

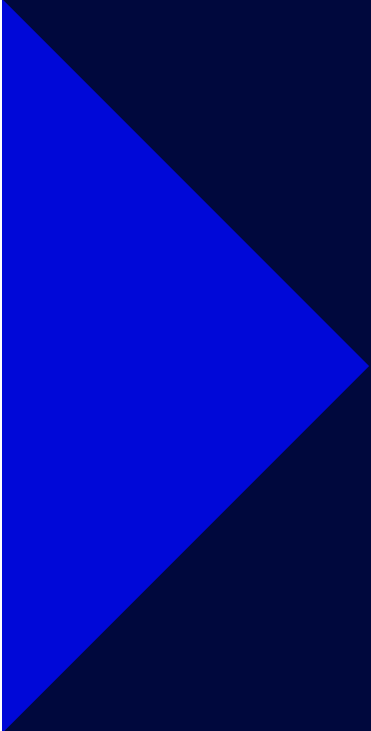
# **Reallabor Hamburg**

## AP5a: On-Demand-Shuttle-Verkehre in Ahrensburg

19. Oktober 2020

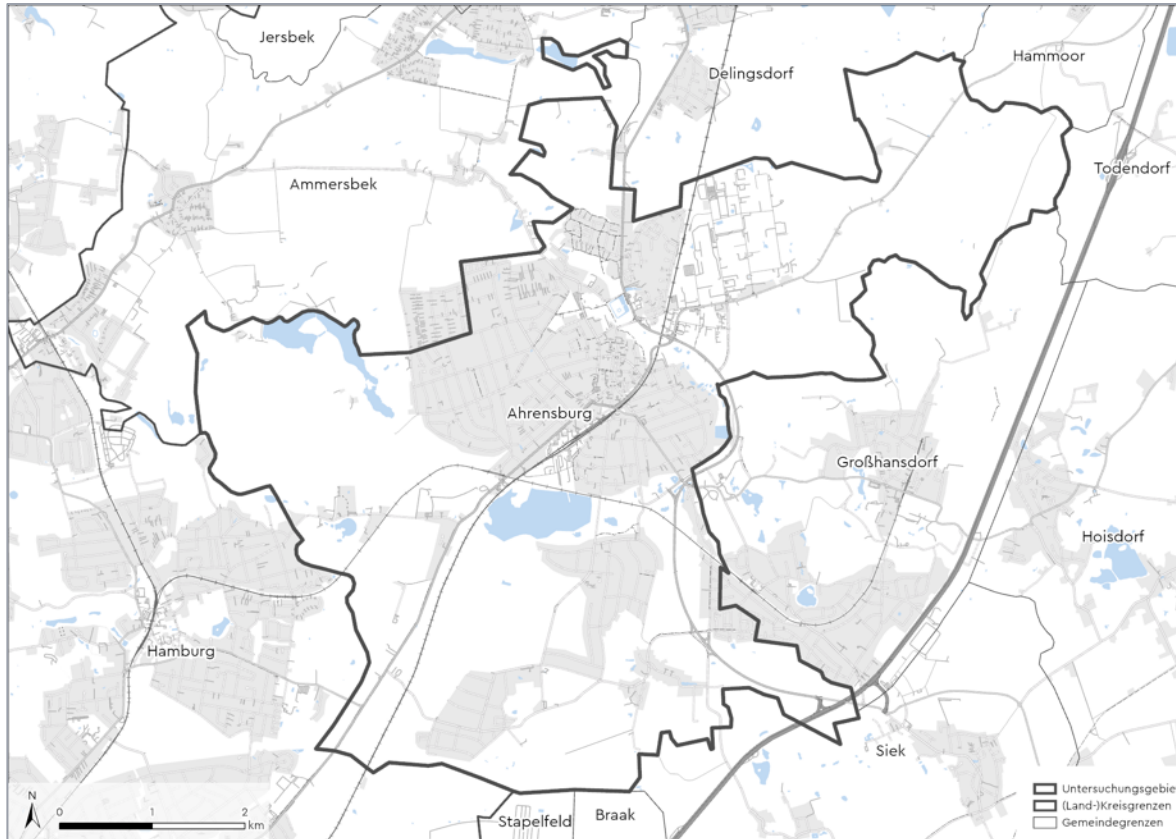
# Inhalt

- Einleitung
- Ergebnisse der Analyse
- Effekte eines On-Demand Verkehrs
- Empfehlung

A large blue triangle pointing to the right, located on the left side of the slide.

# Einleitung

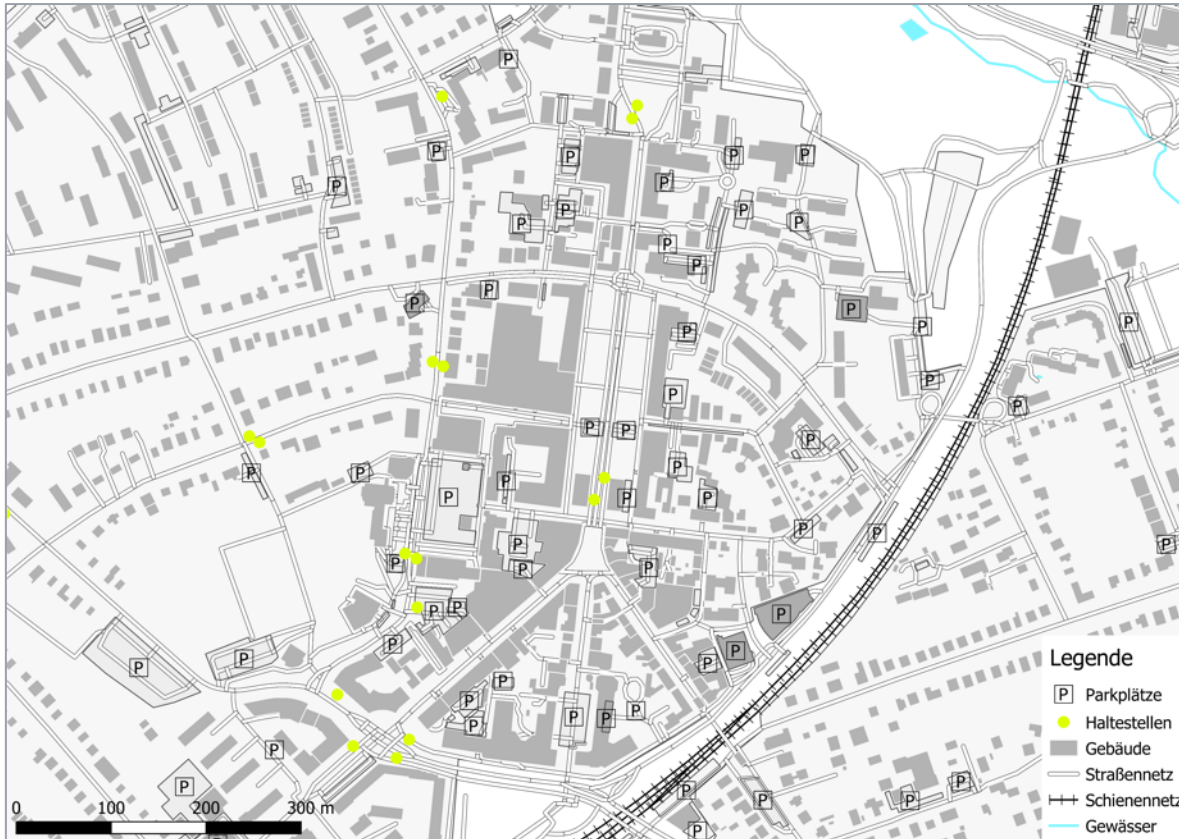
# Ahrensburg im Kreis Stormarn – Daten und Fakten



- Größte Stadt im Kreis Stormarn: ca. 33.500 Einwohner auf ca. 35 km<sup>2</sup>
- Bevölkerungsdichte: ca. 948 Einwohner/km<sup>2</sup> (DE: ca. 237 Einwohner/km<sup>2</sup>)
- Hohe Kaufkraft mit ca. 27.250 Euro pro Einwohner (DE: ca. 21.320 Euro/Einwohner)
- Hohe Anzahl an Ein- und Auspendlern
  - Ca. 8.500 Auspendler ins Umland
  - Ca. 13.800 Einpendler aus dem Umland

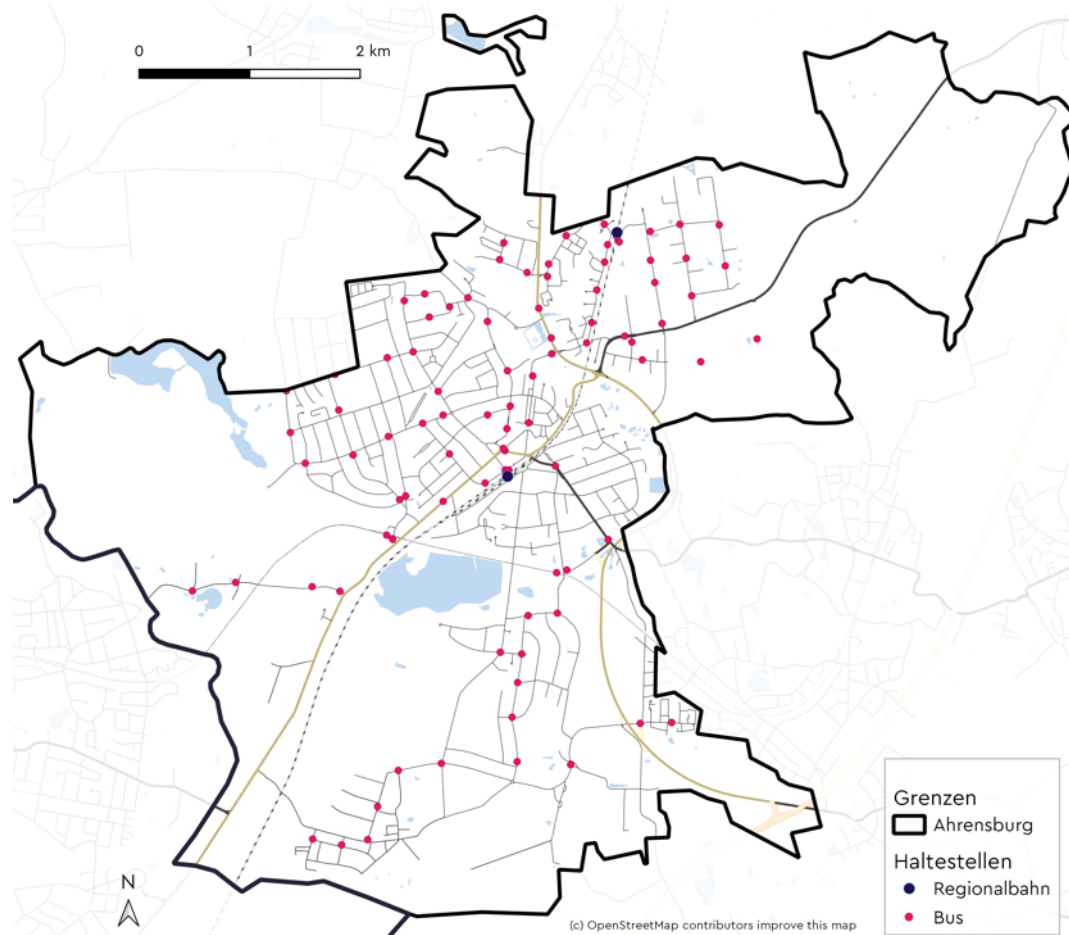


# Verkehrliche Herausforderungen in Ahrensburg



- Der Pendlerschwerpunkt Ahrensburgs liegt in Hamburg - starke Ausrichtung auf den motorisierten Individualverkehr u.a. bedingt durch die Lage der Bundesautobahn A1
- Für Pendler im ÖPNV stellt die "erste/letzte Meile" zwischen Bahnhof und Wohnort häufig eine Hürde dar
- Die Attraktive Innenstadt geht einher mit einer hohen Verkehrsbelastung und ausgeprägtem Parksuchverkehr entlang der zentralen innenstädtischen Parkplätze
- Trotz eigenem Stadtbussystem gibt es punktuelle Defizite in der ÖPNV-Versorgung (z.B. Gewerbegebiet Nord), welche ebenfalls zu einem hohen MIV-Aufkommen beitragen

# Neben Regionalverkehren wird Ahrensburg heute über ein städtisches Bussystem erschlossen



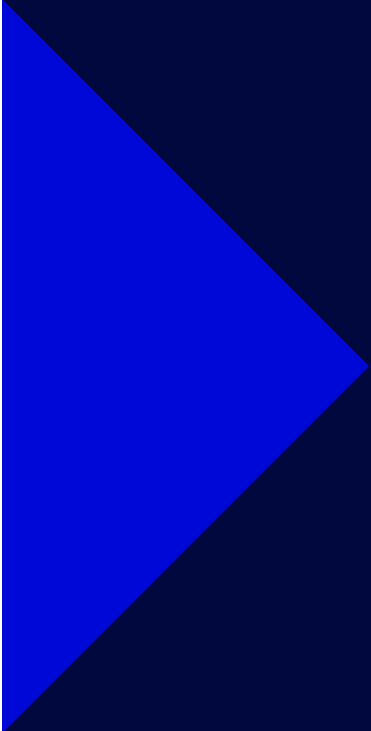
## Heutiger ÖPNV in Ahrensburg:

- Überregionale Anbindung im SPNV an die Strecke Hamburg-Lübeck, außerdem U-Bahn Anbindung nach Hamburg
- Regionalbusverkehre verbinden die Kreisstadt mit verschiedenen Zielen im Kreis Stormarn
- Das heutige Stadtbussystem stellt die Feinerschließung Ahrensburg sicher:
  - 7 Buslinien an 78 Haltestellen
  - Zentraler Knotenpunkt am Bahnhof Rendez-vous alle 30 Minuten
  - Zu Stoßzeiten Verstärkerlinien für den Schülerverkehr

# Ein On-Demand Verkehr soll helfen, die verkehrlichen Probleme zu reduzieren und den ÖPNV zu stärken

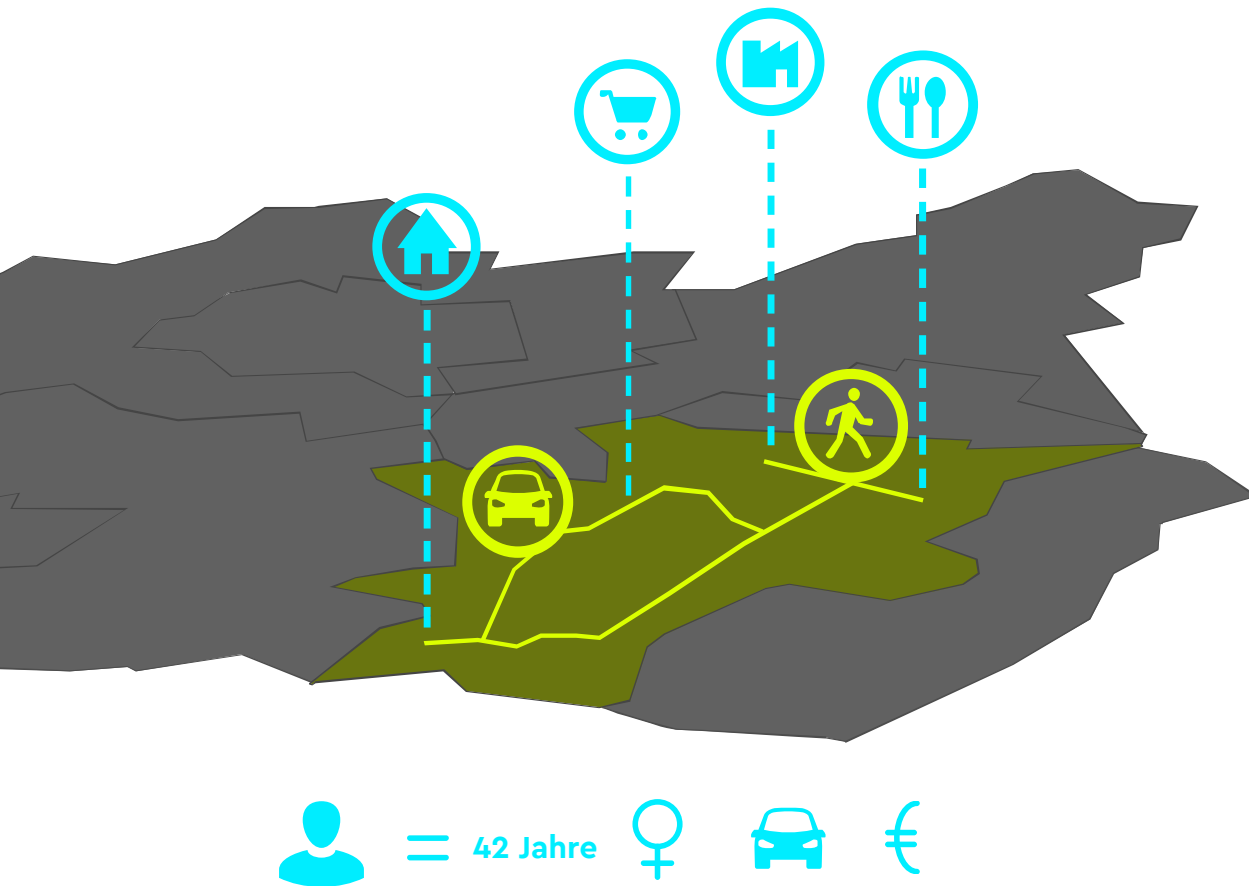
Ziele Reallabor Hamburg TP5a

- Lösung zur Reduzierung der Parkplätze in der Innenstadt durch Verlagerung der Verkehre in den ÖPNV
- Verbesserung der Erreichbarkeit des Gewerbegebiet-Nord im ÖPNV
- Stärkung des ÖPNV durch sinnvolle Ergänzung einer Lösung für die „letzte Meile“



# Ergebnisse

# Ein hochdetailliertes Abbild der Verkehrsnachfrage ist notwendig um den Verkehr in Ahrensburg zu planen



## Eingangsdaten

- Soziodemografische und geografische Daten (z.B. Bebauungsdaten)
- Wegetagebücher aus Haushaltsbefragungen (MiD)
- Personenströme aus Mobilfunkdaten

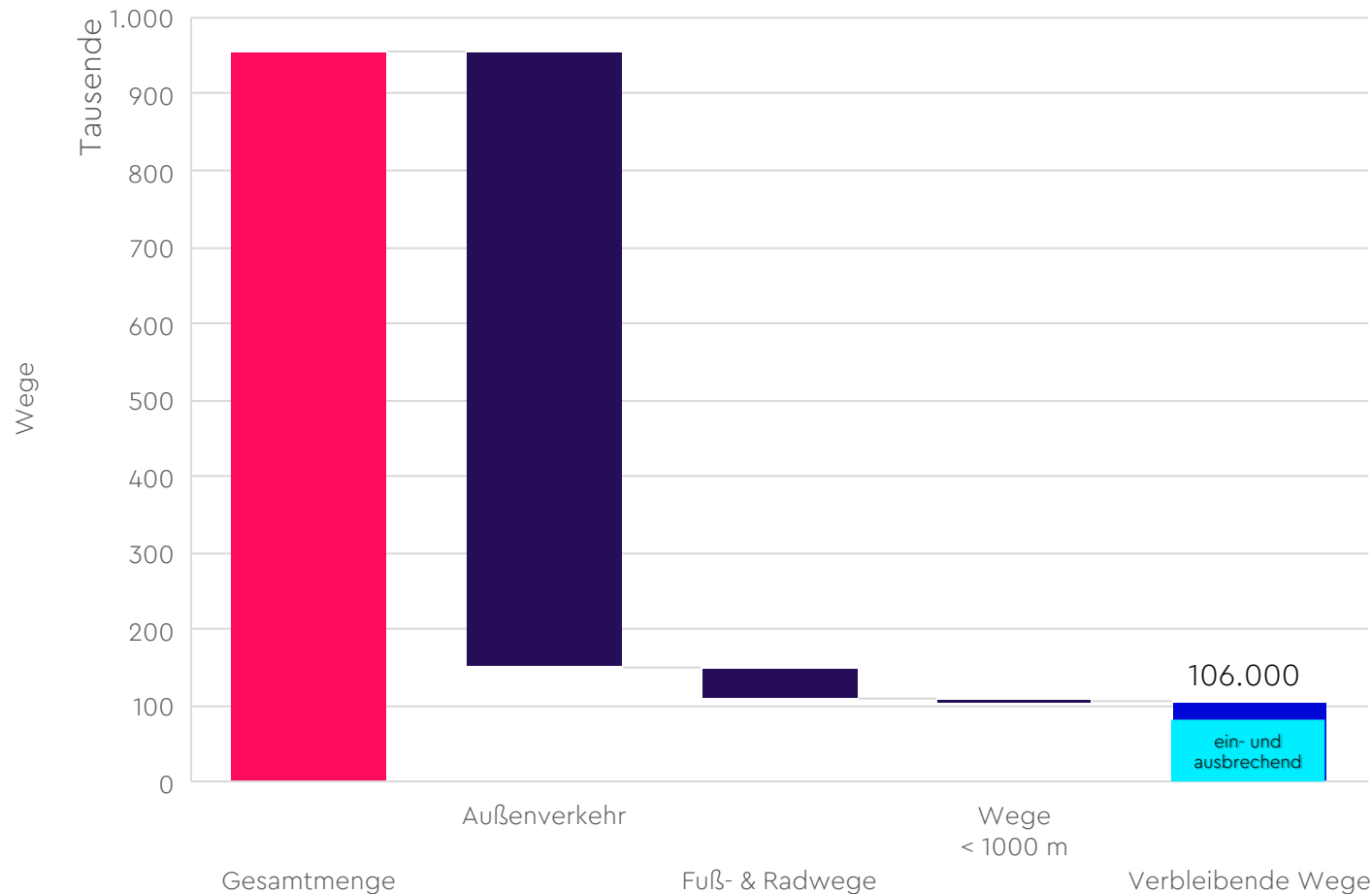
## Verfahren

- Modellierte Personen mit soziodemografischen Merkmalen erzeugen
- Wohnorte gebäudescharf zuweisen
- Mobilitätsverhalten zuordnen (Wegekette, -häufigkeit, -länge, Abfahrtszeiten, Verkehrsmittel)
- Start- und Zielorte von Fahrten koordinatenscharf bestimmen

## Ergebnis

- Hochdetailliertes, mikroskopisches Abbild der Verkehrsnachfrage in der Region
- Bewertungsgrundlage für die Identifikation von Schwachstellen im ÖPNV sowie die Planung von On-Demand Angeboten

# Über 100.000 tägliche Wege bilden die Analysebasis für das Reallabor in Ahrensburg

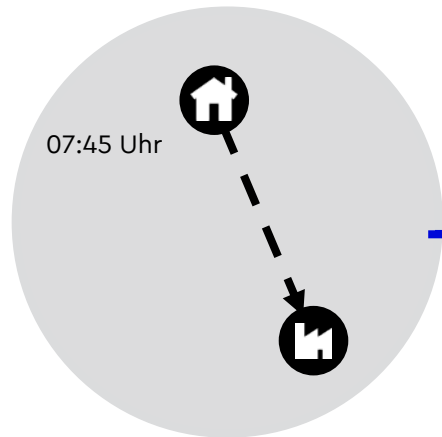


Betrachtet werden alle Wege der einheimischen Bevölkerung (ohne Touristen) im Untersuchungsgebiet mit Ausnahme von:

- Wegen unter 1000m:  
Kein Fokus für On-Demand Verkehre
- Rad- und Fußwegen:  
Keine Verlagerung in den motorisierten Verkehr erwünscht

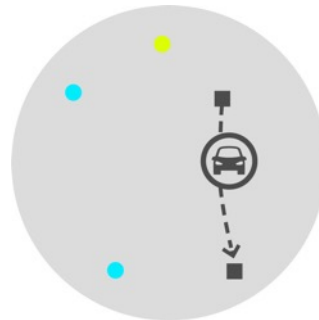
# Eine Erreichbarkeitsanalyse kombiniert Angebot und Nachfrage und gibt Aufschluss über defizitäre Gebiete

