Fahrradverleihsystem Stadt Wuppertal

Konzept für einen professionellen und öffentlichen Pedelec- und Lastenpedelecverleih in der Stadt Wuppertal

– Endbericht –

raumkom

Pedelec-Verleih-System Wuppertal

Auftraggeber:
Stadt Wuppertal
Koordinierungsstelle Klimaschutz

Ansprechpartnerin:
Andrea Stamm
@ klimaschutz@stadt.wuppertal.de
☎ 0202 563 5478

Auftragnehmer:
raumkom — Institut für Raumentwicklung und Kommunikation
Max-Planck-Straße 18
54296 Trier

in Zusammenarbeit mit:
BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung
Dr.-Ing. Reinhold Baier GmbH
Hanbrucher Straße 9
52064 Aachen

Bearbeitung:
Fabian Bauer (raumkom)
Dr.-Ing. Katja Engelen (BSV)
Fabio Baque (raumkom)

Ansprechpartner:
Fabian Bauer
@ fabian.bauer@raumkom.de
☎ 0651 4936 88 53

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis 6
Tabellenverzeichnis 7
Abkürzungsverzeichnis 7
1 Analyse Status-Quo – Ausgangssituation und Rahmenbedingungen 8
1.1 Verkehrliche Ausgangslage 8
1.1.1 Verkehrsverflechtungen 8
1.1.2 Ausgangslage für den Radverkehr 15
1.1.3 Kommunale Ausgangslage 18
1.1.4 Erfahrungen bzgl. Pedelecverleih (Pedelec und Lastenpedelecs) 18
1.1.5 Fazit 19
1.2 Strukturelle Ausgangslage 20
1.2.1 Personenbezogene Auswertungen 20
1.2.2 Zielbezogene Auswertungen 26
1.2.3 Mobilitätsmöglichkeiten 29
1.2.4 Fazit 36
2 Grundlagen FVS 37
2.1 Historische Entwicklung 37
2.2 Marktentwicklung und Wirtschaftlichkeit 38
2.3 Marktstandards 39
2.4 Nutzungsanlässe, -strukturen und Nutzwert 40
3 FVS-Konzeption für Wuppertal 42
3.1.1 Gesamtdarstellung des FVS-Netzes 42
3.1.2 Stationsgrößenklassen und Fahrradbesatz 43
3.1.3 Elektrifizierung des FVS-Stationsnetzes 46
3.1.4 Quantifizierte Darstellung des Systems und seiner Teilnetze 49
3.2 Flottenstruktur 56
3.3 Lastenpedelecs 58
3.4 Überlegungen zu Free-Floating-Angeboten 62
4 Detailplanungen des FVS-Stationsnetzes 64
4.1 Stationsnetz im Teilgebiet Elberfeld 65
4.1.1 Elberfeld – Bahnhofsvorplatz (1) / (37) 66
4.1.2 Elberfeld – Innenstadt (2) / (3) / (10) / (11) / (12) / (71) 67
4.1.3 Elberfeld – Luisenviertel (4) / (5) / (6) / (7) / (73) 69
4.1.4 Nordstadt (13) / (14) / (15) / (16) / (17) / (74) 71
4.1.5 Ölberg (18) / (19) / (75) 73

