



DIGITAL PUBLIC TRANSPORT

# Zweckverband Verkehrsverbund Süd-Niedersachsen & ioki

## Verbandsausschuss – 13.12.2023

# Agenda

1. Projektübersicht
2. Ergebnisse der Untersuchungen
  - a) ÖV-Erschließung
  - b) Einsatzgebiete von On-Demand Verkehren
3. Steckbrief und Zusammenfassung

# Mobility Analytics und ZVSN – unser Vorgehen:



1.

## Mobilitätssimulation

Wo bestehen  
Mobilitätswünsche der  
Bevölkerung?



2.

## Erreichbarkeits- analyse

Wo sind Stärken und  
Schwächen des heutigen  
öffentlichen  
Verkehrsangebots?



3.

## Identifikation sinnvoller Bediengebiete

Wo kann ein On-Demand-  
Service das öffentliche  
Verkehrsangebot sinnvoll  
ergänzen?



4.

## Betriebssimulation

Wie sieht ein sinnvoll  
geplanter On-Demand-Betrieb  
aus?



5.

## Abschätzung der Wirtschaftlichkeit

Was kostet der geplante On-  
Demand-Service?

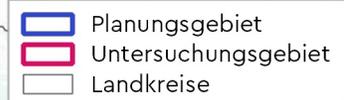
# Das erweiterte Untersuchungsgebiet umschließt das Planungsgebiet des ZVSN weiträumig und ist Grundlage für die Mobilitätssimulation

## Fakten Untersuchungsgebiet:

- Einwohner: ca. 4.2 Mio
- Fläche: ca. 19.300 km<sup>2</sup>

## Fakten Planungsgebiet:

- Einwohner: ca. 370.000
- Fläche: ca. 3.600 km<sup>2</sup>



# Ein hochdetailliertes Abbild der Verkehrsnachfrage im Status Quo ist notwendig, um passgenau zu planen



## ioki Mobilitätssimulation

### Eingangsdaten

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

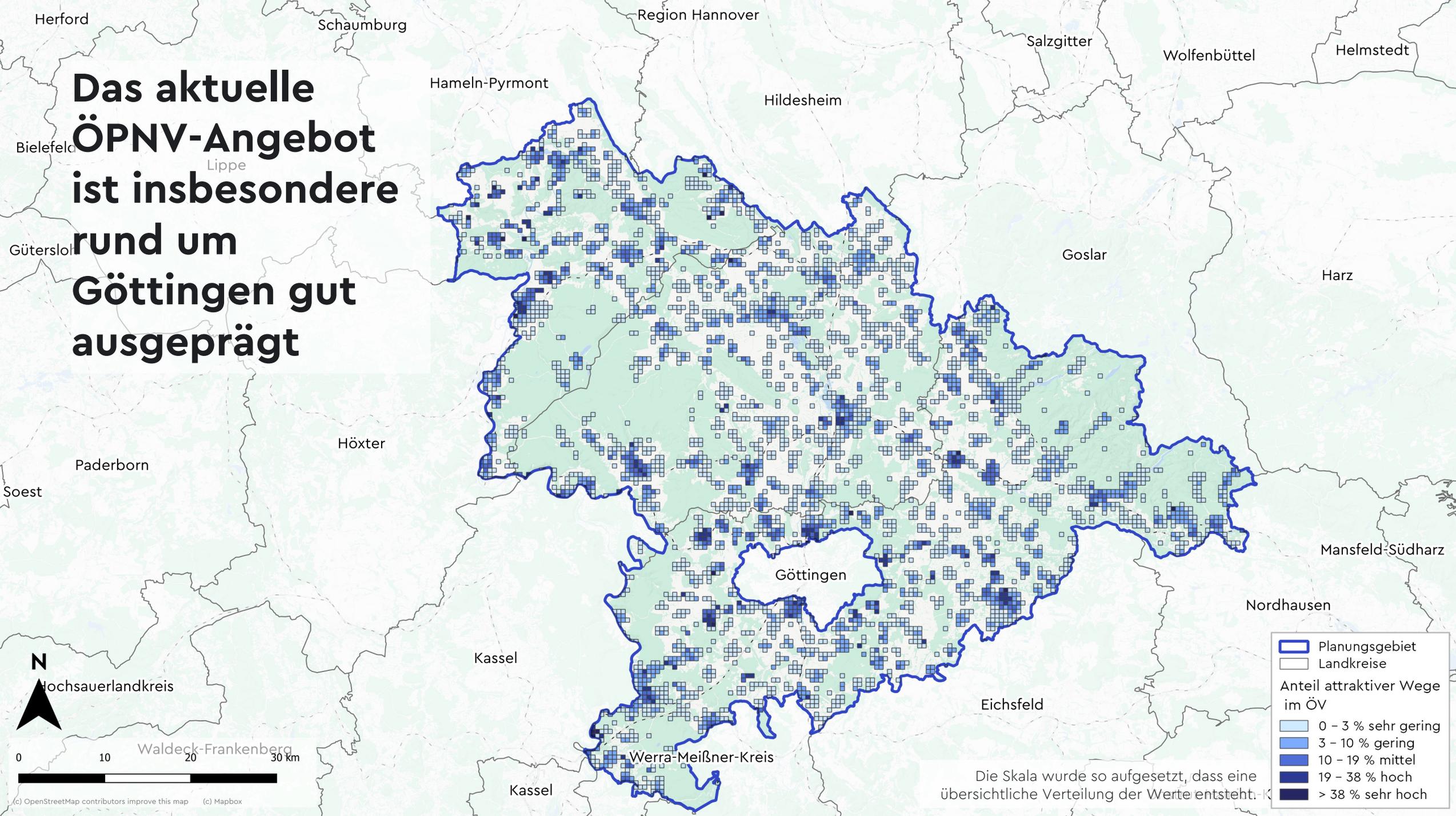
### Verfahren

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

### Ergebnis

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

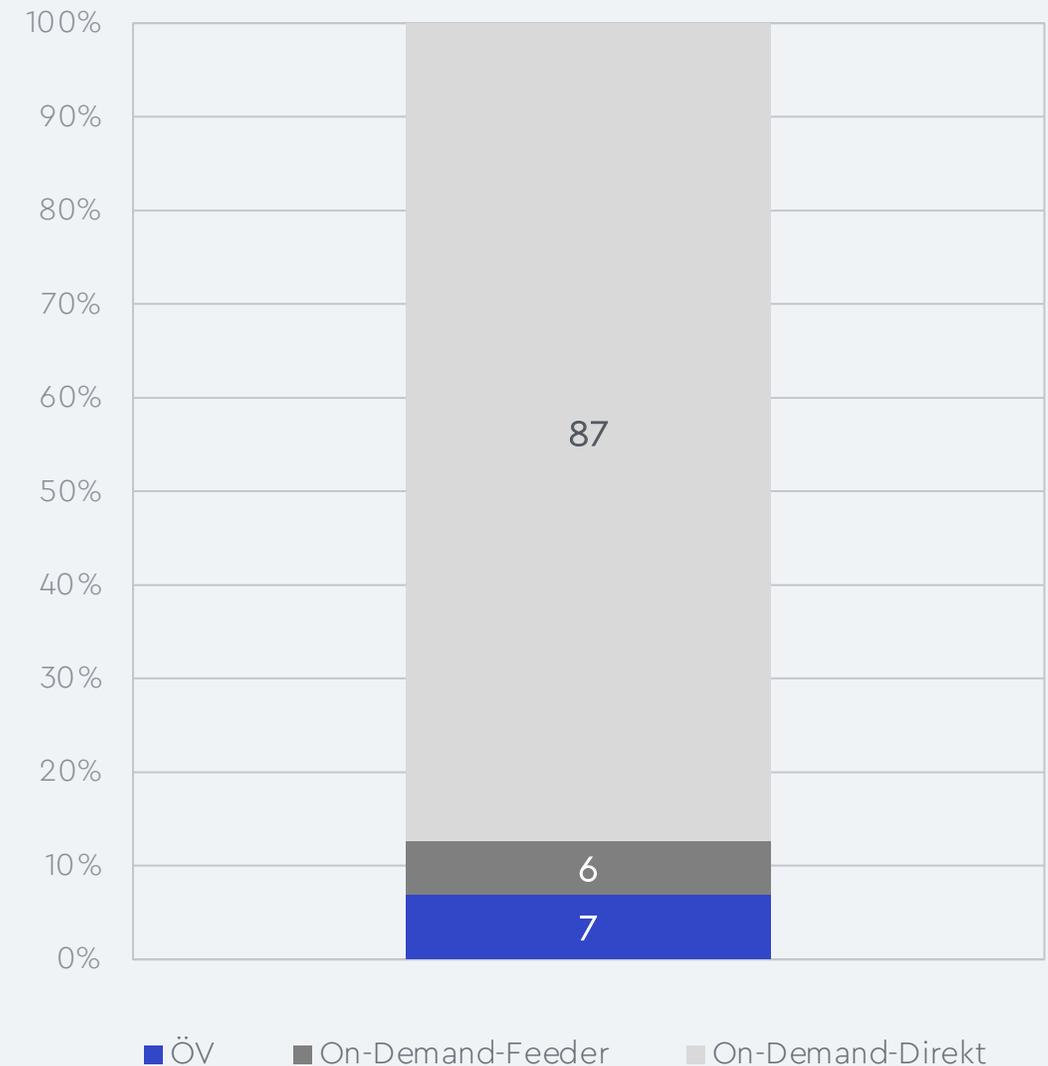
# Das aktuelle ÖPNV-Angebot ist insbesondere rund um Göttingen gut ausgeprägt



Die Skala wurde so aufgesetzt, dass eine übersichtliche Verteilung der Werte entsteht. K