Mobilitätswünsche



Weg Wohnung-Arbeit

Mobilitätsoptionen

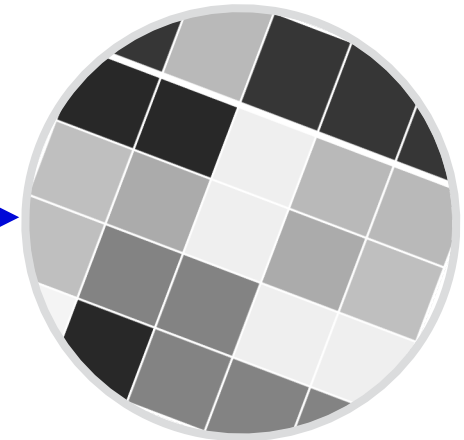


Alternative MIV:  
Reisezeit



Attraktivität ÖPNV:  
Reisezeit, Frequenz, Umstiege

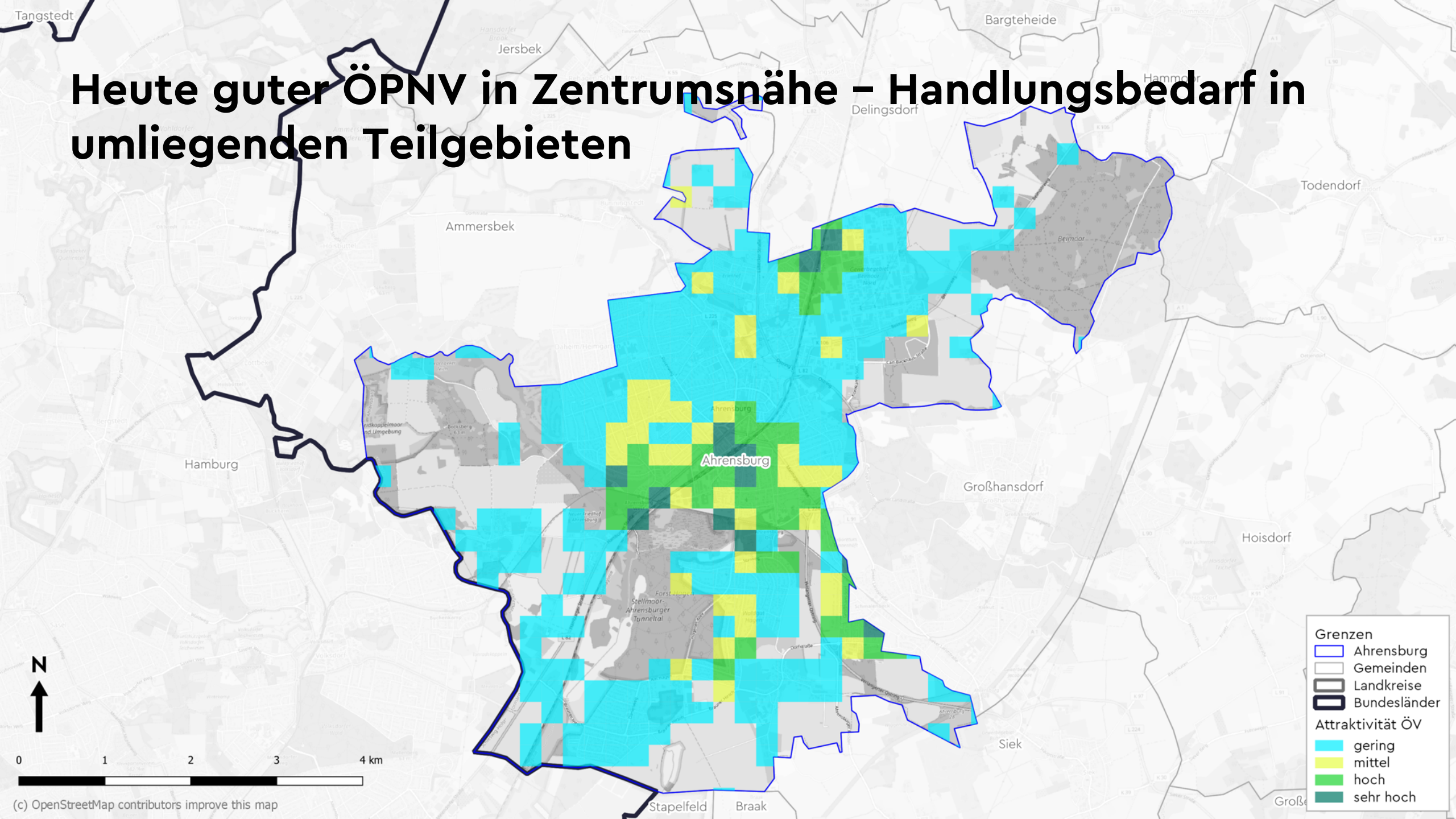
Erreichbarkeit /  
Attraktivität ÖPNV



Räumlicher Anteil  
wettbewerbsfähiger ÖPNV-Wege

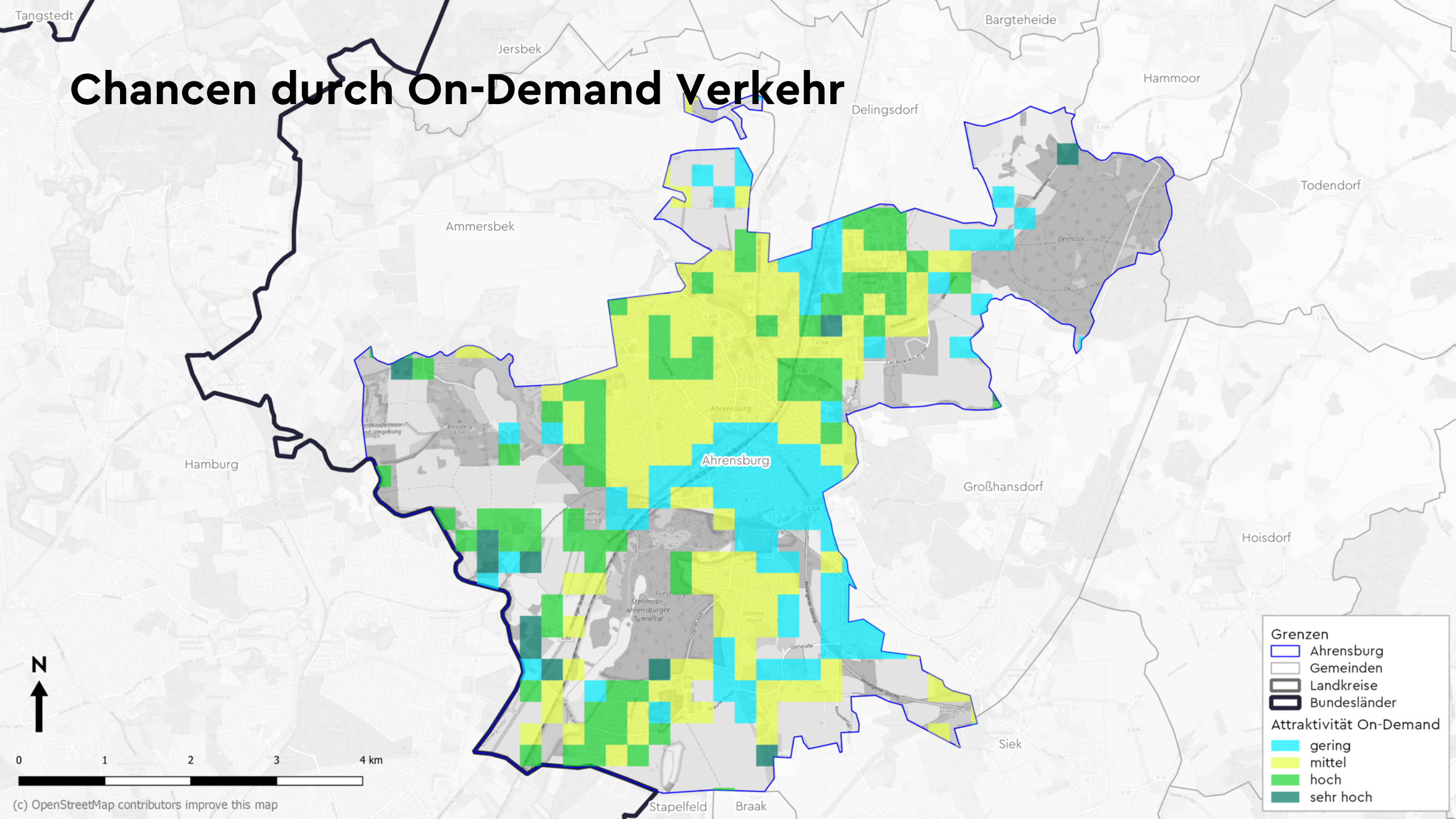


# Heute guter ÖPNV in Zentrumsnähe – Handlungsbedarf in umliegenden Teilgebieten



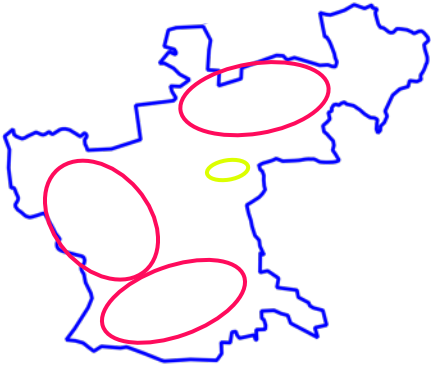


# Chancen durch On-Demand Verkehr



# Die Bedienung des gesamten Stadtgebietes ist sinnvoll, solange die gegebene Systemkapazität dies zulässt

## Mehrere unterversorgte Teilgebiete



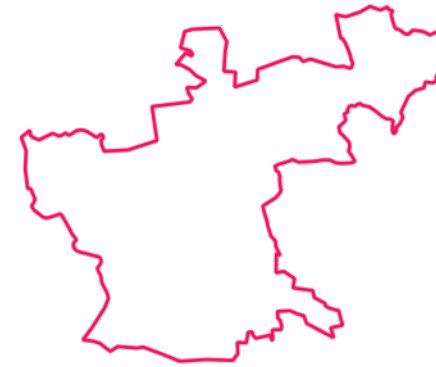
### Vorteile:

- Zielgerichtete Nutzung durch Bewohner in heute schlecht angebundenen Gebieten – Reservierung der Kapazität für diese Zielgruppe

### Nachteile:

- Vielzahl von "Bediengebietsenklaven" schwierig zu kommunizieren und schwer merkbar
- Effizienz durch geringere Nachfrage hinsichtlich Bündelung geringer

## Gesamtes Stadtgebiet



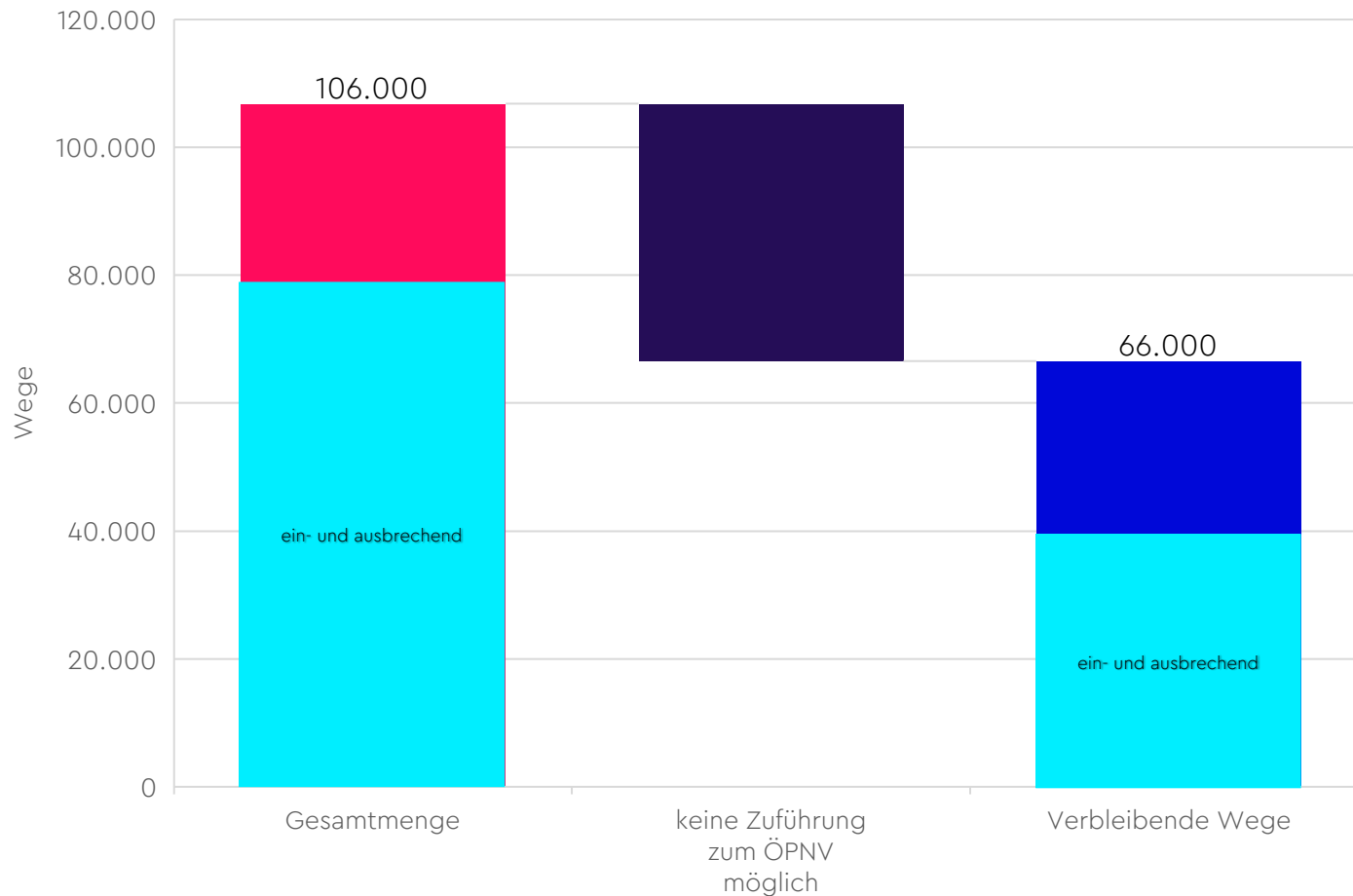
### Vorteile:

- Zugang für die gesamte Bevölkerung
- Flexible Nutzung innerhalb der Stadt – unabhängig vom konkreten Ziel
- Einfache Kommunikation des Angebotes an die Bevölkerung

### Nachteile:

- Auch Fahrgäste mit gutem Bus-Angebot können Angebot nutzen und so Kapazität für wirklich „Bedürftige“ blockieren