4.1.6 Arrenberg (8) 75
4.1.7 Südstadt (9) / (22) / (23) / (70) 76
4.1.8 Grifflenberg – Bergische Universität Wuppertal (21) / (24) / (36) / (65) / (66) / (67) 78
4.1.9 Ostersbaum (20) / (25) / (69) 80
4.2 Stationsnetz im Teilgebiet Barmen 82
4.2.1 Barmen-Mitte (38) / (40) / (41) 82
4.2.2 Friedrich-Engels-Allee (26) / (28) / (29) / (39) 84
4.2.3 Hesselnberg (27) 86
4.2.4 Kothen (34) / (35) / (45) 87
4.2.5 Heidt (43) / (44) 89
4.2.6 Heckinghausen (46) / (47) / (48) 90
4.2.7 Bezirk Langerfeld-Beyenburg (49) 92
4.2.8 Oberbarmen-Schwarzbach (42) / (51) / (52) / (53) / (54) 93
4.2.9 Nächstebreck-Ost (50) und Hilgershöhe (57) 95
4.2.10 Wichlinghausen-Süd (58) / (59) / (60) / (61) 96
4.2.11 Wichlinghausen-Nord (55) / (56) 98
4.2.12 Sedansberg (62) / (63) / (64) / (68) / (72) 99
4.2.13 Clausen (30), Rott (31) / (32) und Loh (33) 101
4.3 Einzel- und Vertiefungsthemen zur Netzplanung 103
4.3.1 Mobilitätsstationen 103
4.3.2 Studentisches Wohnen 104
4.3.3 Gewerbestandorte und Einbindung weiterer Partner 104
4.3.4 Vernetzung Car-Sharing 105
4.4 Nicht bediente Gebiete und Einzelstandorte 108
4.4.1 Nicht bediente Stadtgebiete 108
4.4.2 Nicht bediente Einzelstandorte 110
5 Finanzielle Auswirkungen und CO2-Reduktionen 111
5.1 Stückkosten 111
5.2 Gesamtkosten 112
5.3 FVS-Betrieb in Eigen- oder Fremdleistung 113
5.4 Tarifstrukturen 114
5.4.1 Tarifarchitektur Pedelec 115
5.4.2 Orientierende Empfehlung Pedelec-Tarife 116
5.4.3 Sonstige Tarif-Aspekte zu Pedelec 116
5.4.4 Tarifarchitektur und orientierende Empfehlung zu Lasten-Pedelecs 118
5.5 Umsatzpotenziale 119
5.6 CO2-Reduktionen und weitere Effekte 120

6 Empfehlungen zu Umsetzung und Implementierung 123
6.1 Grundsätzliche Überlegungen zur Umsetzung 123
6.2 Hinweise zu System-Konzeption und Vergabe 125
6.3 Optionen und Empfehlungen 126
Anhang 128
Literatur 168

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bedeutende Relationen im Binnenverkehr der Stadt Wuppertal 9
Abbildung 2: Bedeutende Relationen im Binnenverkehr des Stadtbezirks Elberfeld 10
Abbildung 3: Bedeutende Relationen im Binnenverkehr des Stadtbezirks Barmen 11
Abbildung 4: Bedeutende Relationen im Quell-/Zielverkehr der Stadtbezirke Elberfeld und Barmen 12
Abbildung 5: Bedeutende Einpendler-Kommunen und ihre Bezug zu den Stadtbezirken Elberfeld und Barmen 13
Abbildung 6: Bedeutende Einpendler-Kommunen und ihre Bezug zu den Quartieren des Stadtbezirks Elberfeld 14
Abbildung 7: Bedeutende Einpendler-Kommunen und ihre Bezug zu den Quartieren des Stadtbezirks Barmen 14
Abbildung 8: Topographie Talachse 15
Abbildung 9: Einwohnerdichte (Wohnfläche) 20
Abbildung 10: Erwerbsdichte 21
Abbildung 11: Nicht-Erwerbstätigendichte 22
Abbildung 12: Personendichte 18-45 Jahre 23
Abbildung 13: Studierendendichte 24
Abbildung 14: Personendichte 60 Jahre und älter 25
Abbildung 15: Arbeitsplatzdichte 26
Abbildung 16: Einkaufsdichte (täglicher Bedarf) 27
Abbildung 17: Freizeitdichte 28
Abbildung 18: Kfz-Dichte 30
Abbildung 19: Bahnzugang (DB, S) mit Darstellung des Einzugsbereichs von 400 m 31
Abbildung 20: Schwebebahnhaltepunkte mit Darstellung des Einzugsbereichs von 400 m 32
Abbildung 21: Bushaltestellen mit Darstellung des Einzugsbereichs von 300 33
Abbildung 22: VRR-Mobilstationen mit Darstellung des Einzugsbereichs von 300 bzw. 400 m 34
Abbildung 23: Carsharing-Stationen mit Darstellung der Einwohnerdichte und des Einzugsbereichs von 200 m 35
Abbildung 24: Bahntrassen-Zugänge mit Darstellung des Einzugsbereichs von 625 m 36
Abbildung 25: Gesamtübersicht des FVS-Stationsnetzes 42
Abbildung 26: Klassifikation und Verteilung der Stationen nach Größe 45
Abbildung 27: Teil-/Elektrifizierung des FVS-Stationsnetzes 48
Abbildung 28: Fußläufige Einzugsbereiche des FVS-Stationsnetzes 50
Abbildung 29: Bedienungsgebiete und Zuschnitte als Basis von Angebotskennziffern 53
Abbildung 30: Zuschnitte der Kerngebiete (mit anzunehmend höherer Nutzungsdichte) als Basis für Angebotskennziffern 54
Abbildung 31: Eignung der Stationsstandorte zur Erreichbarkeit mit konventionellen Fahrrädern 57
Abbildung 32: Stations-Standorte für Lastenpedelecs im FVS-Stationsnetz 61
Abbildung 33: Verknüpfung von FVS und Car-Sharing 106
Abbildung 34: Überwiegend aufgelockerte Bebauung in Cronenberg. 109