# Zur attraktiven Bedienung aller Wege im Planungsgebiet werden On-Demand-Direktverkehre benötigt

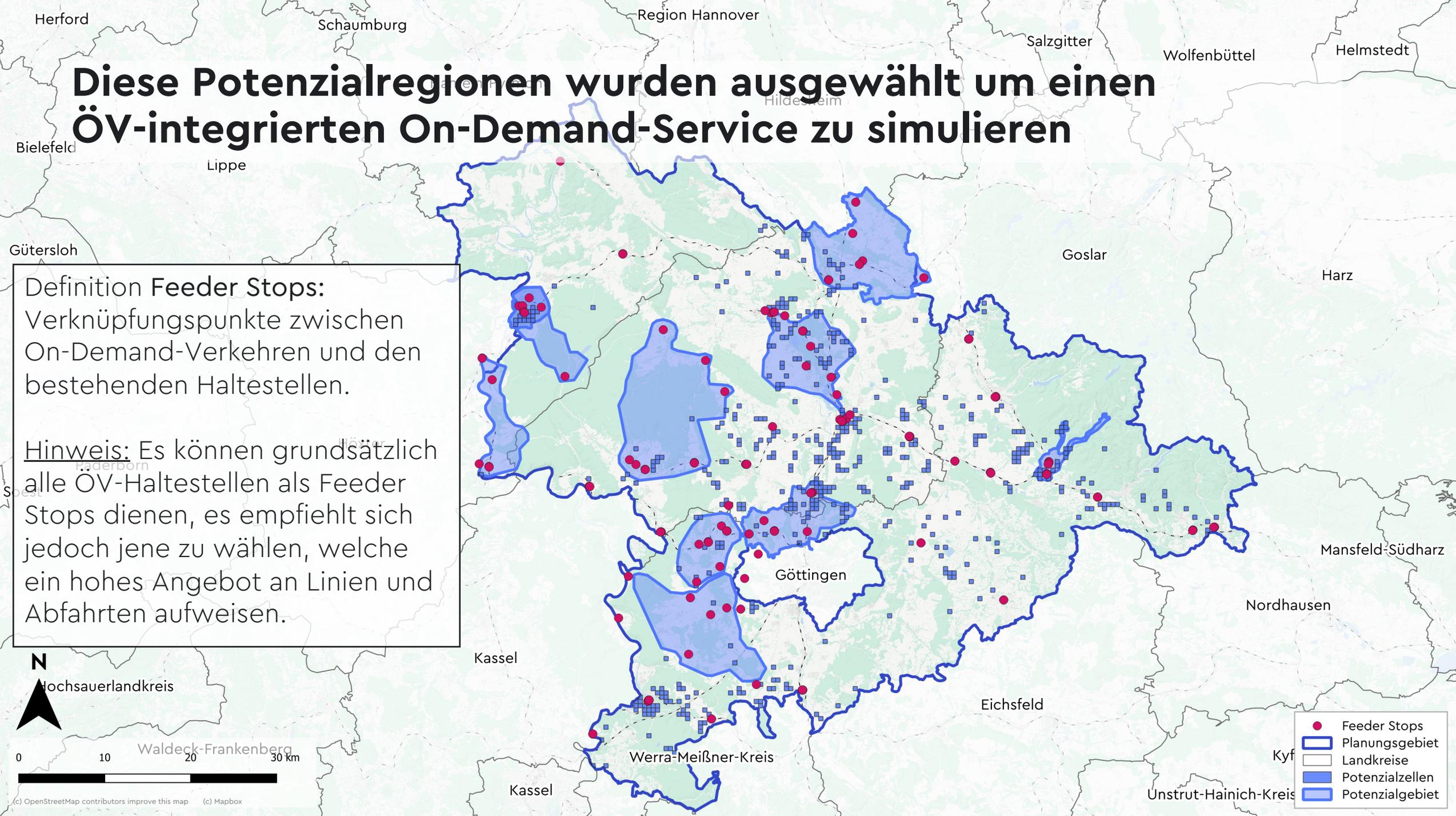
- Für lediglich 7% der Wege besteht schon im Status-Quo eine akzeptable ÖV-Verbindung
- Für weitere 6% der Wege bietet ein On-Demand Angebot als Zu-/Abbringer eine spürbare Verbesserung
- Für über 85% der Wege stellen On-Demand-Direktfahrten die beste Option



# Diese Potenzialregionen wurden ausgewählt um einen ÖV-integrierten On-Demand-Service zu simulieren

**Definition Feeder Stops:**  
Verknüpfungspunkte zwischen On-Demand-Verkehren und den bestehenden Haltestellen.

**Hinweis:** Es können grundsätzlich alle ÖV-Haltestellen als Feeder Stops dienen, es empfiehlt sich jedoch jene zu wählen, welche ein hohes Angebot an Linien und Abfahrten aufweisen.



- Feeder Stops
- ▭ Planungsgebiet
- ▭ Landkreise
- ▭ Potenzialzellen
- ▭ Potenzialgebiet

# Simulationen spannen unterschiedliche Szenarien auf. Diese wurden in einer breiten Variation ausgeführt und ausgewertet.

## Welcher Nachfrage ist zu erwarten?

- Abschätzung erfolgte auf Basis der Mobilitätssimulation und der durch On-Demand verbesserten Wegen + Erfahrungswerte aus anderen bereits laufenden Betrieben ähnlicher Struktur.

## Welche Servicequalität sollte dem Kunden angeboten werden?

- Eine Quote zwischen 90% – 95% ist unter Nutzen-Kosten-Sicht erstrebenswert, soll heißen, dass etwa 9 von 10 Anfragen unter den eingestellten Parametern (Wartezeit, Anzahl Fahrzeugen etc.) ein Fahrtangebot gemacht werden kann.

## Wie lang soll ein Kunde auf sein Shuttle warten?

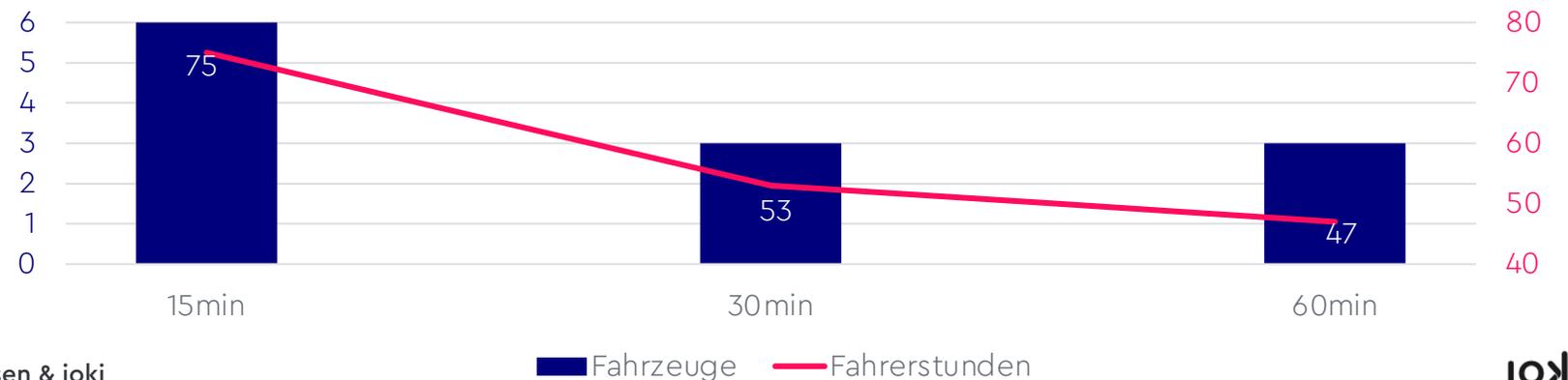
- Wartezeiten von maximal 60 Minuten sollten gewählt werden, damit das System stabil operieren kann. Es führt zu durchschnittlichen Wartezeiten von ca. 20 Minuten.

## Muss der Kunden direkt zu seinem Ziel gebracht werden?

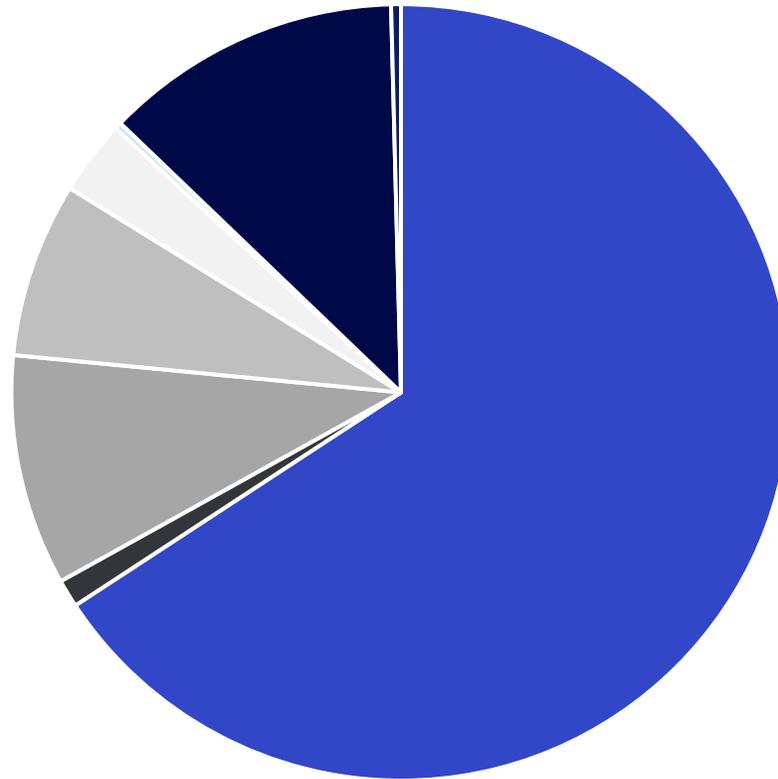
- Nein. Um die Poolingquote zu erhöhen, empfiehlt es sich jedoch die Umwegigkeit zu erhöhen, da wenig negative und mehr positive Effekte auftreten.

# Eine hohe, systemseitige Wartezeit ist zu empfehlen, da Poolingquote und Fahrzeuganzahl dadurch eine positive Entwicklung erfahren

Servicequalität max. Wartezeit	>90% 15 Minuten	>90% 30 Minuten	>90% 60 Minuten
Ø Fahrtweite [km]	~ 3,5	~ 3,6	~ 3,6
Ø Fahrdauer [min]	~ 6:40	~ 6:50	~ 7:00
Ø Besetzungsgrad	~ 1,4	~ 1,4	~ 1,5
Ø Wartezeit pro Fahrgast [min]	~ 6:40	~ 12:50	~ 18:30
Fahrzeuge	6	3	3
Fahrerstunden	75	53	47



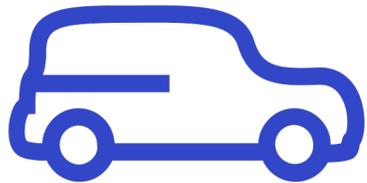
# Die Fahrergehälter stellen knapp 2/3 der Gesamtkosten



- Fahrergehälter
- Fahrzeug- /Leasingkosten
- Kraftstoff
- Plattform
- Flottenmanagement
- Kundendienst
- Disposition
- Weiteres

