421	4,0	5,0	4,8
Langenfeld	Tag & Nacht	61.498	38,22	104000	27.000	3,6	4,2	4,5	2.295.000	7.561	0,494	3,0	4,5	4,1
Monheim a. R. (Nachts)	Nacht	45.875	16,67	16000	6200	2,3	2,9	2,0	558000	2502	0,486	3,5	1,0	1,9
Ratingen und Heiligenhaus (Nacht)	Nacht	117.334	77,57	43000	13200	2,7	3,3	2,5	1188000	2502	0,405	4,5	3,0	3,3
Velbert (Nacht)	Nacht	84.145	58,10	30000	8800	3,1	3,7	3,5	792000	2502	0,376	5,0	4,0	4,1
Wülfrath und Mettmann (Nacht)	Nacht	59.490	43,69	22000	7800	2,5	3,1	2,5	702000	2502	0,472	3,5	5,0	4,0
Ratingen-Breitscheid/- Hösel und Heiligenhaus Isenbügel (Tag)	Tag	17.393	19,68	23000	8200	2,5	3,1	2,5	451000	5059	0,513	3,0	3,5	3,1
Ratingen-West/-Lintorf (Tag)	Tag	39.646	13,17	52000	13200	3,6	4,2	4,5	726000	5059	0,362	5,0	3,0	3,9
Velbert-Langenberg/ -Neviges (Tag)	Tag	27.917	31,68	36000	16800	1,8	2,4	1,0	924000	5059	0,654	1,0	1,0	1,0
Wülfrath und Mettmann- Obschwarzbach (Tag)	Tag	21.964	22,95	29000	13300	1,9	2,5	1,0	731500	5059	0,658	1,0	2,5	1,8

Vergleich der Analysegebiete

Da sich die Gebiete hinsichtlich untersuchter Betriebszeiten und Einwohnerzahlen unterscheiden, werden diese für jedes Untersuchungsgebiet ins Verhältnis zur Einwohnerzahl und den Betriebsstunden gesetzt. Hieraus ergibt sich der Faktor "Kosten pro Einwohner und Angebotsstunde".

Um die einzelnen Faktoren miteinander vergleichen zu können, wurden diese jeweils auf eine Punkteskala mit Punkten von 1-5 projiziert. Dabei wurde dem kreisweit besten Ergebnis der Skalenwert „5“ zugeteilt, dem kreisweit schlechtesten Ergebnis der Skalenwert „1“.

Dies bedeutet in den einzelnen Kategorien folgendes:

Hinsichtlich der Fahrzeugauslastung wurde dem Gebiet mit der geringsten prognostizierten Auslastung der Wert „1“ zugeordnet, das Gebiet mit den prognostiziert meisten Fahrgästen pro Fahrzeug und Fahrzeugstunde wurde der Wert „5“ zugeordnet. Die Kategorien bilden sich hierbei wie folgt:

Skalenwert	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Auslastung (Passagiere/ Fahrzeugstunde)	2,1	2,375	2,65	2,925	3,2	3,475	3,75	4,025	4,3

Hinsichtlich der Einteilung der Kosten zu den Skalenwerten wurde dem Gebiet mit den höchsten prognostizierten Kosten pro Einwohner und Angebotsstunde der Wert „1“ zugeordnet, das Gebiet mit den geringsten prognostizierten Kosten pro Einwohner und Angebotsstunde wurde der Wert „5“ zugeordnet die Kategorien bilden sich hierbei wie folgt:

Skalenwert	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Kosten/ Passagier/Fahr- zeugstunde (ct)	0,658	0,621	0,584	0,547	0,510	0,473	0,436	0,399	0,362

Bei der Ermittlung der ÖPNV-Defizite wird für den Tagesverkehr auf die Ergebnisse des aktuell gültigen Nahverkehrsplan des Kreises Mettmann zurückgegriffen:

Die Flächen der ÖPNV-Erschließungsdefizite wurden mit dem im NVP ermittelten Handlungsbedarf ins Verhältnis gesetzt. Bei hohem Handlungsbedarf wurde die Fläche mit dem Faktor „3“, bei mittlerem Handlungsbedarf doppelt und bei niedrigem Handlungsbedarf einfach gewichtet. Anschließend werden die gewichteten Defizit-Flächen ins Verhältnis zur Größe des jeweiligen Untersuchungsgebiets gesetzt.

Zur besseren Vergleichbarkeit werden den unterschiedlichen Defizitanteilen noch Skalenwerte (analog den anderen Faktoren, von „1“ bis „5“) zugeteilt.

Skalenwert	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Gewichteter Anteil der Defizitflächen	0,40%	2,25%	4,10%	5,95%	7,79%	9,64%	11,49%	13,34%	15,19%

Die Ermittlung der ÖPNV-Defizite im Nachtverkehr erfolgt händisch: So wird das derzeitige nächtliche ÖPNV-Angebot der einzelnen Städte verglichen. Je mehr Siedlungsflächen nicht durch den ÖPNV nachts erschlossen werden, desto höher wird das Defizit eingeschätzt. Diese Einschätzung erfolgt gemeinsam mit den ÖPNV-Ansprechpartner*innen der kreisangehörigen Städte sowie den Verkehrsunternehmen.

Im Nachgang wurden in der Kategorie ÖPNV-Defizit weitere Faktoren wie eine geringere Taktung oder der mögliche Ersatz von Taxibussen bzw. Anrufsammeltaxen berücksichtigt.