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Qualitätsstandard „Einzugsradius" (NVP 1997) 29
Tabelle 2: Stations-Größenklassen 44
Tabelle 3: Angebotskennziffern verschiedener Teilgebiete 52
Tabelle 4: Übersicht eingebundener Mobilstationen im FVS-Stationsnetz. 103
Tabelle 5: Annahmen zu Stückkosten der Systemelemente 111
Tabelle 7: Jährliche Gesamtkosten mit teil-elektrifiziertem Netz 112
Tabelle 6: Jährliche Gesamtkosten mit voll-elektrifiziertem Netz 112
Tabelle 8: Geschätzte Gesamtkosten bei teilweiser Einbindung des zweiten Arbeitsmarktes. 114
Tabelle 9: Fahrleistungsbezogenes Einsparpotenzial [Kfz-km p. a.] des geplanten Fahrradverleihsystems 121
Tabelle 10: THG-Einsparpotenzial [t_{CO2e} p. a.] des geplanten Fahrradverleihsystems 121

Abkürzungsverzeichnis

A-A	Wegeschema mit gleichem Start-/Zielort
A-B	Wegeschema mit unterschiedlichem Start-/Zielort
CS	Carsharing
FVS	Fahrradverleihsystem
FVS-Lastenpedelec	Lastenpedelec, im Rahmen eines FVS-Konzept angeboten (→ Fahrzeug)
Lastenpedelec-FVS	FVS, in dessen Rahmen Lastenpedelec angeboten werden (→ FVS-System)
Pedelec-FVS	FVS, das ausschließlich oder in relevanten Anteilen unter Einbezug von Pedelecs betrieben wird (→ FVS-System)

1 Analyse Status-Quo – Ausgangssituation und Rahmenbedingungen

Im Rahmen der Status-Quo Analyse wurden projektrelevante Daten zusammengestellt und ausgewertet. Ziel war es, zum einen die verkehrliche Ausgangslage im Stadtgebiet zu beschreiben (u. a. Verkehrsverflechtungen und Situation des Radverkehrs) und zum anderen die Potenziale für einen professionellen und öffentlichen Pedelec- und Lastenpedelecverleih in der Stadt Wuppertal zu identifizieren. Letzteres umfasst sowohl die Darstellung der Stärken und Schwächen (Welche Stärken und Schwächen hat die verkehrliche Ausgangslage der Stadt Wuppertal hinsichtlich der Einführung eines öffentlichen Pedelec- und Lastenpedelecverleihs? Welche Vorteile bzw. positive Wirkungen werden durch die Einführung erwartet?) als auch die räumliche Datenauswertung zur Priorisierung von Teilgebieten im Hinblick auf die Eignung als Umsetzungsgebiet (Welche Teilgebiete im Stadtgebiet Wuppertal eignen sich für die Einführung eines öffentlichen Pedelec- und Lastenpedelecverleihs?).