# Bei bereits bestehender Ladeinfrastruktur lohnt sich die Überlegung für den Einsatz von E-Fahrzeugen

Fahrzeugkosten



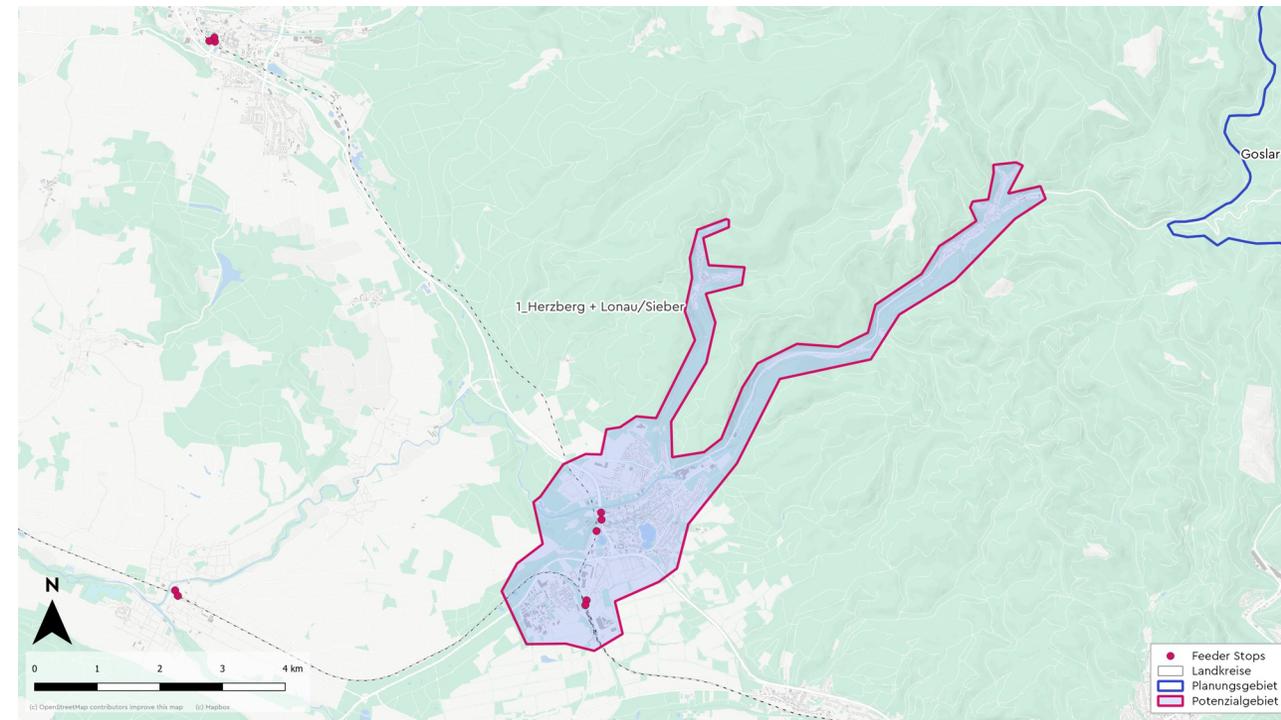
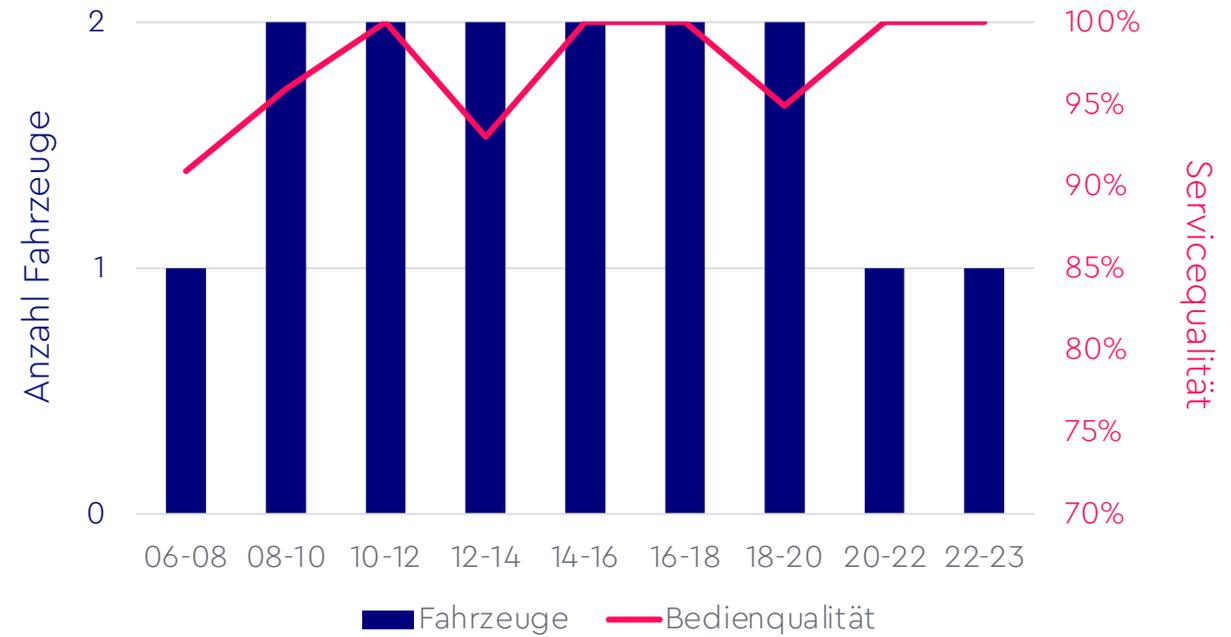
laufende Kosten



Der Einsatz von E-Fahrzeugen ist bei vorhandener Ladeinfrastruktur pro Jahr um bis zu **4% günstiger**

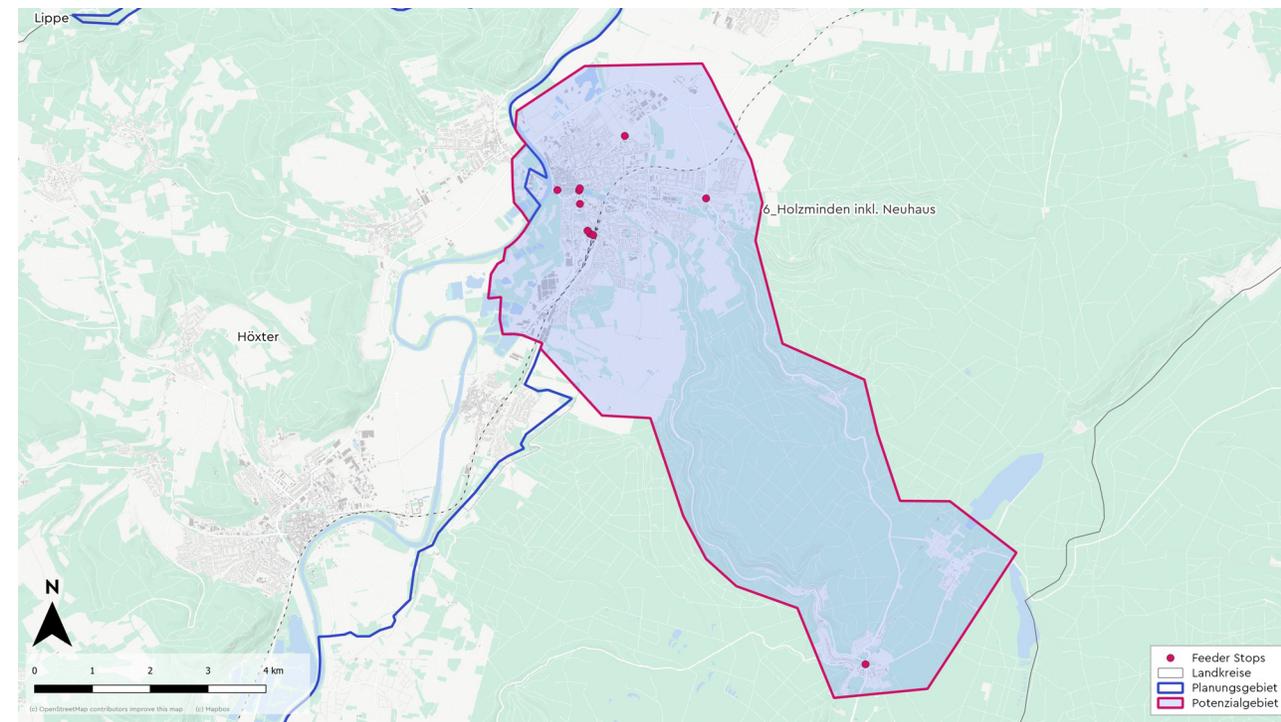
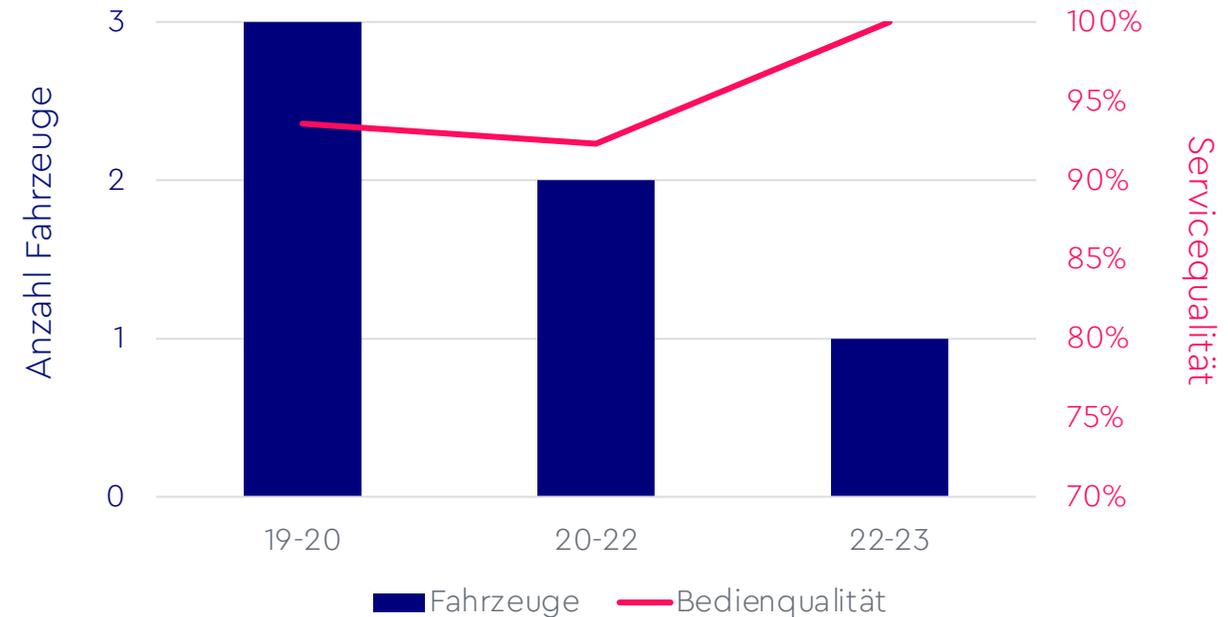
# Bediengebiet – Herzberg + Lonau/Sieber

Allgemein	Ökonomisch
Größe des Bediengebiets: 11,9 km <sup>2</sup>	Jährliche Kosten: ca. 427.000€
Erschlossene Einwohner: ca. 9.500	Erlöse / Kostendeckung: ca. 65.000€ / 15%
<b>Betrieblich</b>	Ø Fahrdauer: 7:10 min
Ø Geschwindigkeit: 23,3 km/h	Ø Fahrdistanz: 2,8 km
Flottengröße: 2 Fahrzeug	Poolingquote: 1,4
Maximale Wartezeit: 30:00 min	Betriebskilometer/Tag: ca. 321
Ø Wartezeit: 9:10 min	Davon Leerkilometer: ca. 45%
	Betriebszeiten: 6 – 23 Uhr