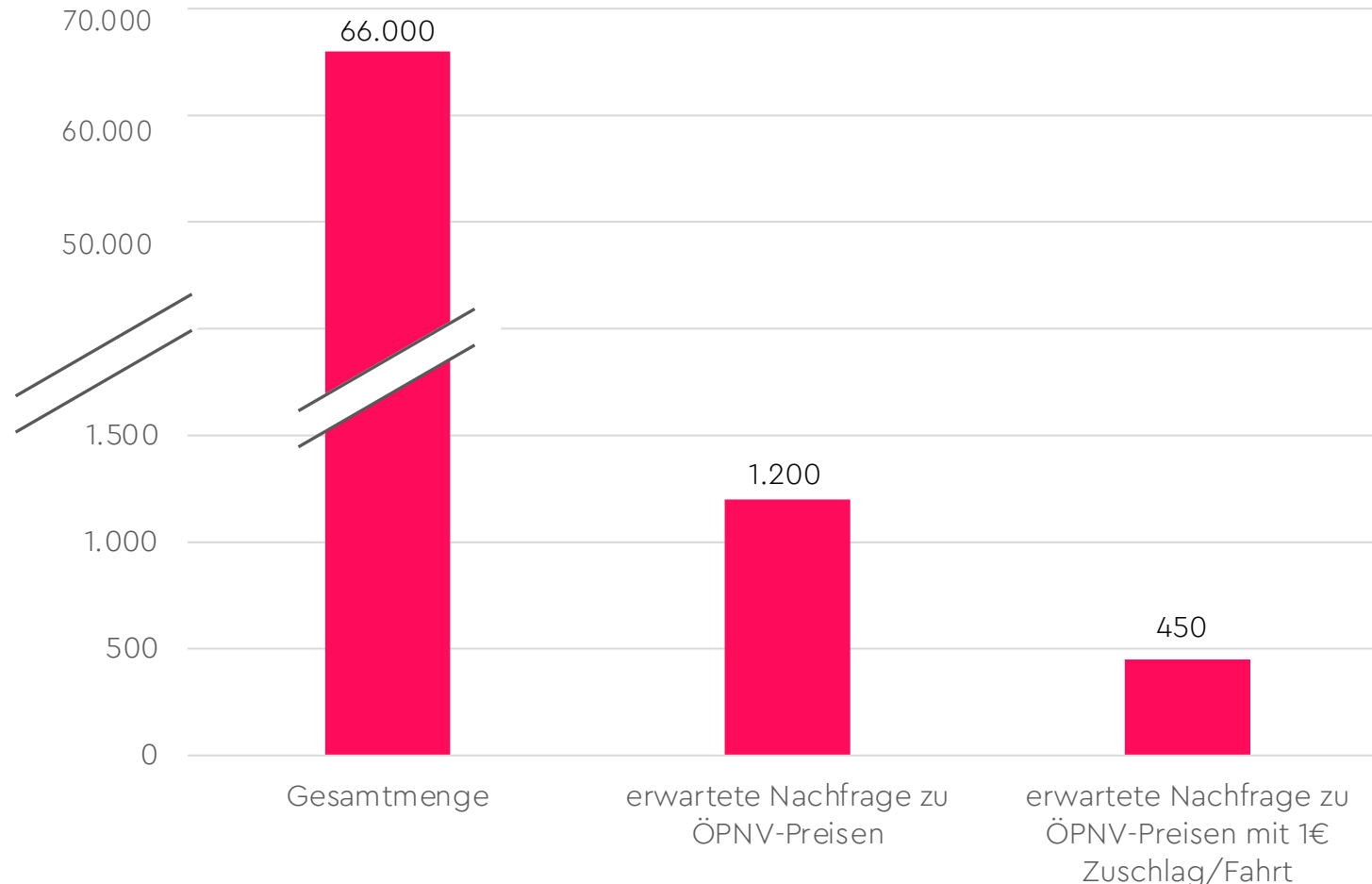
# Gut 66.000 werktägliche Wege werden in der Betriebssimulation berücksichtigt



- Die Wegemenge mit Bezug zum Planungsgebiet reduziert sich um die Wegemenge, die nicht sinnvoll dem ÖPNV durch Zubringerverkehre zugeführt werden können. Gründe hierfür können sein:

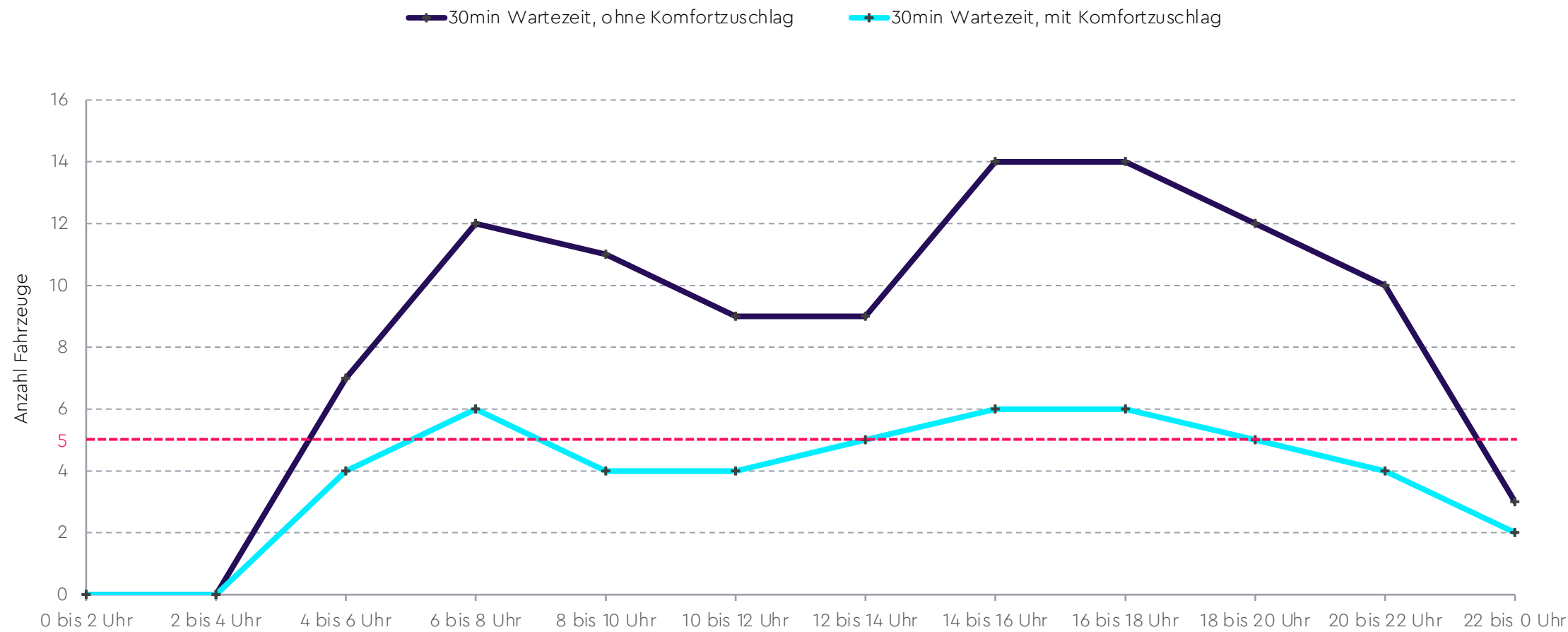
- keine geeigneten Abfahrten an der Zubringerhaltestelle
- keine geeigneten ÖPNV-Angebote an der ersten/letzten Meile außerhalb des Planungsgebietes

# Für ein stadtweites On-Demand Angebot rechnen wir je nach Preismodell mit knapp 500 bis 1.200 Fahrgästen pro Tag



- Abschätzung des (werk-)täglichen Fahrgastpotential basiert auf:
  - Relevantem Wegepotential
  - Vorhandene ÖPNV-Qualität
  - Erfahrungen aus bisherigen ioki-Verkehren
- Bei Nutzung des Services zum HVV-Tarif ohne weiteren Aufschlag erwarten wir eine Nachfrage von 1.200 Personen / Tag
- Durch die Etablierung eines Komfortzuschlags in Höhe von 1€ sinkt die erwartete Nutzung signifikant auf unter 500 Fahrgäste / Tag

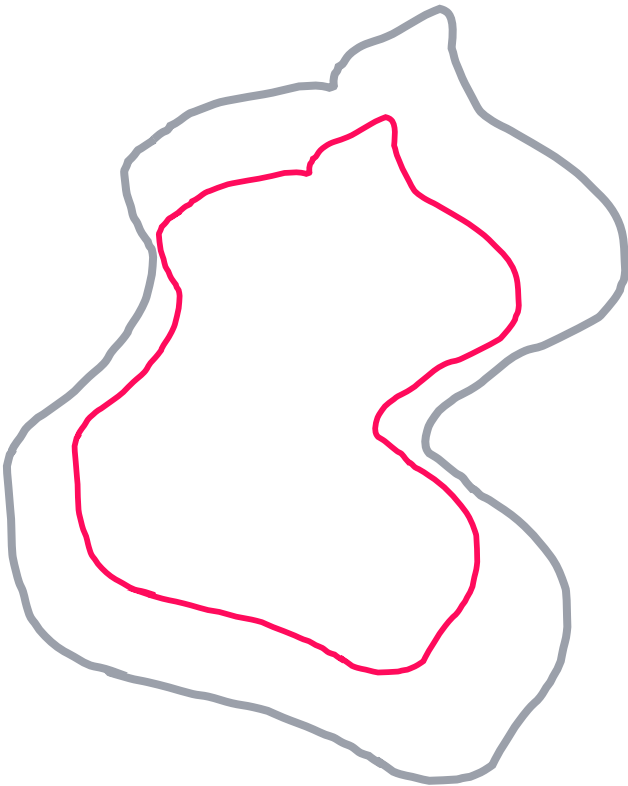
# Benötigte Fahrzeuge liegen mit Komfortzuschlag leicht oberhalb der zur Verfügung stehenden Anzahl



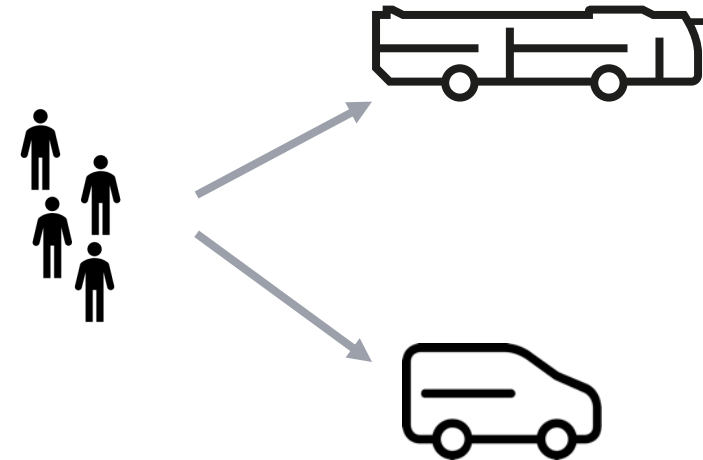
# Optionen um gewünschte Fahrzeuggröße zu erreichen