Die Stadt Wuppertal verfügt über eine sehr gute Datengrundlage, der in großen Teilen auch öffentlich bereitgestellt wird (offene Daten Wuppertal). In Bezug auf die bereitgestellten Daten sind grundsätzlich verschiedene Datenquellen zu unterscheiden und zu priorisieren. Höchste Priorität haben Daten, die selbst von der Stadt erzeugt (z. B. statistische Daten, Daten aus dem Verkehrsmodell) bzw. genutzt werden (z. B. ausgewählte Informationen aus dem Radverkehrskonzept). Darüber hinaus können aus vorliegenden Projekten Daten und Informationen herausgezogen werden (u. a. Stadtentwicklungskonzept, Radverkehrskonzept). Diese Daten und Informationen wurden zur räumlichen Orientierung verwendet.

1.1 Verkehrliche Ausgangslage

Die Stadt Wuppertal verfügt über ein strukturdatenbasiertes makroskopisches Verkehrsmodell, welches auf einer Datenbasis mit Stand 2015 erstellt wurde. In Absprache mit der Stadt Wuppertal wurde festgelegt, dass die im Verkehrsmodell hinterlegten Strukturdaten und die daraus resultierenden Verkehrsverflechtungen trotz fehlender bzw. eingeschränkter Aktualität für die Status-Quo-Analysen herangezogen werden können. Begründet wird dies mit einer nahezu gleichgebliebenen grundlegenden Verteilung der Strukturen (z. B. Verteilung der Einwohner).

1.1.1 Verkehrsverflechtungen

Das Gebiet der Stadt Wuppertal ist im Verkehrsmodell aufgeteilt in 356 Verkehrszellen, die sich eindeutig und ohne Überschneidungen zu Stadtquartieren und Stadtbezirken zusammenfassen lassen. Um die Pendlerverkehre (Einpendler*innen aus dem Umland nach Wuppertal und Auspendler*innen aus Wuppertal ins Umland) in ausreichendem Maße berücksichtigen zu können, ist auch das direkte Umland in Verkehrszellen kommunenscharf aufgeteilt.

Die mit Hilfe des Verkehrsmodells erzeugten Verflechtungsmatrizen wurden zur Darstellung der Verkehrsverflechtungen herangezogen. Dabei wurden zum einen die Binnenverkehre der Einwohner*innen (Wege der Einwohner*innen innerhalb des Stadtgebiets) und zum anderen die Wege der Einpendler*innen aus dem direkten Umland analysiert.

Binnenverkehre der Einwohner*innen

Wuppertal weist eine polyzentrische Siedlungsstruktur auf, die zu einer verkehrlichen Verflechtung der einzelnen Stadtteile untereinander führt.

Im Hinblick auf die Lesbarkeit der Karten und der Aussagekraft der Auswertungen beschränkt sich die Analyse auf die zehn stärksten Relationen (Abbildung 1). Sie machen einen Anteil von 53 % der Gesamtwegeanzahl im Binnenverkehr der Stadt Wuppertal aus.

Die Wege dieser bedeutenden Relationen teilen sich nahezu gleichmäßig auf Binnenverkehre der Stadtbezirke (57 % aller Wege der zehn stärksten Relationen bzw. 31 % der Gesamtwegeanzahl im Binnenverkehr der Stadt Wuppertal) und Quell-/Zielverkehre zwischen Stadtbezirken (43 % aller Wege der zehn stärksten Relationen bzw. 23 % der Gesamtwegeanzahl im Binnenverkehr der Stadt Wuppertal) auf. Auffällig ist dabei die Dominanz der Binnenverkehre der beiden Stadtbezirke Elberfeld und Barmen (19 % der Gesamtwegeanzahl im Binnenverkehr der Stadt Wuppertal). Zusammen mit dem Quell-/Zielverkehr zwischen diesen beiden Stadtbezirken ergibt sich, dass 26 % aller Wege im Binnenverkehr der Stadt Wuppertal innerhalb der Stadtbezirke Elberfeld und Barmen durchgeführt werden.