# Bediengebiet – Holzminden inkl. Neuhaus

Allgemein	Ökonomisch
Größe des Bediengebiets: 43,7 km <sup>2</sup>	Jährliche Kosten: ca. 274.000€
Erschlossene Einwohner: ca. 20.200	Erlöse / Kostendeckung: ca. 32.000€ / 12%
	<p>∅ Fahrdauer: 9:10 min</p> <p>∅ Fahrdistanz: 4,3 km</p>
Betrieblich	Poolingquote: 1,4
∅ Geschwindigkeit: 28,2 km/h	Betriebskilometer/Tag: ca. 204
Flottengröße: 3 Fahrzeug	Davon Leerkilometer: ca. 43%
Maximale Wartezeit: 30:00 min	Betriebszeiten: 19 – 23 Uhr
∅ Wartezeit: 12:20 min	



# Bediengebiet – Solling

## Allgemein

Größe des Bediengebiets:  
160 km<sup>2</sup>

Erschlossene Einwohner:  
ca. 15.200

## Betrieblich

Ø Geschwindigkeit:  
30 km/h

Flottengröße:  
5 Fahrzeug

Maximale Wartezeit:  
30:00 min

Ø Wartezeit:  
11:20 min

## Ökonomisch

Jährliche Kosten:  
ca. 817.000€

Erlöse / Kostendeckung:  
ca. 205.000€ / 25%

Ø Fahrdauer:  
7:30 min

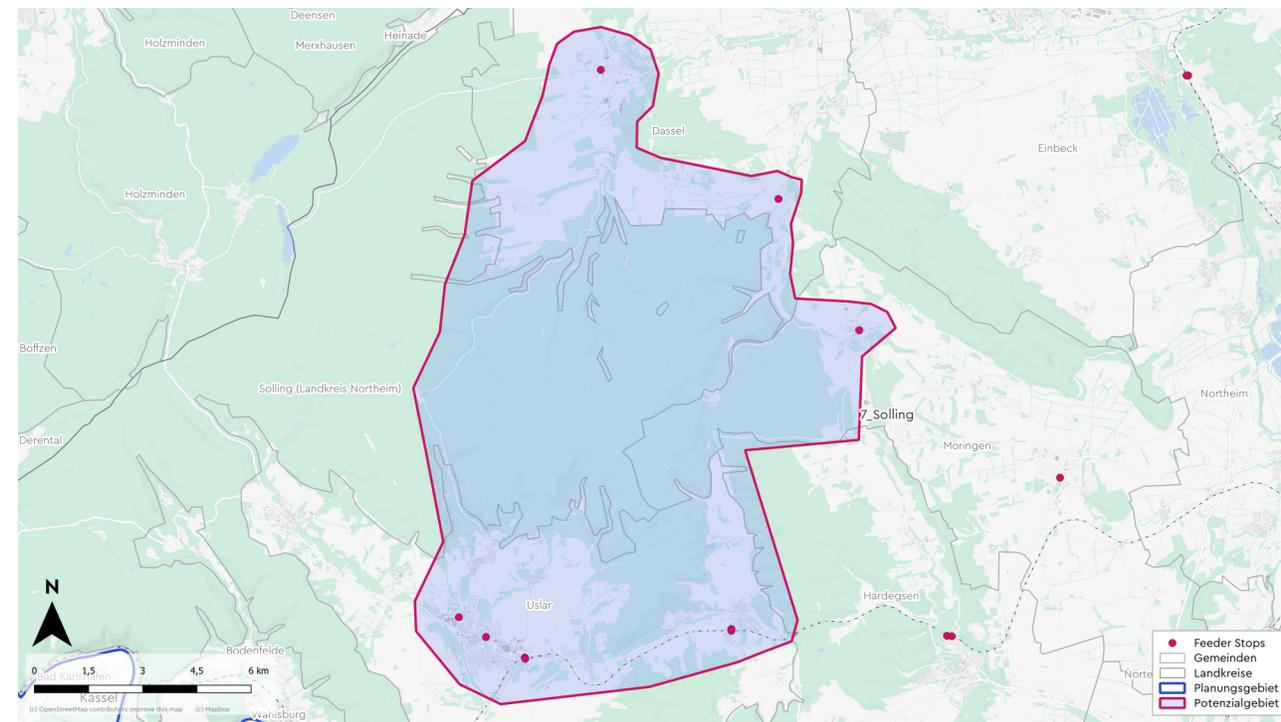
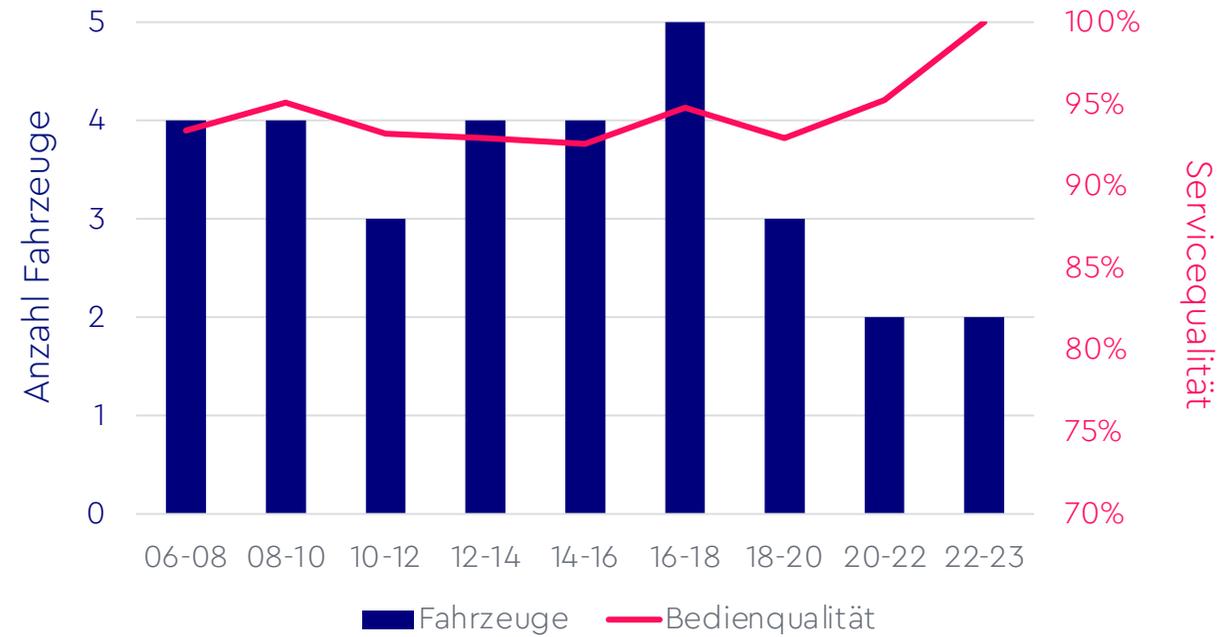
Ø Fahrdistanz:  
3,8 km

Poolingquote:  
1,5

Betriebskilometer/Tag:  
ca. 1.400

Davon Leerkilometer:  
ca. 55%

Betriebszeiten:  
6 – 23 Uhr



# Bediengebiet – Adelebsen Flecken

## Allgemein

Größe des Bediengebiets:  
40 km<sup>2</sup>

Erschlossene Einwohner:  
ca. 9.200

## Betrieblich

Ø Geschwindigkeit:  
34 km/h

Flottengröße:  
1 Fahrzeug

Maximale Wartezeit:  
30:00 min

Ø Wartezeit:  
11:15 min

## Ökonomisch

Jährliche Kosten:  
ca. 311.000€

Erlöse / Kostendeckung:  
ca. 48.000€ / 15%

Ø Fahrdauer:  
6:45 min

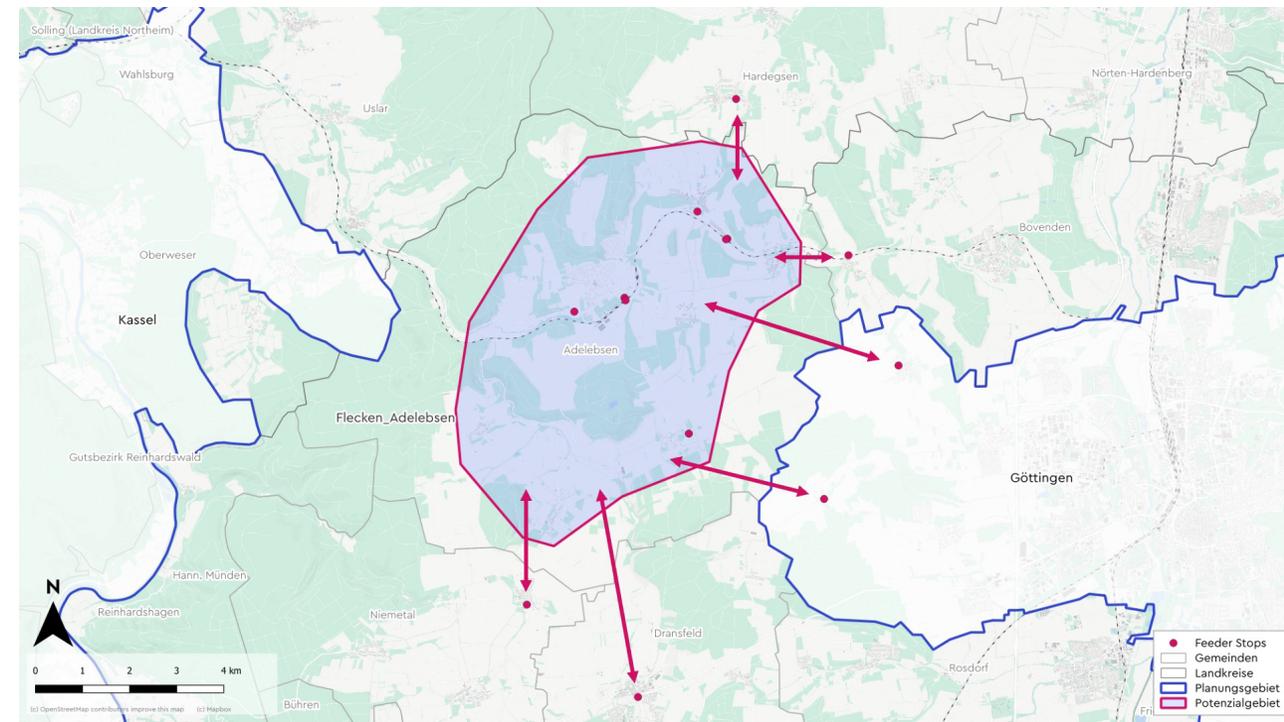
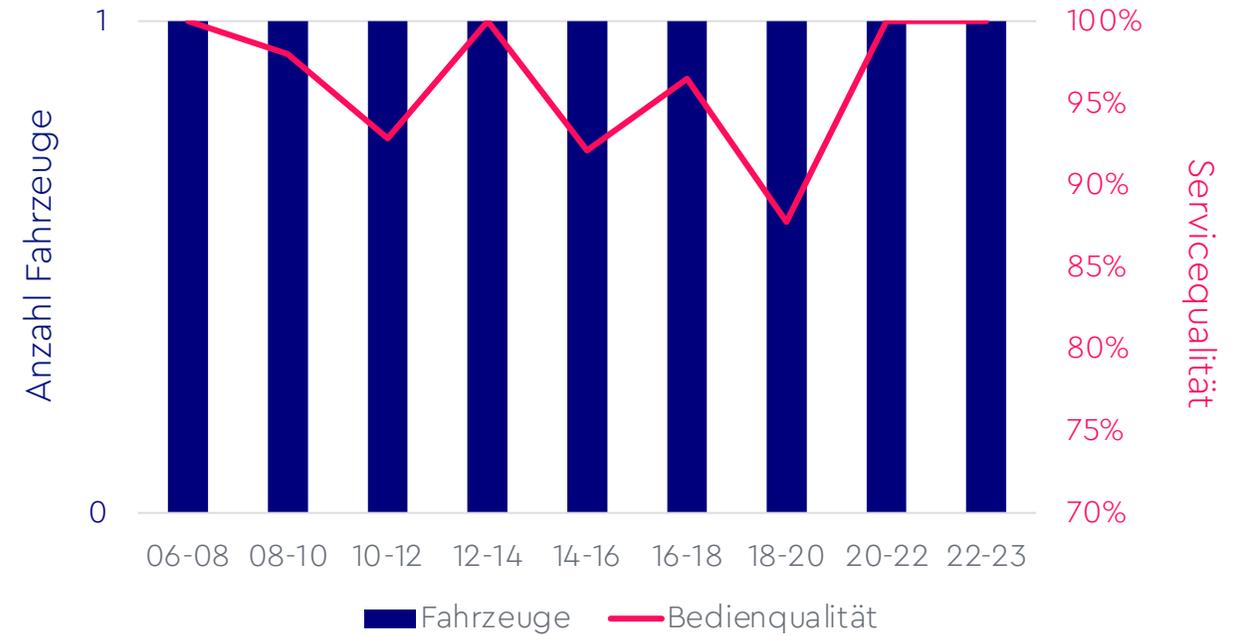
Ø Fahrdistanz:  
3,7 km