Gewichtung der einzelnen Faktoren

Im Anschluss werden die zuvor errechneten Punkte (Skala 1-5) gewichtet und addiert. Die Gewichtung erfolgt dabei wie folgt: Die ÖPNV-Qualität wird mit 50% und Kosten und Auslastung mit je 25% gewichtet. Diese Gewichtung wurde mit den kreisangehörigen Stimmen abgestimmt. Jedoch können in Zukunft auch die einzelnen Faktoren für die Entscheidungsfindung anders gewichtet werden. Das Ergebnis ist eine Bewertungsmatrix, die die verschiedenen Untersuchungsgebiete im Kreisgebiet miteinander vergleicht.

On-Demand Verkehr im Kreis Mettmann, hier: Kostenschätzung nach Szenarien und Bausteinen

Bediengebiet Erkrath-Untersfeldhaus / Hochdahl & Haan	Baustein / Kombination	Baustein 1 WE 20:00 - 3:00 Uhr Kostenschätzung in Euro von bis		Baustein 2 WE 20:00 - 5:00 Uhr Kostenschätzung in Euro von bis		Baustein 3 Mo-Fr 20:00 - 2:00 Uhr Kostenschätzung in Euro von bis		Baustein 4 täglich 08:00 - 20:00 Uhr Kostenschätzung in Euro von bis		Kostenschätzung Erkrath und Haan Kostenschätzung in Euro von bis	
Szenario Niedrig (On Demand mit hohem Zuschlag)	je Baustein	230.000	280.000	300.000	350.000	500.000	590.000	1.230.000	1.500.000		
	Baustein 1	230.000	280.000	0	0	0	0	0	0	230.000	280.000
	Baustein 1 und 3	230.000	280.000	0	0	500.000	590.000	0	0	730.000	870.000
	Baustein 1 und 4	230.000	280.000	0	0	0	0	1.230.000	1.500.000	1.460.000	1.780.000
	Baustein 1 und 3 und 4	230.000	280.000	0	0	500.000	590.000	1.230.000	1.500.000	1.960.000	2.370.000
	Baustein 2	0	0	300.000	350.000	0	0	0	0	300.000	350.000
	Baustein 2 und 3	0	0	300.000	350.000	500.000	590.000	0	0	800.000	940.000
	Baustein 2 und 4	0	0	300.000	350.000	0	0	1.230.000	1.500.000	1.530.000	1.850.000
	Baustein 2 und 3 und 4	0	0	300.000	350.000	500.000	590.000	1.230.000	1.500.000	2.030.000	2.440.000
	Baustein 3	0	0	0	0	500.000	590.000	0	0	500.000	590.000
	Baustein 3 und 4	0	0	0	0	500.000	590.000	1.230.000	1.500.000	1.730.000	2.090.000
	Baustein 4	0	0	0	0	0	0	1.230.000	1.500.000	1.230.000	1.500.000
Szenario Mittel (Nachfragesimulation Tarif VRR)	je Baustein	350.000	410.000	450.000	530.000	750.000	890.000	1.840.000	2.230.000		
	Baustein 1	350.000	410.000	0	0	0	0	0	0	350.000	410.000
	Baustein 1 und 3	350.000	410.000	0	0	750.000	890.000	0	0	1.100.000	1.300.000
	Baustein 1 und 4	350.000	410.000	0	0	0	0	1.840.000	2.230.000	2.190.000	2.640.000
	Baustein 1 und 3 und 4	350.000	410.000	0	0	750.000	890.000	1.840.000	2.230.000	2.940.000	3.530.000
	Baustein 2	0	0	450.000	530.000	0	0	0	0	450.000	530.000
	Baustein 2 und 3	0	0	450.000	530.000	750.000	890.000	0	0	1.200.000	1.420.000
	Baustein 2 und 4	0	0	450.000	530.000	0	0	1.840.000	2.230.000	2.290.000	2.760.000
	Baustein 2 und 3 und 4	0	0	450.000	530.000	750.000	890.000	1.840.000	2.230.000	3.040.000	3.650.000
	Baustein 3	0	0	0	0	750.000	890.000	0	0	750.000	890.000
	Baustein 3 und 4	0	0	0	0	750.000	890.000	1.840.000	2.230.000	2.590.000	3.120.000
	Baustein 4	0	0	0	0	0	0	1.840.000	2.230.000	1.840.000	2.230.000
Szenario Hoch (Nachfragesimulation Deutschlandticket)	je Baustein	470.000	550.000	600.000	710.000	1.000.000	1.200.000	2.500.000	3.000.000		
	Baustein 1	470.000	550.000	0	0	0	0	0	0	470.000	550.000
	Baustein 1 und 3	470.000	550.000	0	0	1.000.000	1.200.000	0	0	1.470.000	1.750.000
	Baustein 1 und 4	470.000	550.000	0	0	0	0	2.500.000	3.000.000	2.970.000	3.550.000
	Baustein 1 und 3 und 4	470.000	550.000	0	0	1.000.000	1.200.000	2.500.000	3.000.000	3.970.000	4.750.000
	Baustein 2	0	0	600.000	710.000	0	0	0	0	600.000	710.000
	Baustein 2 und 3	0	0	600.000	710.000	1.000.000	1.200.000	0	0	1.600.000	1.910.000
	Baustein 2 und 4	0	0	600.000	710.000	0	0	2.500.000	3.000.000	3.100.000	3.710.000
	Baustein 2 und 3 und 4	0	0	600.000	710.000	1.000.000	1.200.000	2.500.000	3.000.000	4.100.000	4.910.000
	Baustein 3	0	0	0	0	1.000.000	1.200.000	0	0	1.000.000	1.200.000
	Baustein 3 und 4	0	0	0	0	1.000.000	1.200.000	2.500.000	3.000.000	3.500.000	4.200.000
	Baustein 4	0	0	0	0	0	0	2.500.000	3.000.000	2.500.000	3.000.000