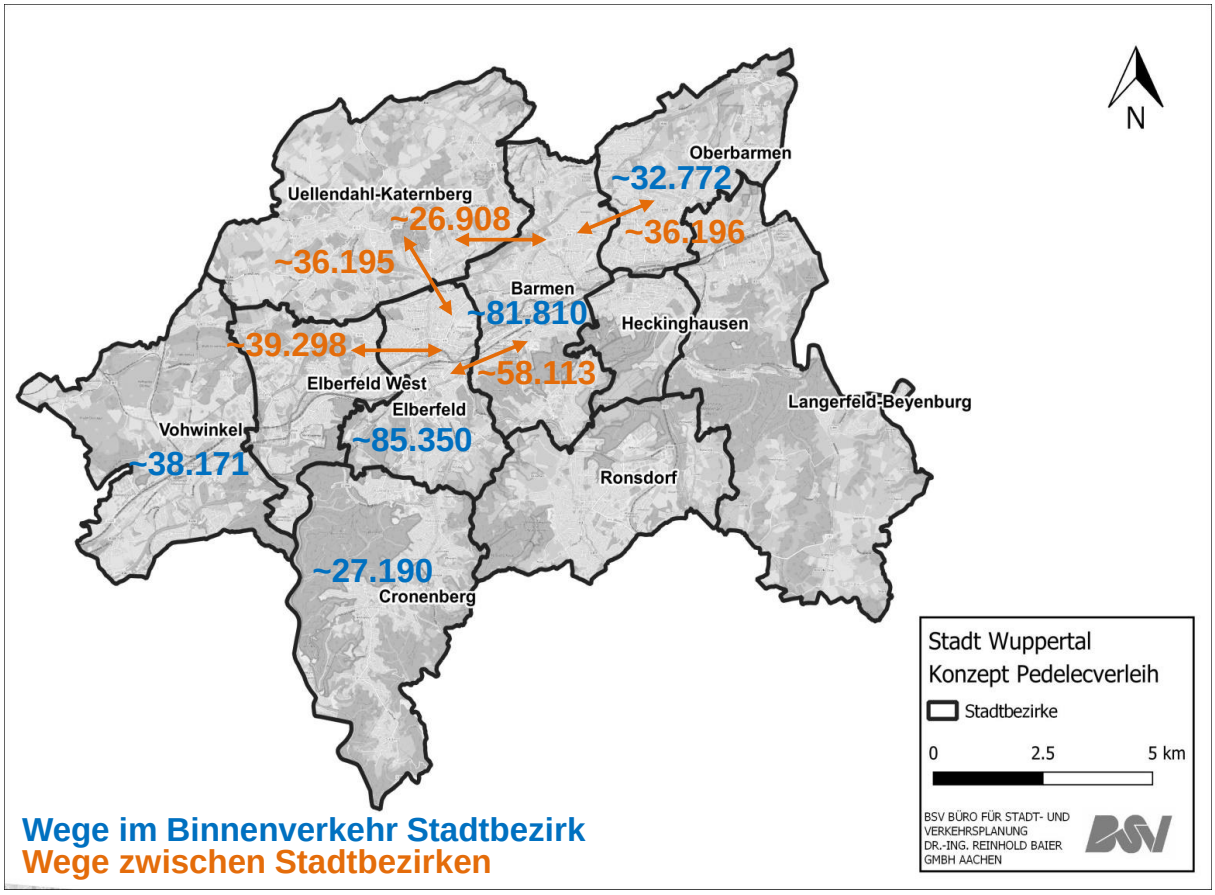


Abbildung 1: Bedeutende Relationen im Binnenverkehr der Stadt Wuppertal

Aufgrund der Dominanz der beiden Stadtbezirke Elberfeld und Barmen wurde hier eine Analyse auf Quartiersebene angeschlossen. Die Analysen beschränken sich erneut jeweils auf die zehn stärksten Relationen.