Poolingquote:  
1,5

Betriebskilometer/Tag:  
ca. 300

Davon Leerkilometer:  
ca. 50%

Betriebszeiten:  
6 – 23 Uhr



# Überblick der 10 Betriebssimulationen im direkten Vergleich

	Herzberg + Lonau/Sieber	Bovenden West	Einbeck-Südost - Nordheim-Nord	Bad Gandersheim + Kreienzen	Holzminen- Kernstadt	Holzminen inkl. Neuhaus	Solling	Boffzen	Adelebsen Flecken	Samtgemeinde Dransfeld
Einwohner	9.500	19.800	13.100	12.800	18.200	20.200	15.200	3.750	9.200	17.800
Fläche in qkm	12	58	76	106	17	44	160	40	40	110
Bedienzeiten	6-23	6-23	6-23	6-23	19-23	19-23	6-23	6-23	6-23	6-23
Betriebskilometer / Tag	320	1.080	1.050	1.020	120	200	1.400	500	300	650
davon Leerkilometer	45%	48%	50%	47%	43%	43%	55%	45%	50%	60%
Poolingquote	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4
Fahrgäste / Jahr	29.000	71.000	48.000	53.000	12.000	13.000	80.000	32.000	19.000	37.000
Max. Anzahl Fahrzeuge	2	3	3	3	3	3	5	2	1	2
Kosten	427.000	664.000	665.000	644.000	269.000	274.000	817.000	506.000	311.000	481.000
Erlös*	65.000	197.000	154.000	160.000	24.000	32.000	205.000	94.000	48.000	87.000
Zuschussbedarf	362.000	467.000	511.000	484.000	245.000	242.000	612.000	412.000	263.000	394.000

\* Errechnet aus Anzahl Fahrgästen • (1€ pauschal + 50ct/km)

# Zusammenfassung

- In dem Projekt wurde untersucht, wo im Gebiet des ZVSN der ÖPNV Lücken aufweist, um diese durch einen integrierten On-Demand aufzuwerten.
- On-Demand kann gezielt zu einer Aufwertung führen, jedoch ist eine landkreisweite oder sogar verbundsweite Einführung aus betrieblicher Sicht ohne Unterteilung von Gebieten keineswegs zu empfehlen, da dadurch Fahrzeuge sehr lange mit einzelnen Fahrgästen gebunden sind und die Poolingquote im Schnitt bei ca. 1,4 Personen pro Fahrzeug liegt.
- Für die Kostenberechnung ist von Dieselfahrzeugen ausgegangen, aber auch der Vergleich zu einem Betrieb durch Elektrofahrzeuge wurde betrachtet. Dabei kam heraus, dass bei vorhandener Ladeinfrastruktur die Betriebskosten geringer sind.
- Aus einer Kosten-Nutzen Betrachtung zeigen die Simulationsergebnisse das beste Verhältnis in Bovenden West, jedoch sollte der ÖPNV und der On-Demand sich nicht nur daran orientieren, sondern auch die Daseins-Vorsorge als Maßstab ansetzen.

# Vielen Dank!



Mobility Analytics & Consulting  
**Lorenz Bulin**

Mail: [lorenz.bulin@ioki.com](mailto:lorenz.bulin@ioki.com)  
Tel: +49 1523 7514773

© ioki GmbH | 2023

# Backup

# Bediengebiet – Bovenden-West

## Allgemein

Größe des Bediengebiets:  
57,9 km<sup>2</sup>

Erschlossene Einwohner:  
ca. 19.800

## Betrieblich

Ø Geschwindigkeit:  
31,4 km/h

Flottengröße:  
3 Fahrzeug

Maximale Wartezeit:  
30:00 min  
Ø Wartezeit:  
12:50 min

## Ökonomisch

Jährliche Kosten:  
ca. 664.000€

Erlöse / Kostendeckung:  
ca. 197.000€ / 30%

Ø Fahrdauer:  
6:50 min

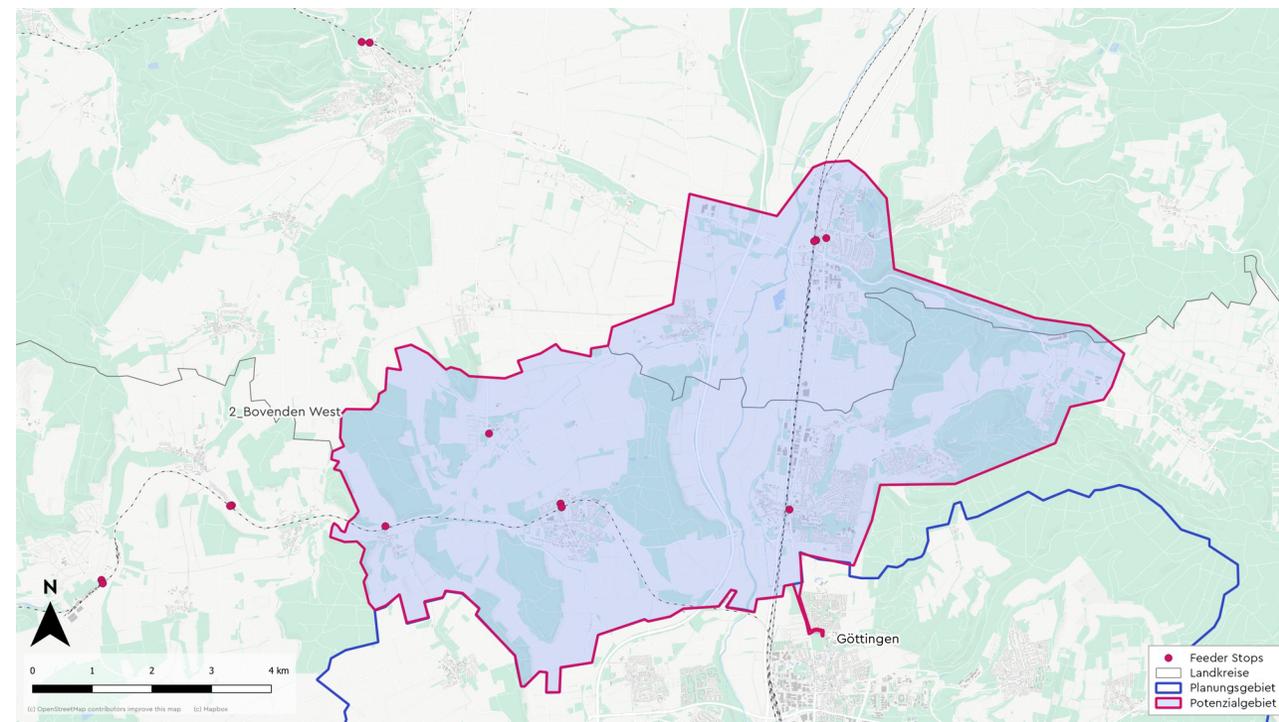
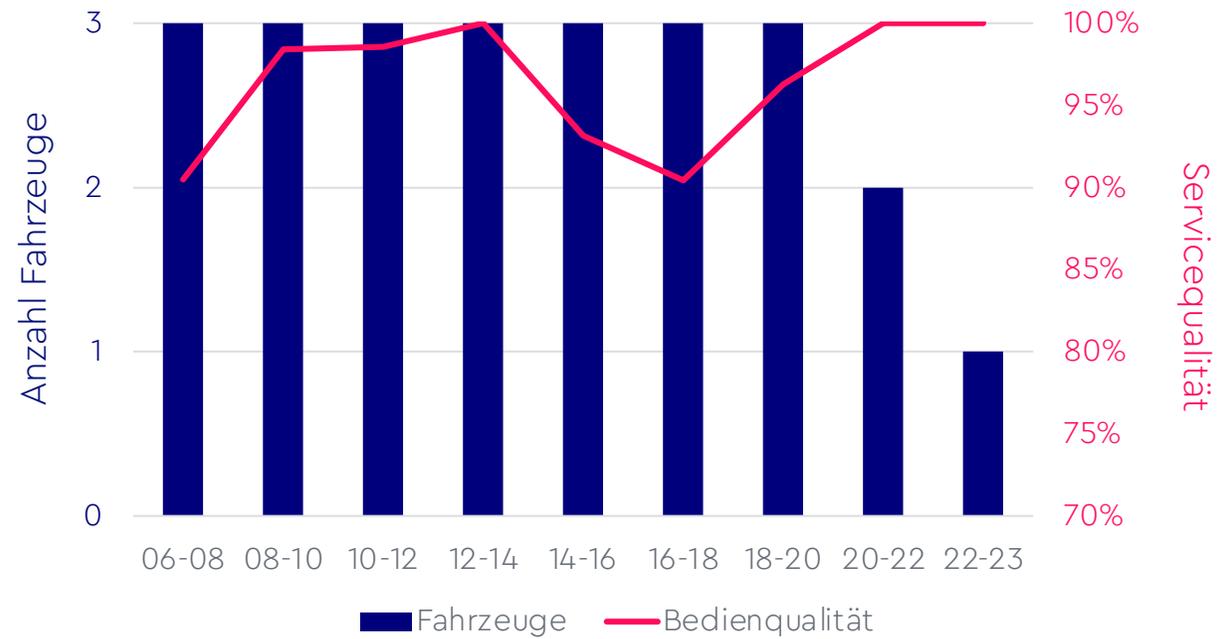
Ø Fahrdistanz:  
3,6 km