## Gebietsreduktion vs. Buchungsrestriktion

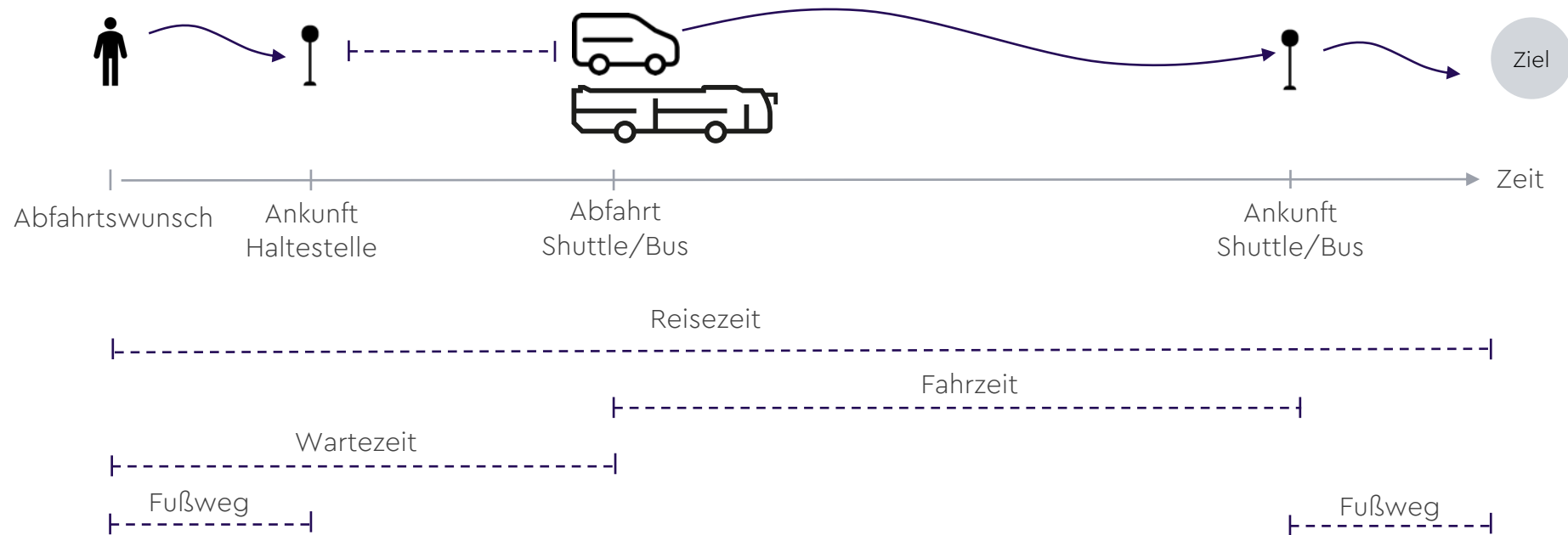
Anpassen Gebietsgröße



Lenkung Nachfrage

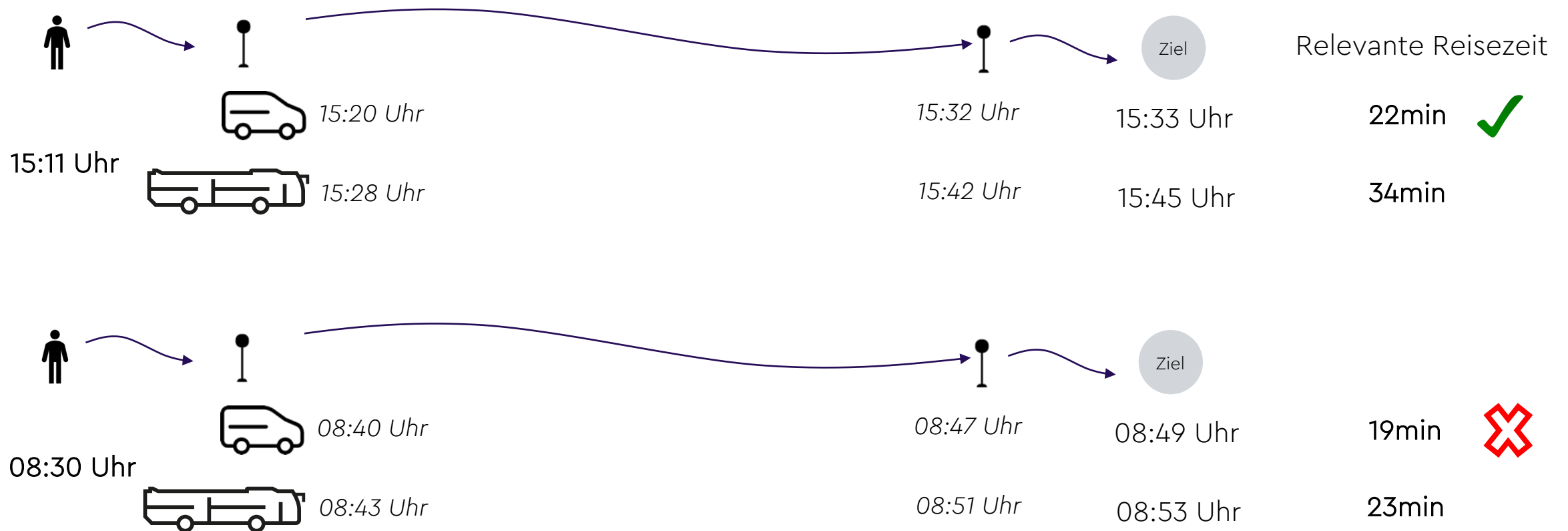


# Vorschlag: On-Demand Shuttles dürfen nur gebucht werden, wenn sie Tür zu Tür fünf Minuten schneller als der Bus sind



- Reisezeit ist die Dauer zwischen Abfahrtswunsch und Ankunft am Ziel
- Dabei ist der Fußweg zur/von der Haltestelle mit eingeschlossen
- Das System kann Buchungen ausschließen, in welchem das On-Demand qualitativ vergleichbar zum existierenden Busangebot ist (ohne Umstieg nicht mehr als 5min schneller)

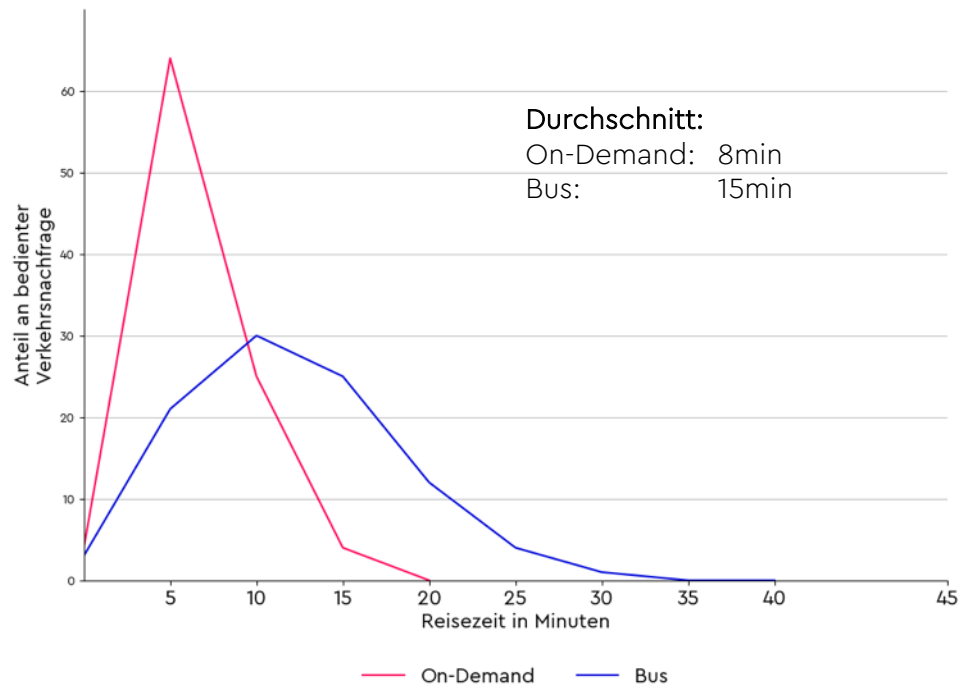
# Beispiel für die Vermeidung von Parallelfahrten (Beispiel 5min)



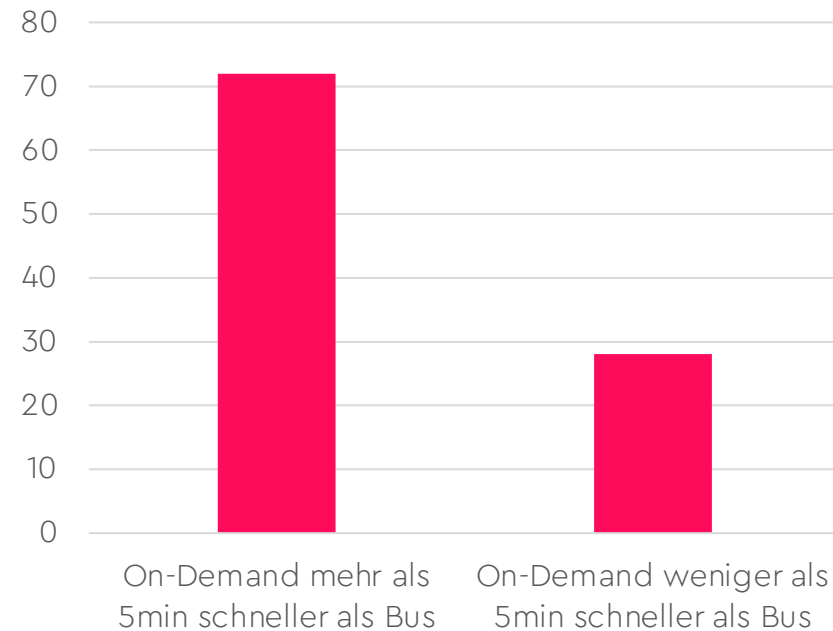


# Für gut 70% der Mobilitätswünsche ist das On-Demand Angebot deutlich vorteilhaft gegenüber dem Bus-Angebot

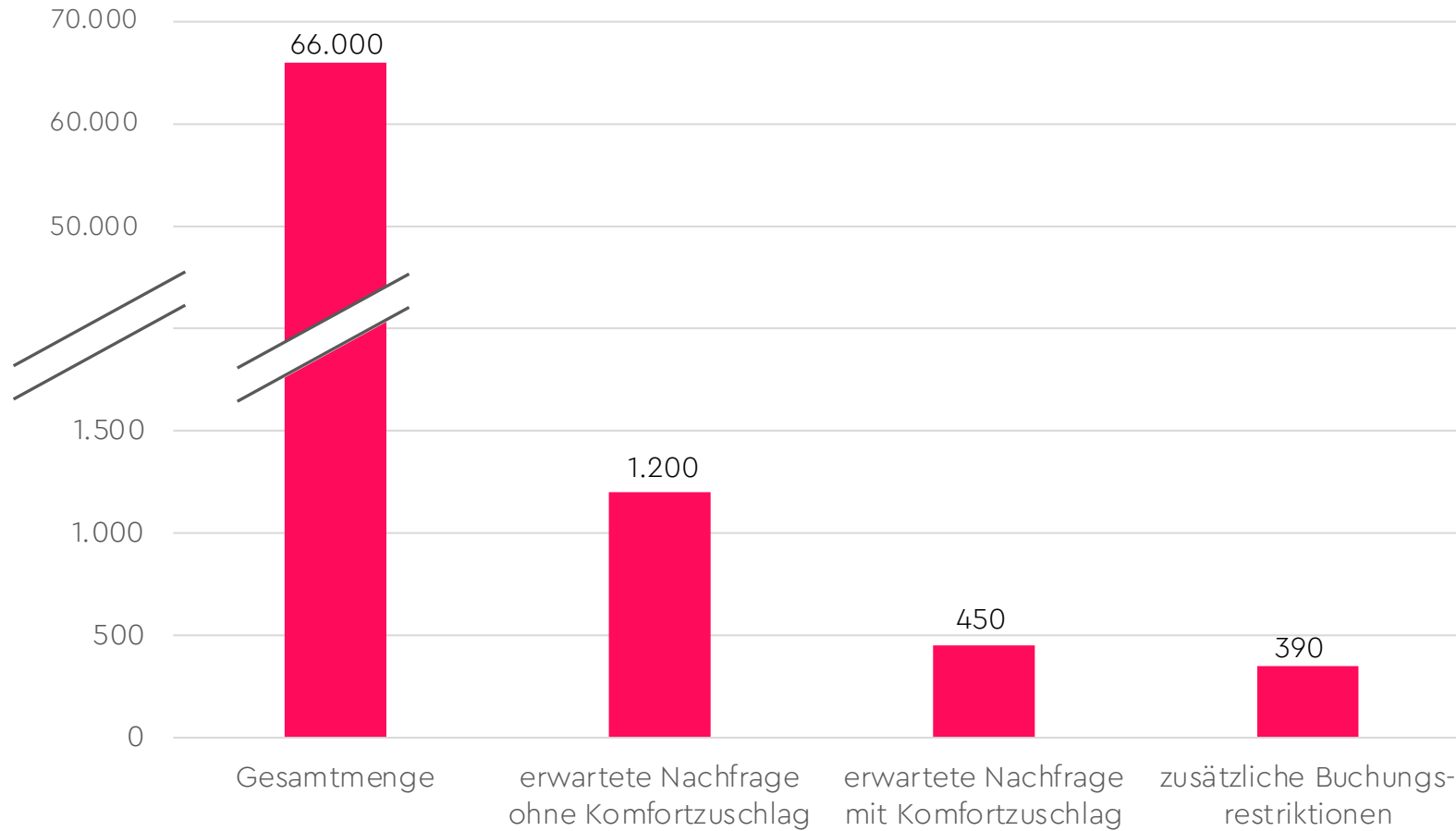
Verteilung der Fahrzeiten



Vergleich der Reisezeiten (Wartezeit + Fahrzeiten + Gehzeiten) – Anteile in % an allen Fahrten



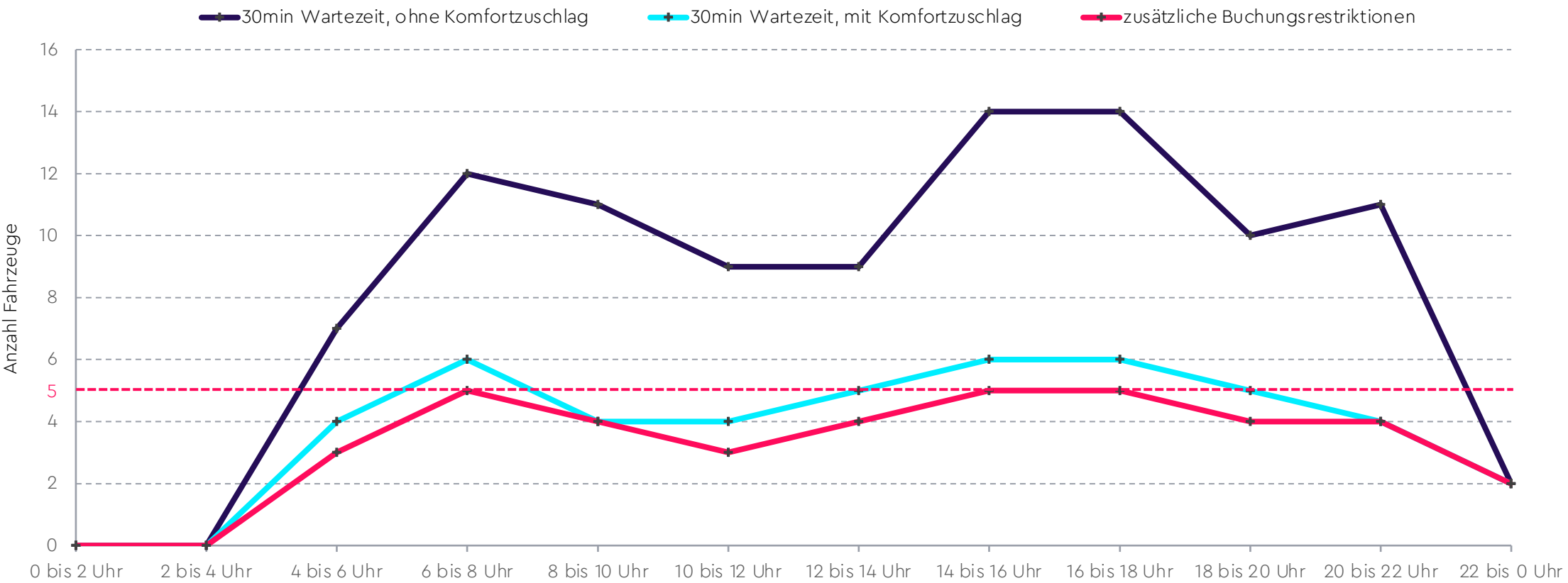
# Mit einer Einschränkung der Buchung reduziert sich das Fahrtpotential auf unter 400 Passagiere / Tag