Poolingquote:  
1,4

Betriebskilometer/Tag:  
ca. 1.081

Davon Leerkilometer:  
ca. 48%

Betriebszeiten:  
6 – 23 Uhr



# Bediengebiet – Einbeck-Südost/Northeim-Nord

## Allgemein

Größe des Bediengebiets:  
75,7 km<sup>2</sup>

Erschlossene Einwohner:  
ca. 13.100

## Betrieblich

Ø Geschwindigkeit:  
34,9 km/h

Flottengröße:  
3 Fahrzeug

Maximale Wartezeit:  
30:00 min

Ø Wartezeit:  
13:40 min

## Ökonomisch

Jährliche Kosten:  
ca. 665.000€

Erlöse / Kostendeckung:  
ca. 154.000€ / 24%

Ø Fahrdauer:  
9:00 min

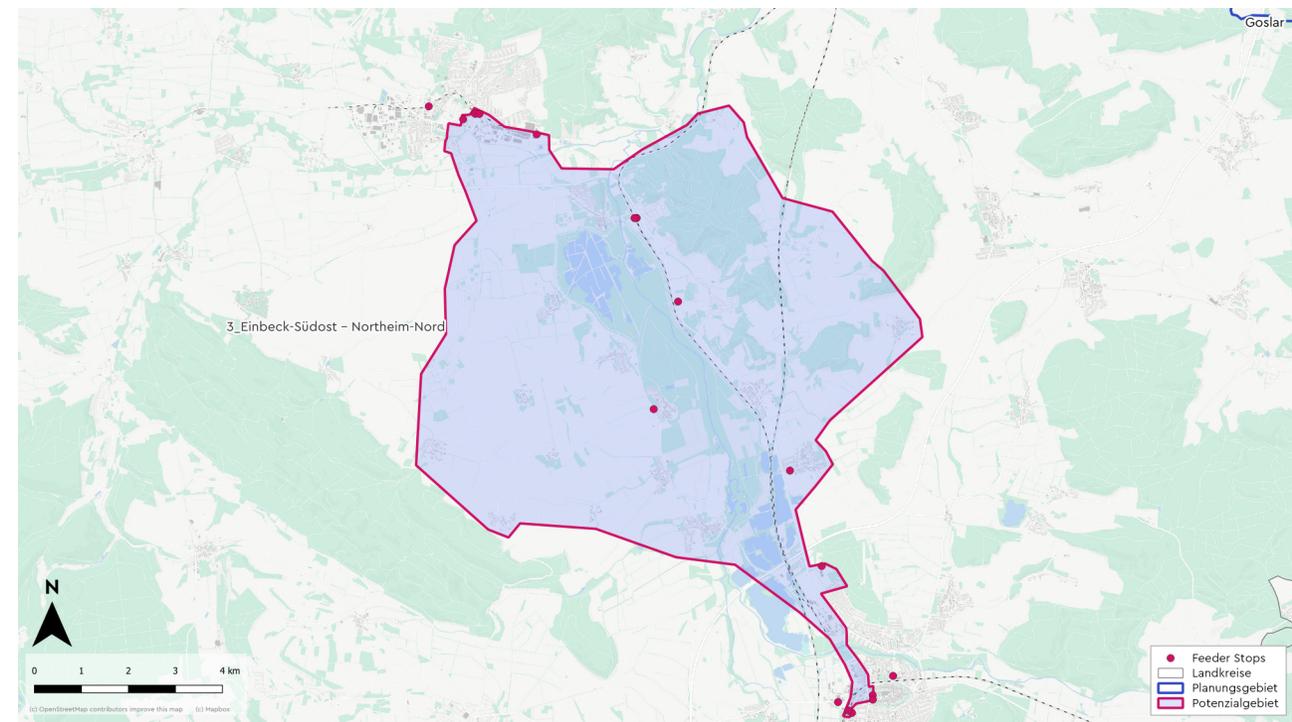
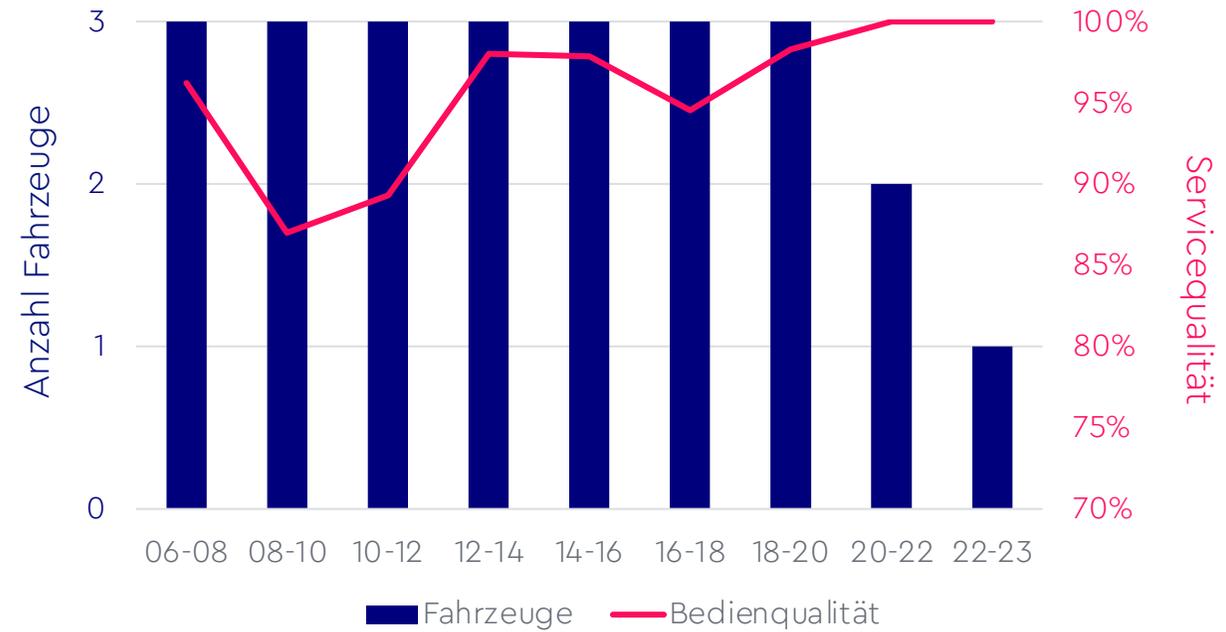
Ø Fahrdistanz:  
5,2 km

Poolingquote:  
1,4

Betriebskilometer/Tag:  
ca. 1.046

Davon Leerkilometer:  
ca. 50%

Betriebszeiten:  
6 – 23 Uhr



# Bediengebiet – Bad Gandersheim + Kreiensen

## Allgemein

Größe des Bediengebiets:  
106,1 km<sup>2</sup>

Erschlossene Einwohner:  
ca. 12.800

## Betrieblich

Ø Geschwindigkeit:  
29,8 km/h

Flottengröße:  
3 Fahrzeug

Maximale Wartezeit:  
30:00 min

Ø Wartezeit:  
12:30 min

## Ökonomisch

Jährliche Kosten:  
ca. 644.00€

Erlöse / Kostendeckung:  
ca. 160.000€ / 25%

Ø Fahrdauer:  
9:10 min

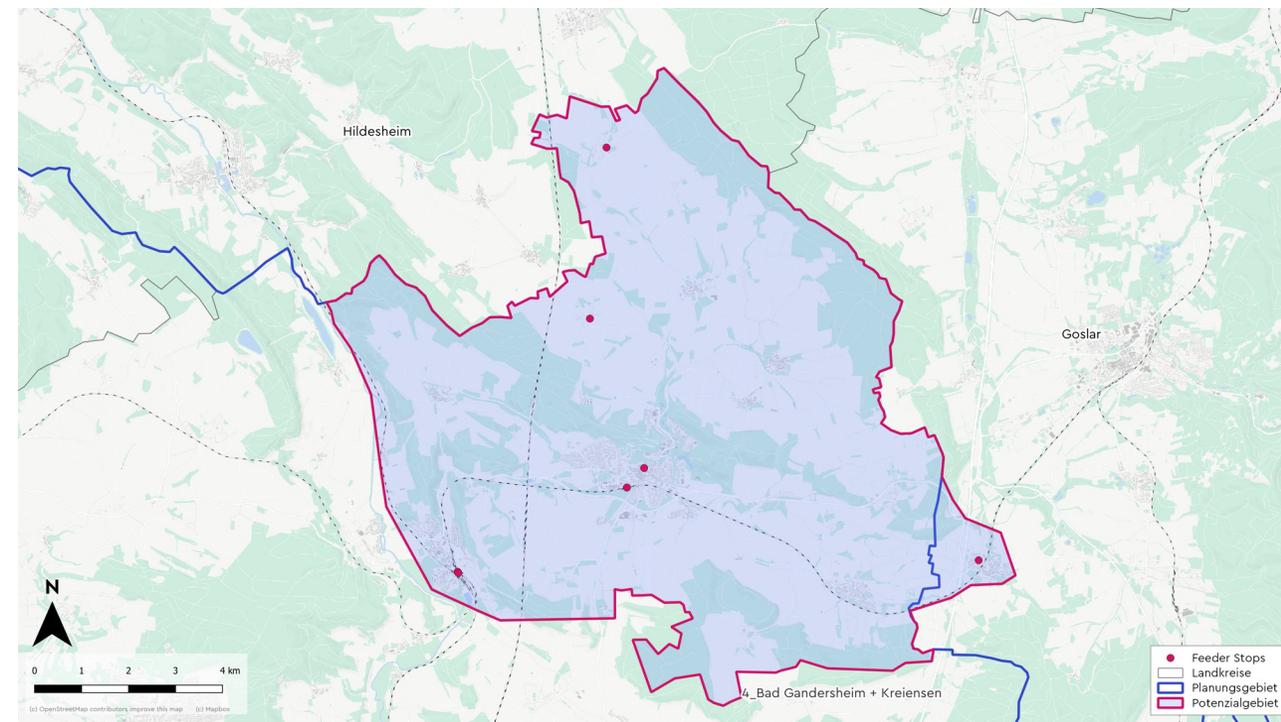
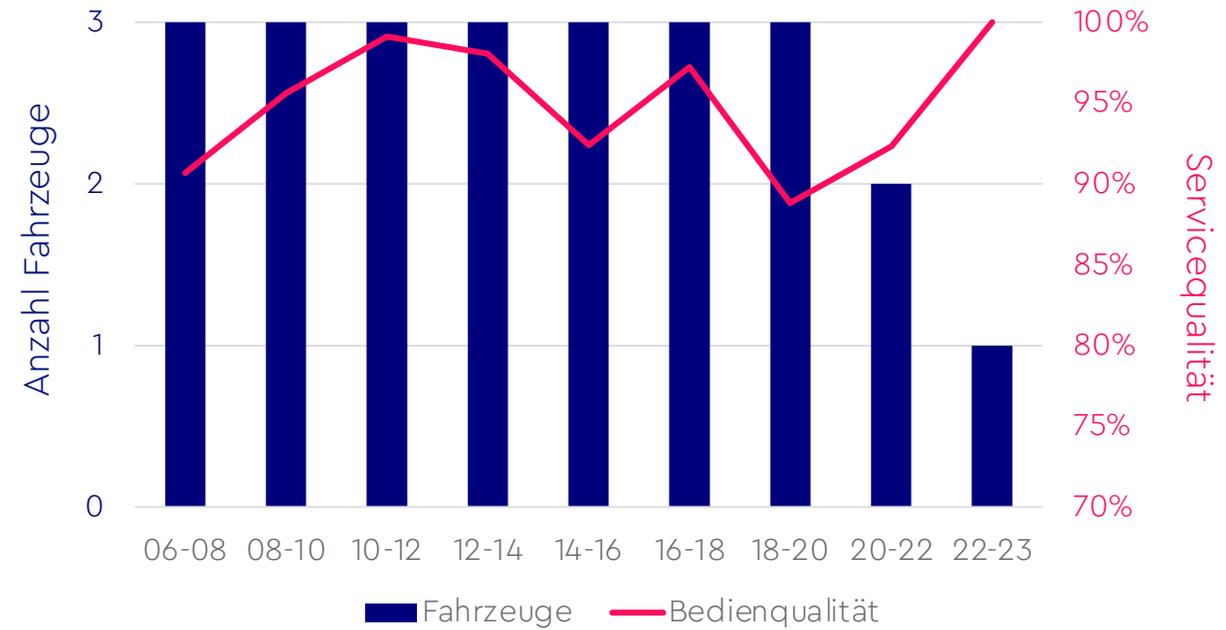
Ø Fahrdistanz:  
4,5 km