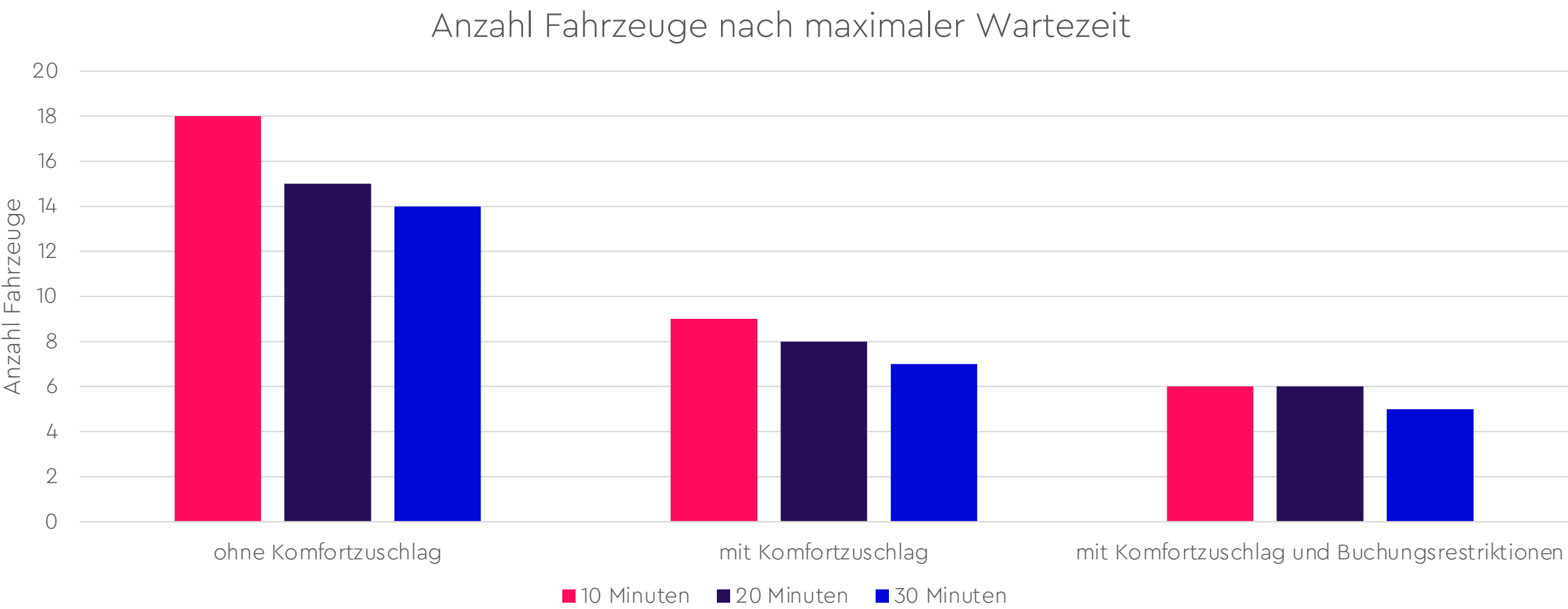
- Ca. 28% der Fahrtwünsche haben Alternative Möglichkeit, auch den Bus zu nutzen
- Komfortzuschlag sollte Nutzung von parallelen Busleistungen bereits reduzieren
- Annahme: Mit Komfortzuschlag nutzen nur die Hälfte (14%) zu Bus-Leistungen parallele On-Demand Shuttles
- Entsprechend Reduktion des Fahrtpotentials um 14% durch Buchungsrestriktion

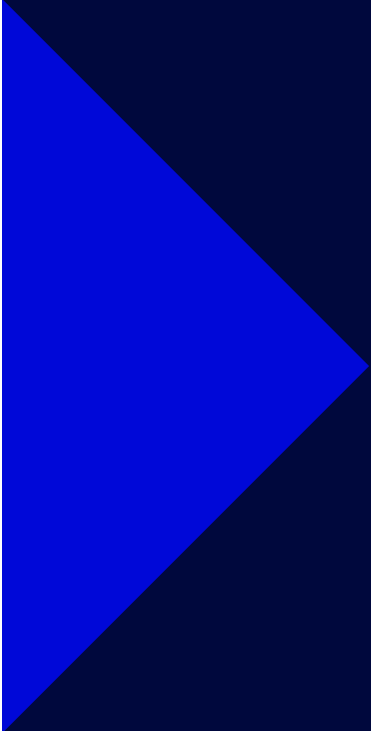
# Mit fünf Fahrzeugen lässt sich die unterstellte Nachfrage bedienen

Bedienquote > 95%



# Eine maximale Wartezeit von 30 Minuten passt zur verfügbaren Fahrzeuganzahl



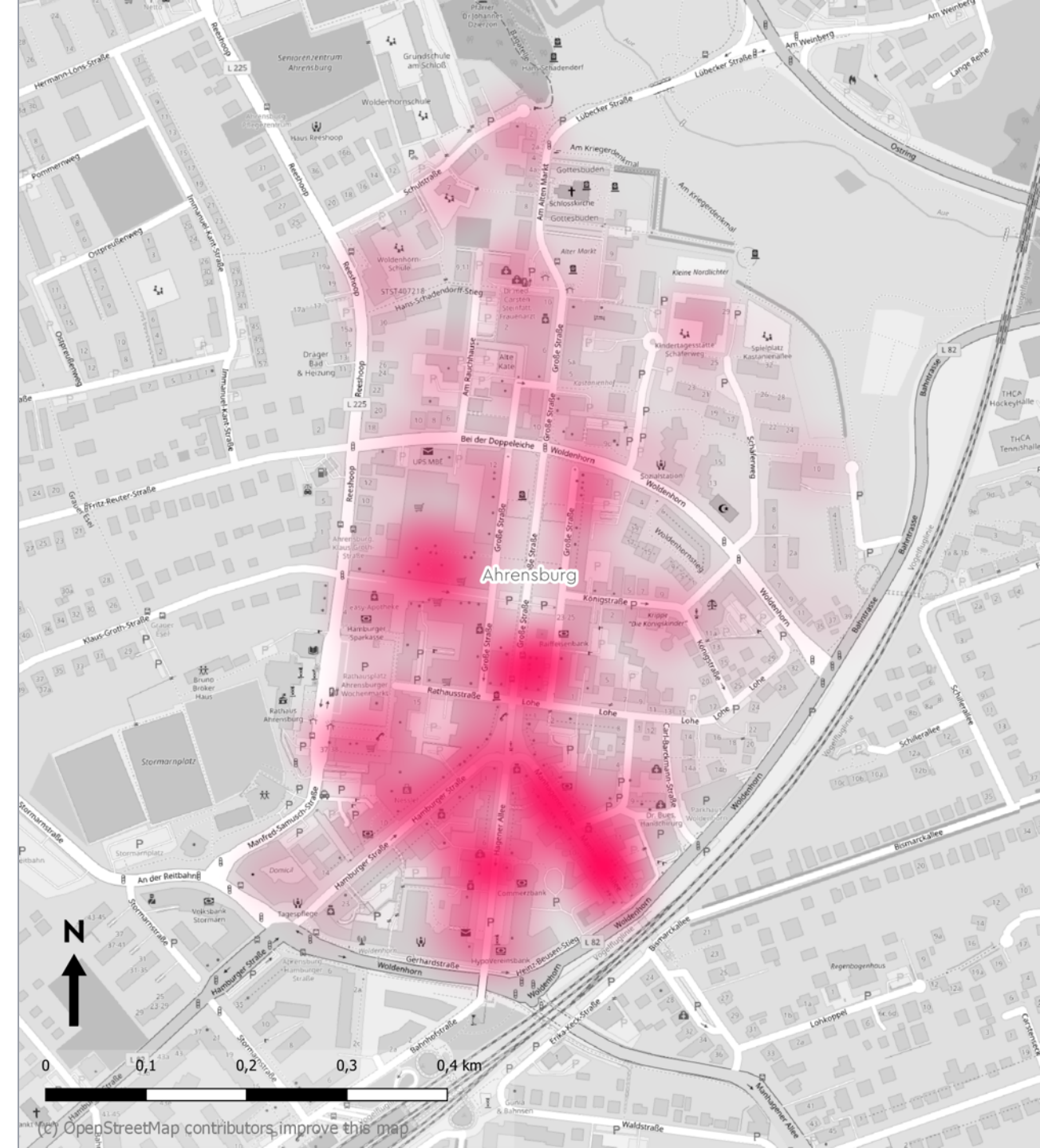


# Auswirkungen

# Fokus: Reduzierung der Verkehrsbelastung in der Innenstadt

# Viele Ziele im südlichen Teil der Innenstadt

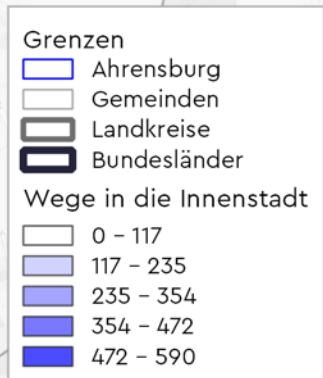
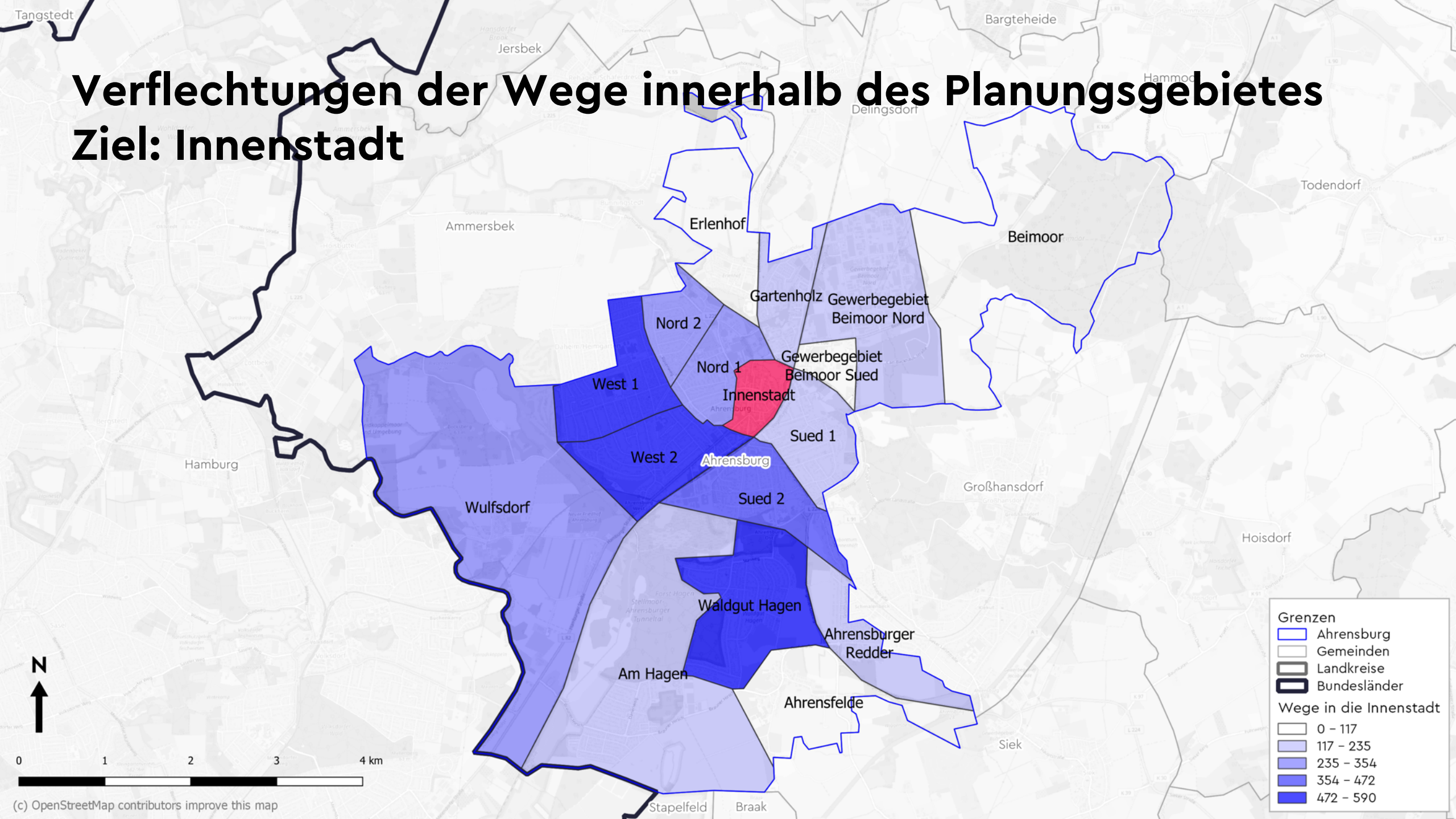
- Südlicher Teil der Innenstadt
  - Friseure
  - Banken und Sparkassen
  - Kaufhaus mit Einzelhandel
  - Lebensmittelgeschäfte
  - Einzelhandel
  - Wohnen
- Zentraler Teil der Innenstadt
  - City Center Ahrensburg
  - Discountermärkte