Poolingquote:  
1,4

Betriebskilometer/Tag:  
ca. 1.015 km

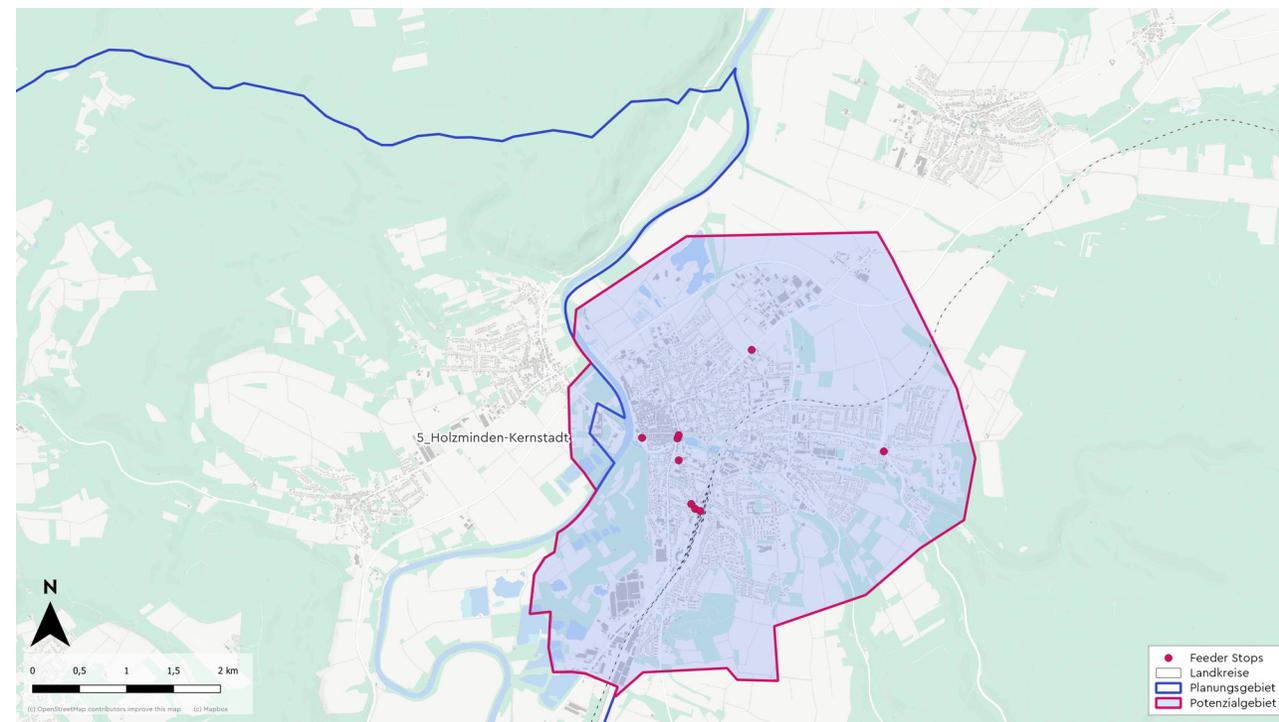
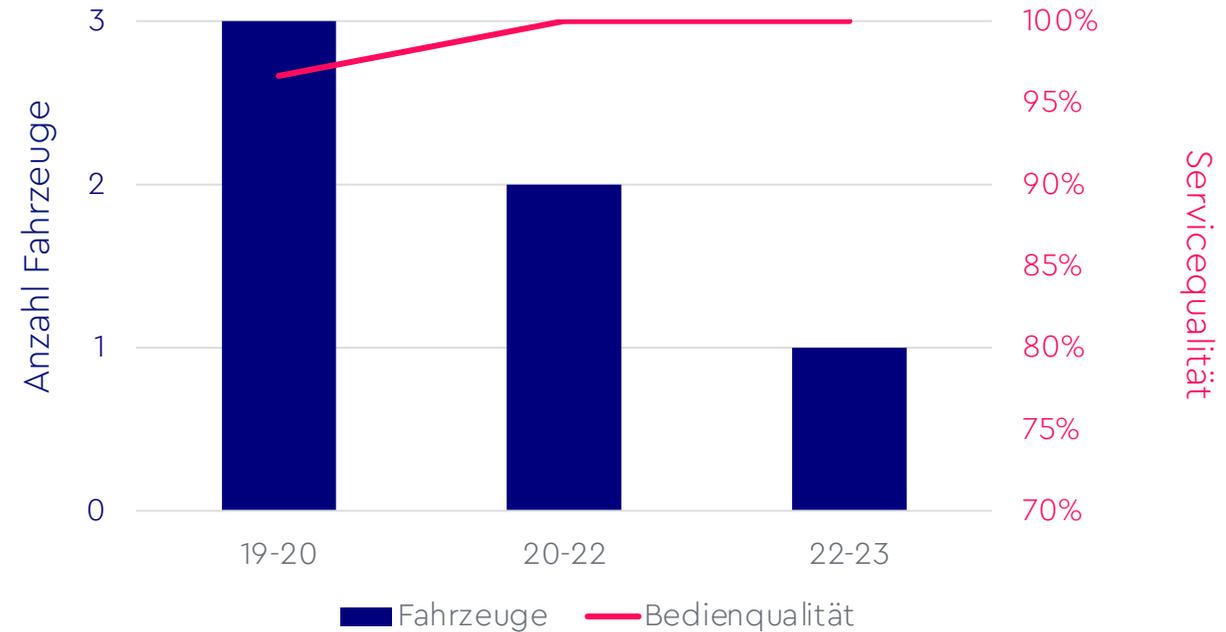
Davon Leerkilometer:  
ca. 47%

Betriebszeiten:  
6 – 23 Uhr



# Bediengebiet – Holzminden-Kernstadt

Allgemein	Ökonomisch
Größe des Bediengebiets: 16,7 km <sup>2</sup>	Jährliche Kosten: ca. 269.000€
Erschlossene Einwohner: ca. 18.200	Erlöse / Kostendeckung: ca. 24.000€ / 9%
<b>Betrieblich</b>	Ø Fahrdauer: 6:10 min
Ø Geschwindigkeit: 21,9 km/h	Ø Fahrdistanz: 2,3 km
Flottengröße: 3 Fahrzeug	Poolingquote: 1,3
Maximale Wartezeit: 30:00 min	Betriebskilometer/Tag: ca. 116
Ø Wartezeit: 8:40 min	Davon Leerkilometer: ca. 43%
	Betriebszeiten: 19 – 23 Uhr



# Bediengebiet – Boffzen

## Allgemein

Größe des Bediengebiets:  
40 km<sup>2</sup>

Erschlossene Einwohner:  
ca. 3.750

## Betrieblich

Ø Geschwindigkeit:  
29 km/h

Flottengröße:  
2 Fahrzeug

Maximale Wartezeit:  
30:00 min  
Ø Wartezeit:  
10:00 min

## Ökonomisch

Jährliche Kosten:  
ca. 506.000€

Erlöse / Kostendeckung:  
ca. 94.000€ / 19%

Ø Fahrdauer:  
8:00 min

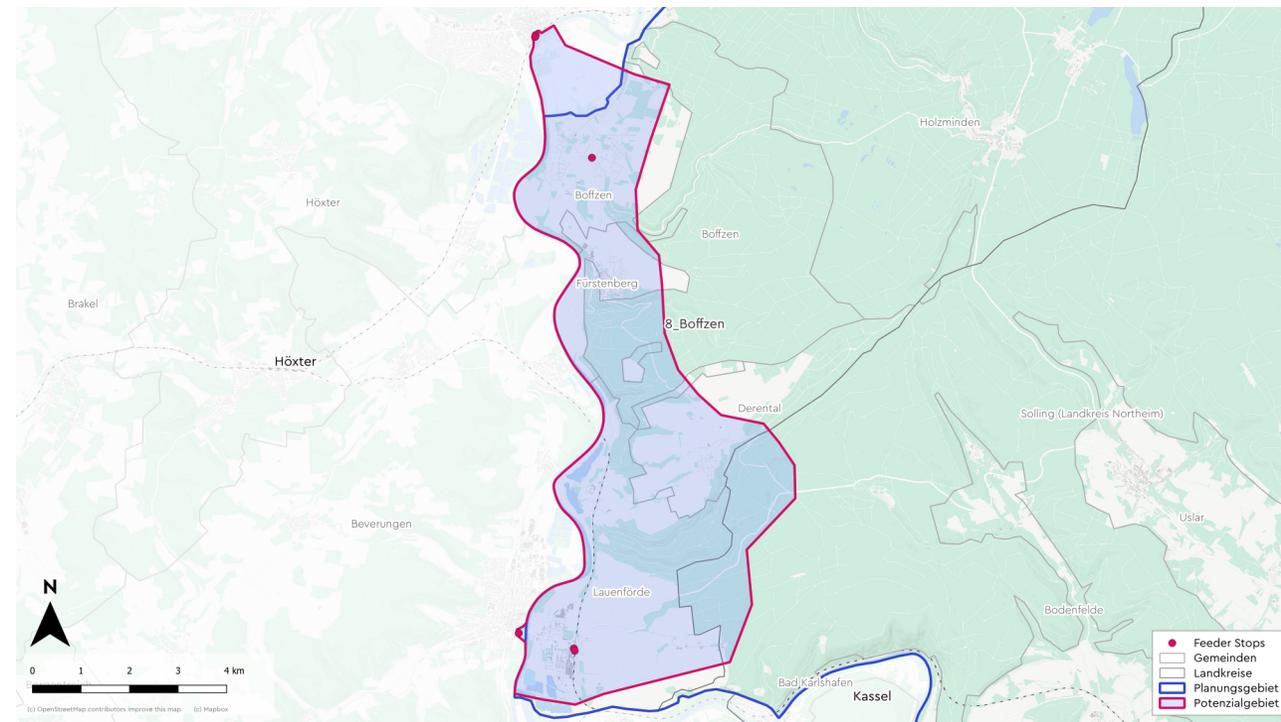
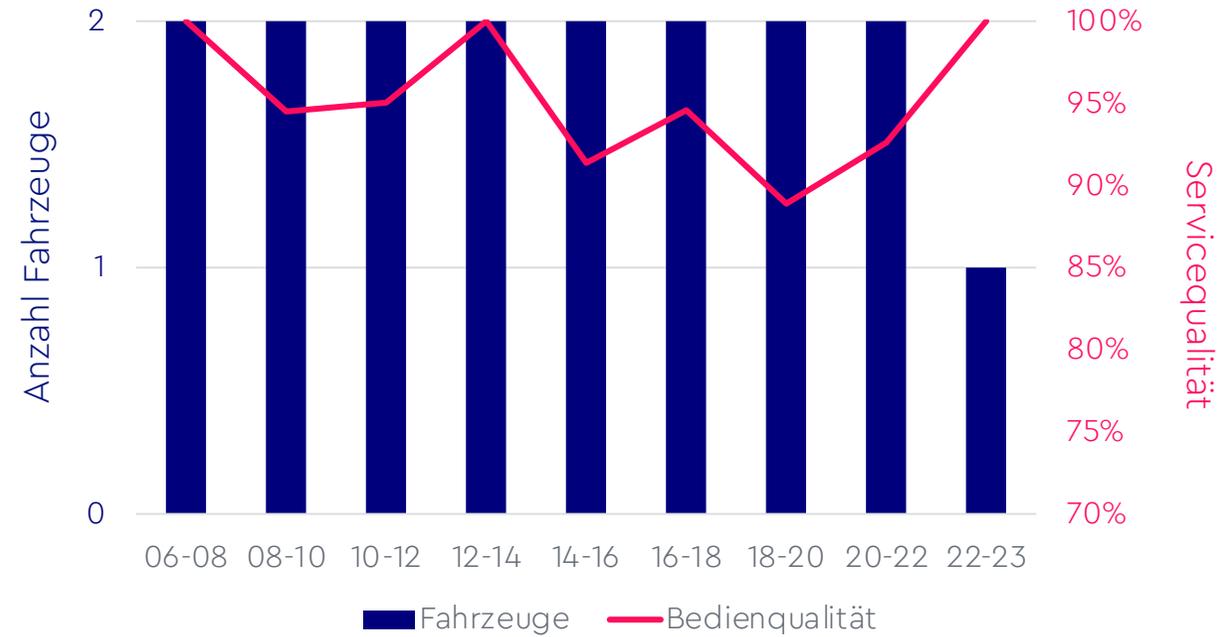
Ø Fahrdistanz:  
3,9 km

Poolingquote:  
1,5

Betriebskilometer/Tag:  
ca. 500

Davon Leerkilometer:  
ca. 45%

Betriebszeiten:  
6 – 23 Uhr



# Bediengebiet – Samtgemeinde Dransfeld

## Allgemein

Größe des Bediengebiets:  
110 km<sup>2</sup>

Erschlossene Einwohner:  
ca. 17.800

## Betrieblich

Ø Geschwindigkeit:  
32 km/h

Flottengröße:  
2 Fahrzeug

Maximale Wartezeit:  
30:00 min

Ø Wartezeit:  
12:00 min

## Ökonomisch

Jährliche Kosten:  
ca. 481.000€

Erlöse / Kostendeckung:  
ca. 87.000€ / 18%

Ø **Fahrdauer:**  
5:30 min

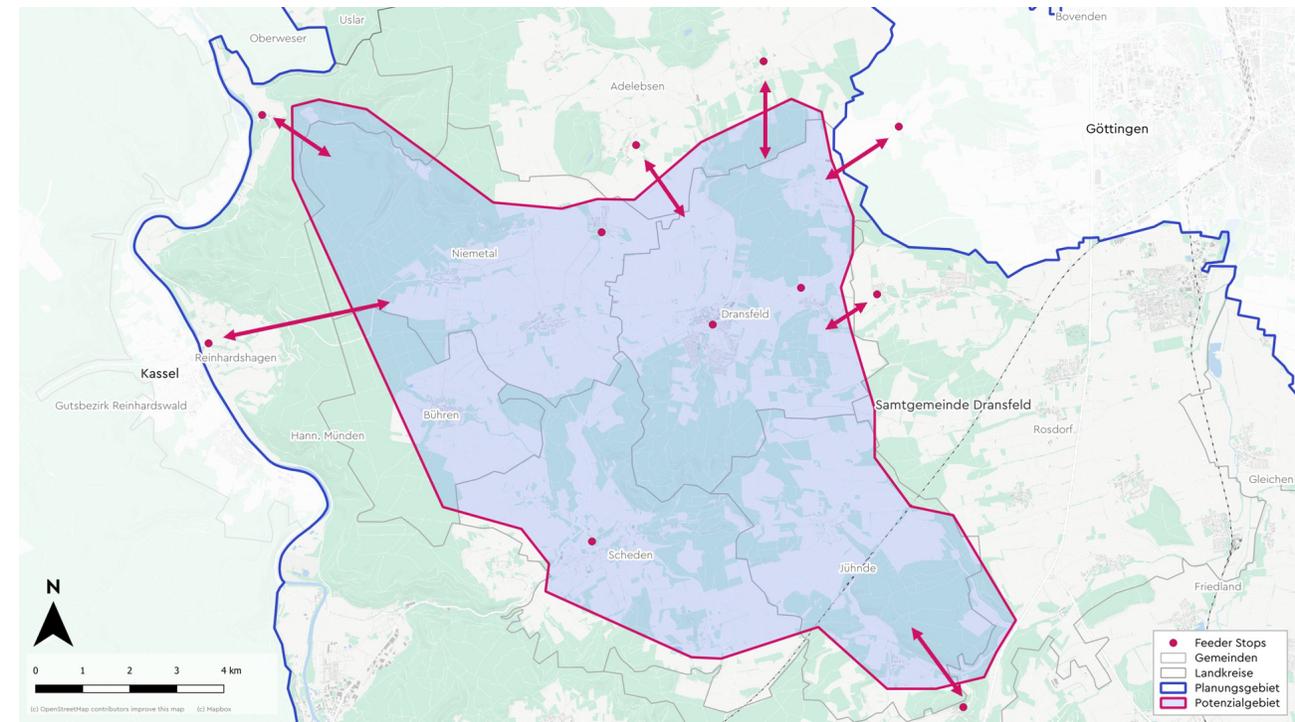
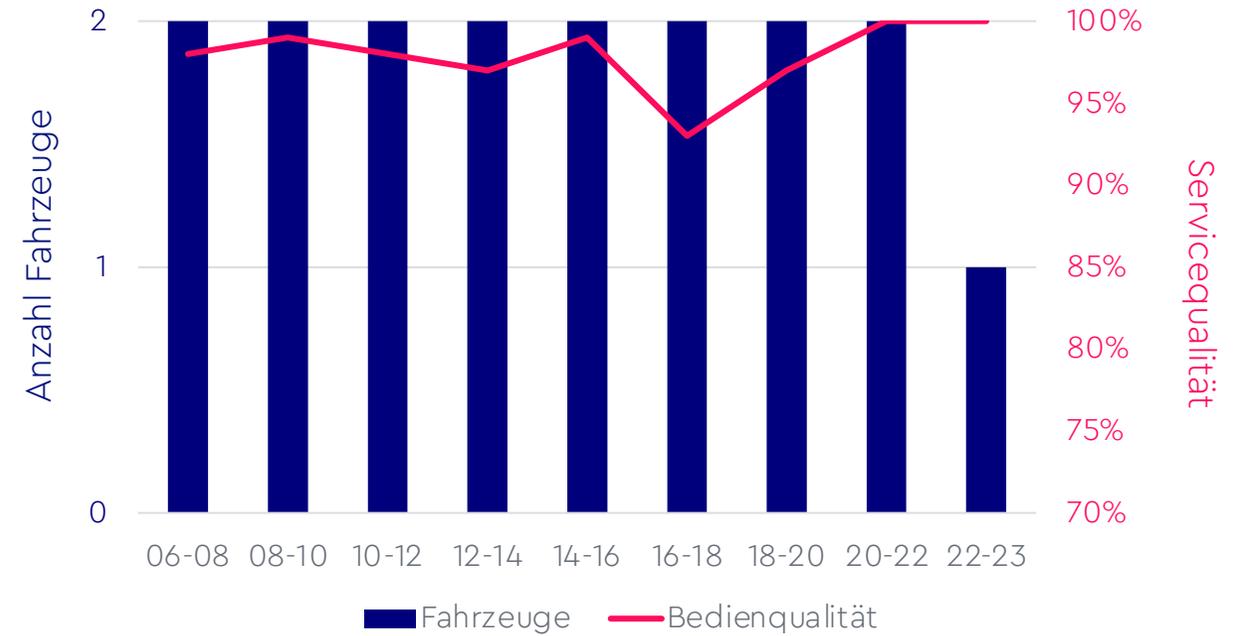
Ø **Fahrdistanz:**  
2,9 km

**Poolingquote:**  
1,4

**Betriebskilometer/Tag:**  
ca. 650

**Davon Leerkilometer:**  
ca. 60%

**Betriebszeiten:**  
6 – 23 Uhr



# Die Attraktivität der verschiedenen Verkehrsmittel wird hinsichtlich ihres Verlagerungspotenzials auf den ÖPNV bewertet