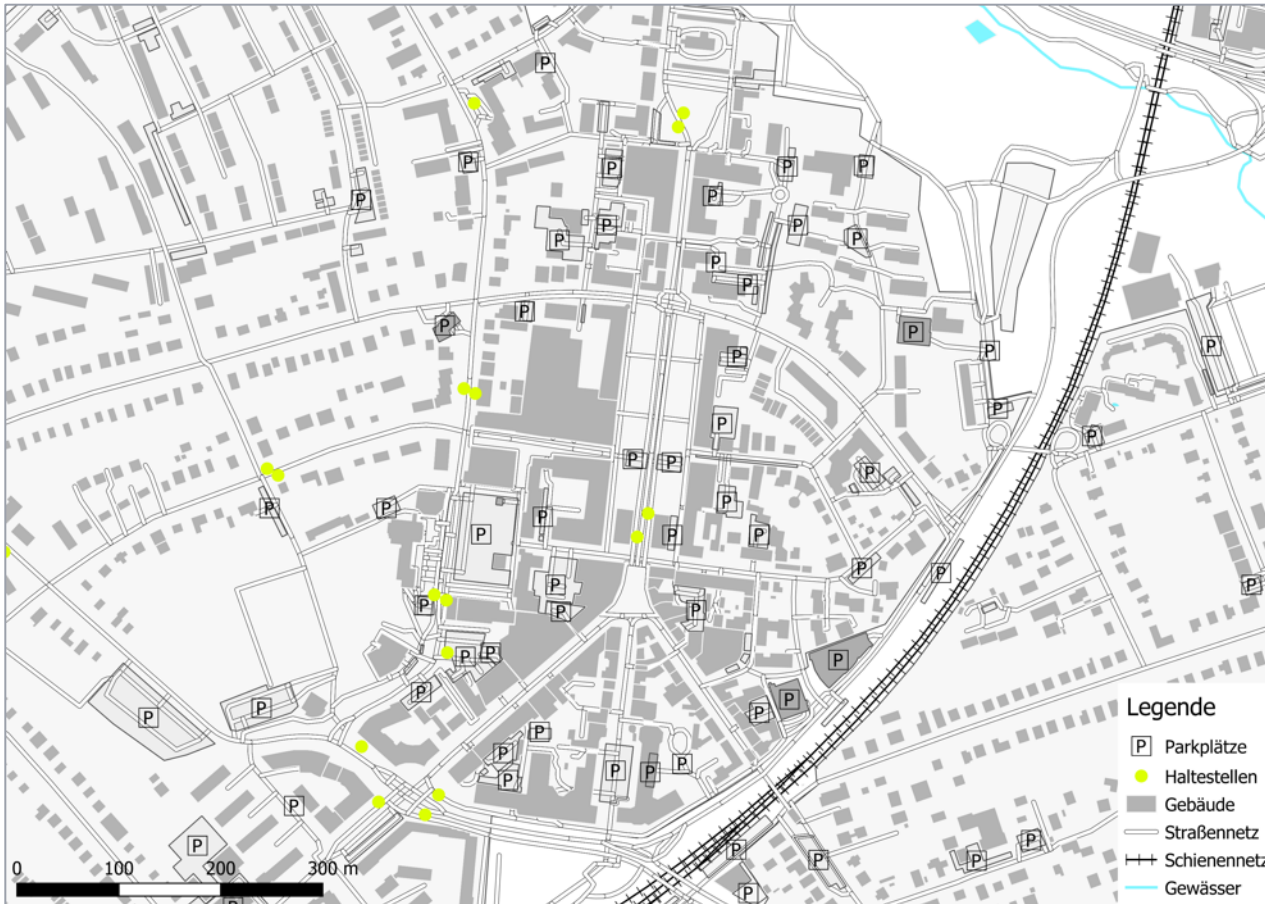
# Verflechtungen der Wege innerhalb des Planungsgebietes

## Ziel: Innenstadt





# Der On-Demand Verkehr kann einen Beitrag zur Reduzierung des innerstädtischen Parksuchverkehrs leisten

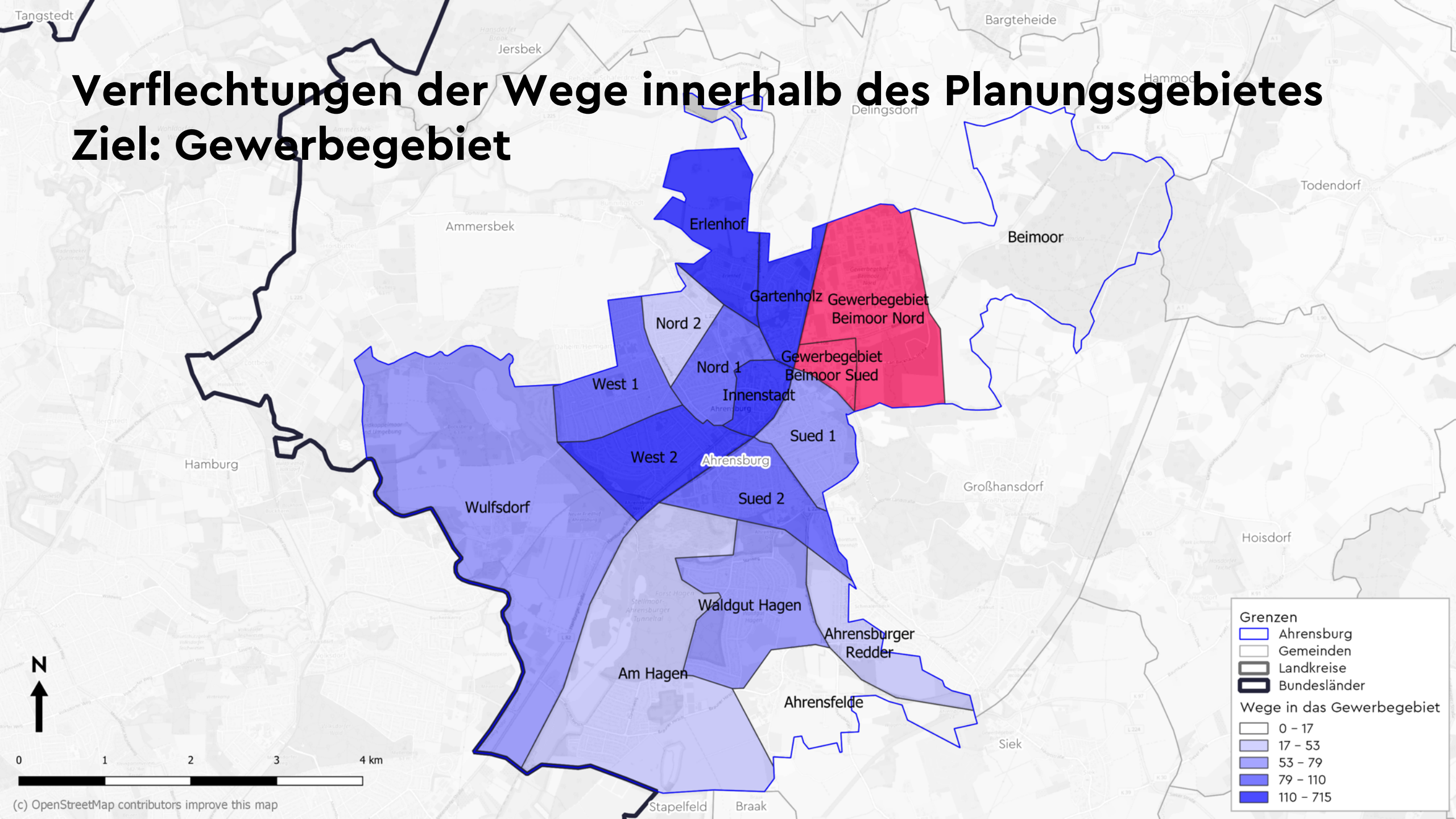


- Heute ca. 7.000 tägliche Wege (MIV+ÖV) in die Innenstadt
- Durch das vorgeschlagenen Angebot besteht die Möglichkeit etwa 30 – 40 Pkw und deren Parksuchverkehr in der Innenstadt zu ersetzen
- Weitere Maßnahmen um Innenstadtverkehr weiter zu reduzieren:
  - Einrichtung von Ride & On-Demand Mobilpunkten (Standort an ehemaligen Parkplätzen bzw. geeigneten Bushaltestellen)
  - Extremmaßnahme: vollständige Sperrung der Innenstadt für private Pkw → Ausschließlich On-Demand sowie Fahrzeuge mit Ausnahmegenehmigung (Ärzte, KEP, Städtisch, etc)

# Fokus: Anbindung Gewerbegebiet-Nord an den ÖPNV

# Verflechtungen der Wege innerhalb des Planungsgebietes

## Ziel: Gewerbegebiet

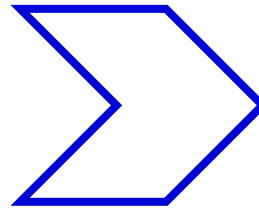


# Anbindung des Gewerbegebietes verbessert sich für viele Stadtteile spürbar

## Stadtbussystem im Status Quo



- Aus Erlenhof
  - Takt: HVZ 30 min, NVZ 60 min
  - Fahrzeit ca. 30 min
  - Umstieg an Hamburger Straße
- Aus der Innenstadt
  - Takt: HVZ 30 min, NVZ 60 min
  - Fahrzeit ca. 20 min
  - Umstieg an Hamburger Straße
- Aus Ahrensburg West
  - Takt: HVZ 30 min, NVZ 60 min
  - Fahrzeit ca. 50 min
  - Umstieg an Ahrensburg Bahnhof (Umsteigezeit 30 min)



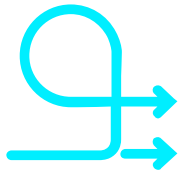
## Ergänzender On-Demand-Verkehr



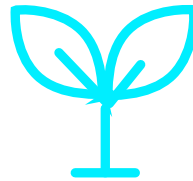
- Ergänzung des Stadtbussystems im Status Quo durch On-Demand-Fahrzeuge
- Flexible Bedienung in Haupt- und Nebenverkehrszeit ohne starre Fahrpläne
- Keine Umstiege auf den Relationen in das Gewerbegebiet
- Kürzere Fahrzeiten durch direktere Verbindungen

# Fokus: Allgemeine Attraktivitätssteigerung ÖPNV

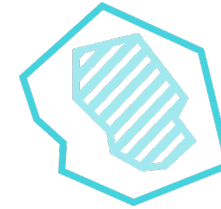
# Vorteile eines integrierten On-Demand Angebotes



**kürzere  
Reisezeiten**



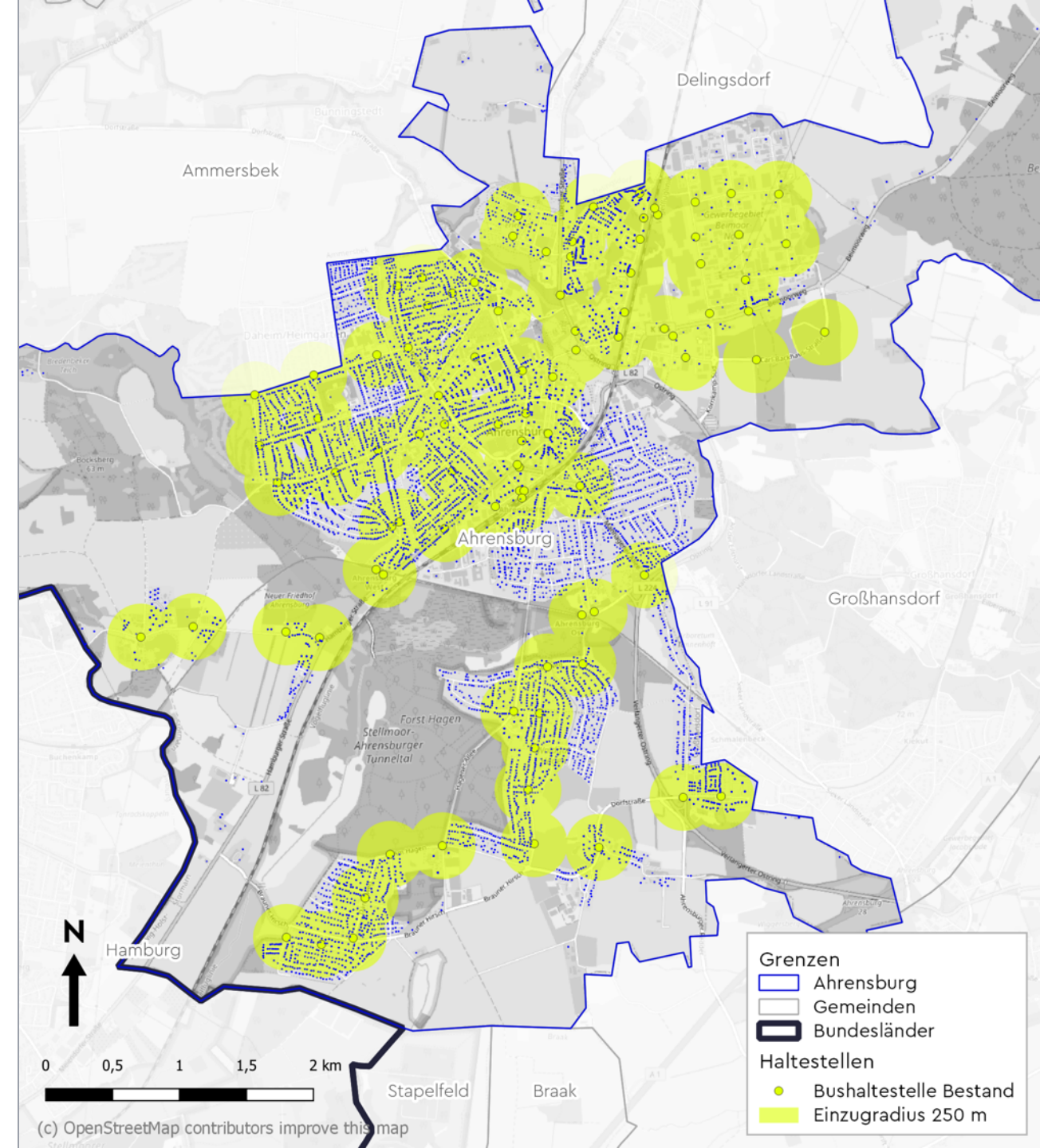
**Ergänzung des  
Umweltverbundes**



**verbesserte  
Abdeckung**



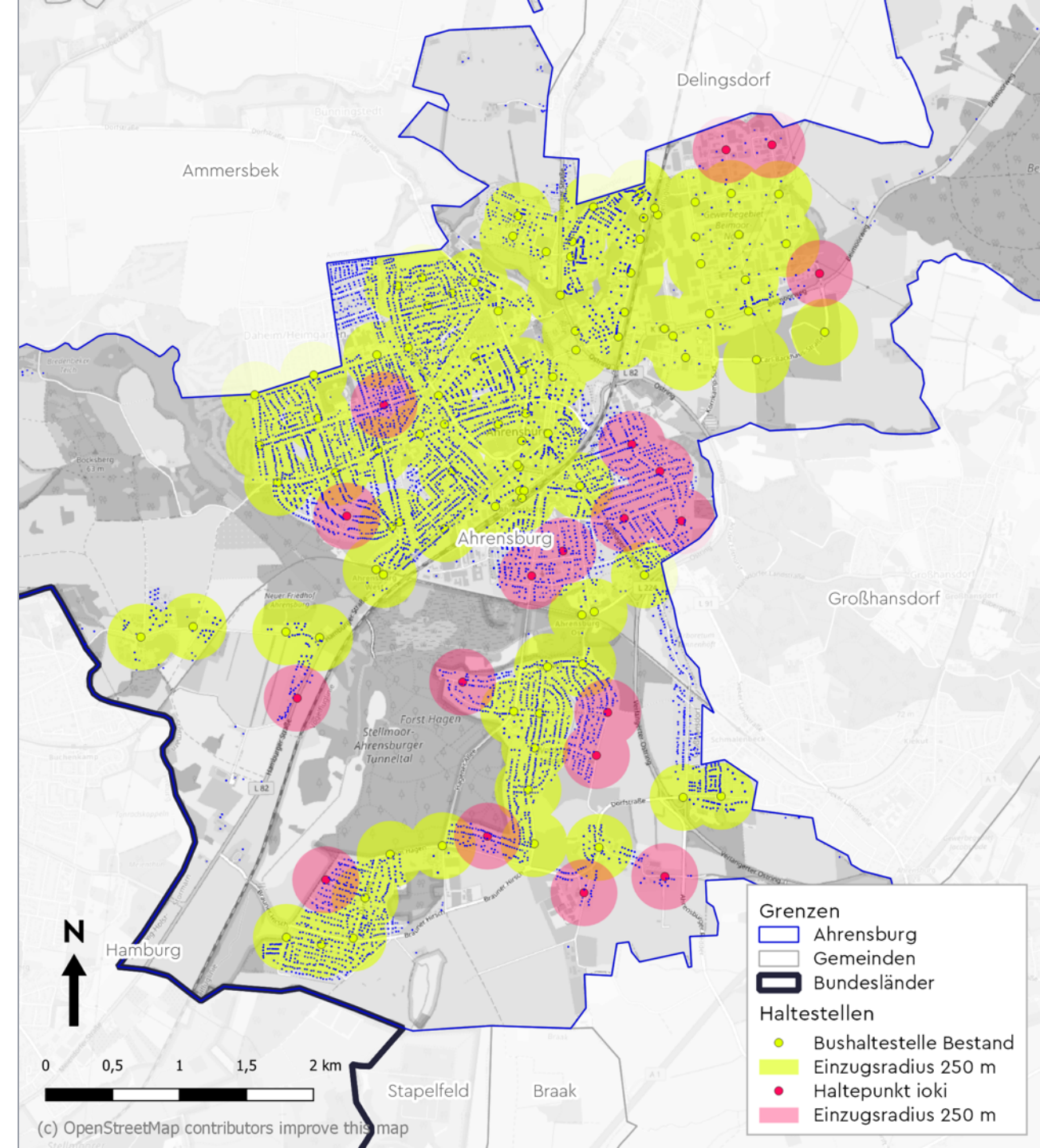
Heute haben 76% der  
Ahrensburger eine  
Haltestellen in 250m Nähe



# Bessere Erreichbarkeit durch virtuelle Haltestellen

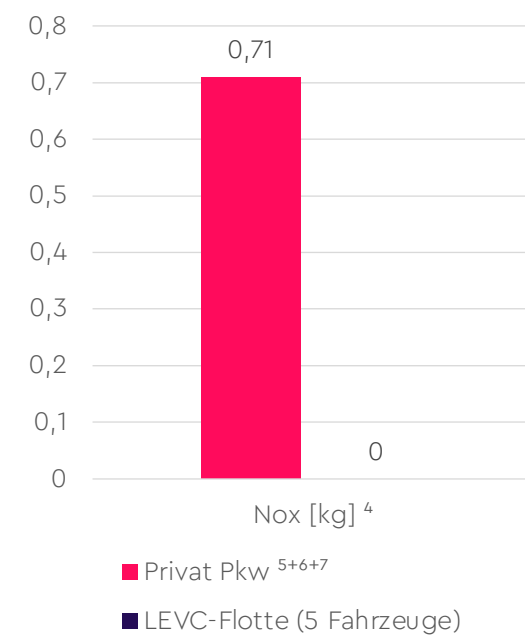
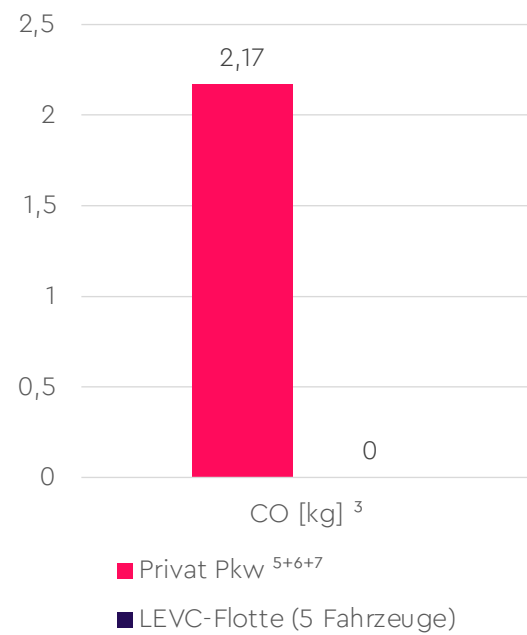
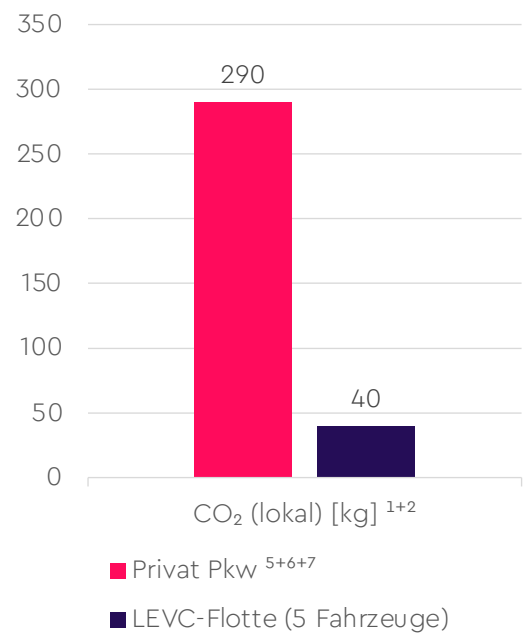
- Virtuelle Haltestellen erweitern den Zugang zum ÖPNV deutlich: Mit ca. 20 zusätzlichen Haltestellen können 90% der Einwohner eine Haltestelle innerhalb von 250m erreichen
- Wenn die Bedienung auch zur Haustür erfolgt ist der Fußweg nur noch an einer Seite der Wegekette notwendig, damit nochmal deutliche Steigerung der Abdeckung
- Vorgeschlagener Verkehrsmodus: Die Fahrt ist von/zur (virtuelle) Haltestelle direkt vom/zum Ort der Aktivität möglich (adressscharf)

→ Exakte Ausplanung der virtuellen Haltestellen im Detail noch vorzunehmen





# Hohe lokale Einsparpotenziale durch elektrisch betriebene Flotte und kürzere Distanzen im MIV



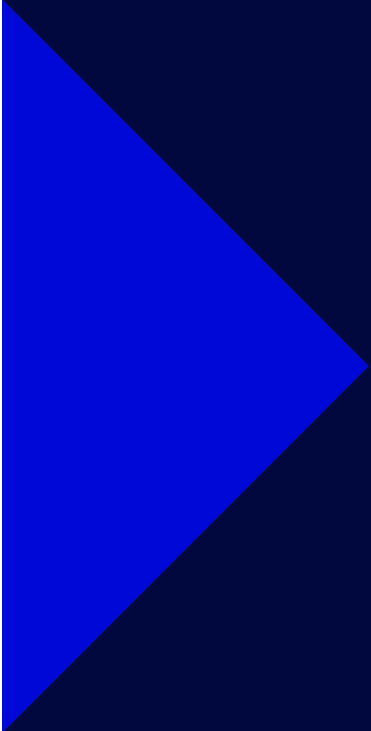
Annahmen:  
<sup>1</sup> CO<sub>2</sub>-Ausstoß, deutscher Fahrzeugmix 2020: 181,887 g/km (HBEFA 4.1, Umweltbundesamt 2019)  
<sup>2</sup> CO<sub>2</sub>-Ausstoß LEVC, empirische Werte aus Osdorf/Lurup: 29 g/km (HBEFA 4.1, Umweltbundesamt 2019)  
<sup>3</sup> CO-Ausstoß deutscher Fahrzeugmix 2020: 1,365 g/km (HBEFA 4.1, Umweltbundesamt 2019)  
<sup>4</sup> NO<sub>x</sub>-Ausstoß deutscher Fahrzeugmix 2020: 0,449 g/km (HBEFA 4.1, Umweltbundesamt 2019)  
<sup>5</sup> 50% der Pendler fahren schon heute mit dem privaten Pkw zum Bahnhof und weiter im ÖPNV  
<sup>6</sup> 50% der Pendler fahren Haustür/Haustür-Wege, im Mittel 15km  
<sup>7</sup> 60% der Wege im Untersuchungsgebiet werden heute mit dem Pkw zurückgelegt, MiD 2017

# Weitere Chancen für die Optimierung des Verkehrsangebots in Ahrensburg

# Etabliert sich das On-Demand System, kann in einem nächsten Schritt ggf. das bestehende Angebot angepasst werden



- Heutige Linien sind an Linienenden und zu gewissen Tageszeiten häufig sehr schwach besetzt
- Optionen zur Angebotsoptimierung durch Überführung in ein On-Demand System:
  - Kappen (einkürzen) von Bus-Linien um Fahrzeugumläufe zu sparen
  - Ersatz von Fahrten am Tagesrand und Bedienung der Nachfrage mit On-Demand System
- Chancen:
  - Effizienzgewinne (Kostenreduktion) durch günstigere Produktionskosten
  - Qualitätssteigerung durch höhere Verfügbarkeit (Frequenzen) und kürzere Reisezeiten
- Detailanalyse mit Analyse der spezifischen Besetzungszahlen notwendig

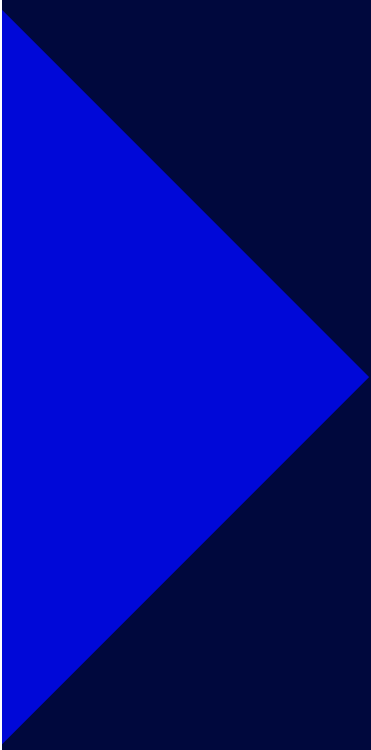


# Empfehlung

# Empfehlung für einen On-Demand Betrieb in Ahrensburg

| Kriterium           | Empfehlung                                                                                                                                                                               |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bediengebiet        | Stadtgebiet Ahrensburg (administrative Grenzen)                                                                                                                                          |
| Betriebszeiten      | 4-24 Uhr                                                                                                                                                                                 |
| Operative Parameter | Umwegigkeit bis maximal 50% zulassen, max. 10 Minuten<br>Keine Buchung von On-Demand Fahrten, wenn das Bus-Angebot inkl. Wartezeit nicht mehr als 5min langsamer ist<br>Wege über 1.000m |
| Preis               | 1€ als Komfortzuschlag auf den HVV-Tarif                                                                                                                                                 |
| Fahrzeuge           | 5 Fahrzeuge (6-Sitzer)                                                                                                                                                                   |
| Haltestellen        | Ergänzung der bestehenden ÖPNV-Haltestellen um virtuelle Haltestellen, Beförderung (virtuelle) Haltestelle – Haustür ermöglichen                                                         |

Kontinuierliche Anpassung während des Betriebs anhand beobachteter Entwicklung



# Vielen Dank!