Binnenverkehre im Stadtbezirk Elberfeld

Das Quartier Elberfeld-Mitte hat hinsichtlich des Binnenverkehrs im Stadtbezirk Elberfeld eine zentrale Bedeutung. Hier lassen sich 63 % der Wege im Binnenverkehr des Stadtbezirks Elberfeld verorten.

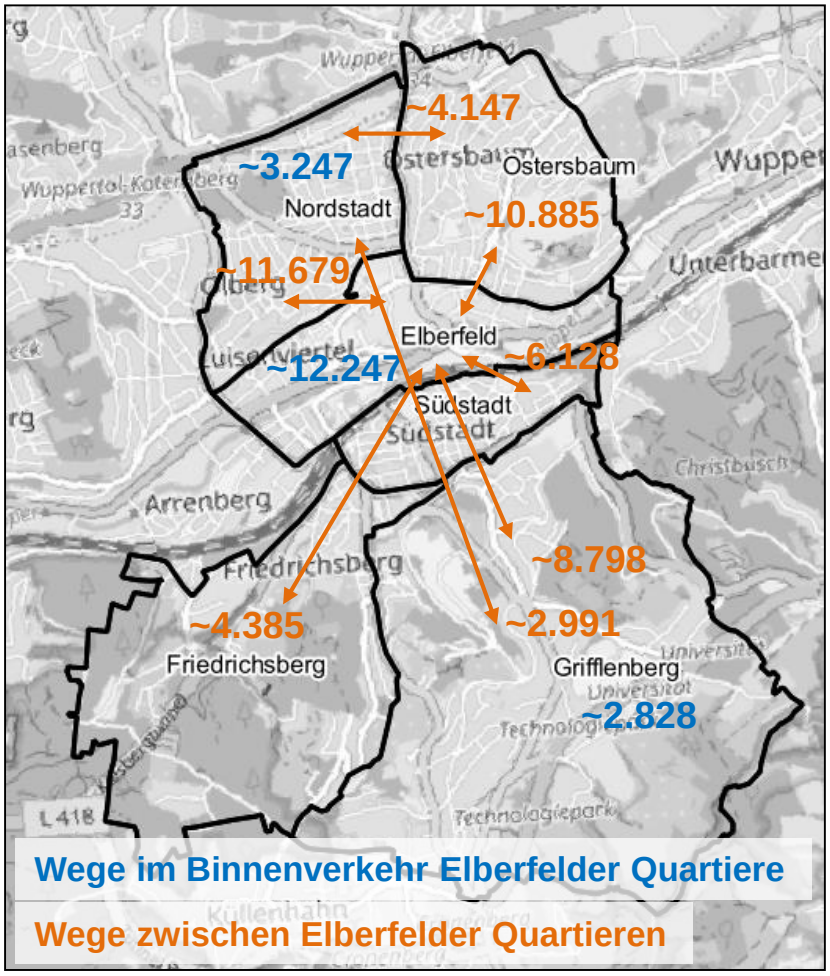


Abbildung 2: Bedeutende Relationen im Binnenverkehr des Stadtbezirks Elberfeld

Binnenverkehre im Stadtbezirk Barmen

Im Gegensatz zu den Verflechtungen innerhalb des Stadtquartiers Elberfeld zeigt sich für die Verflechtungen innerhalb des Stadtquartiers Barmen keine Konzentration auf ein Quartier, aber zumindest eine räumliche Konzentration auf den zentralen Kern des Stadtbezirks. Dieser befinden sich rund um die Talachse.

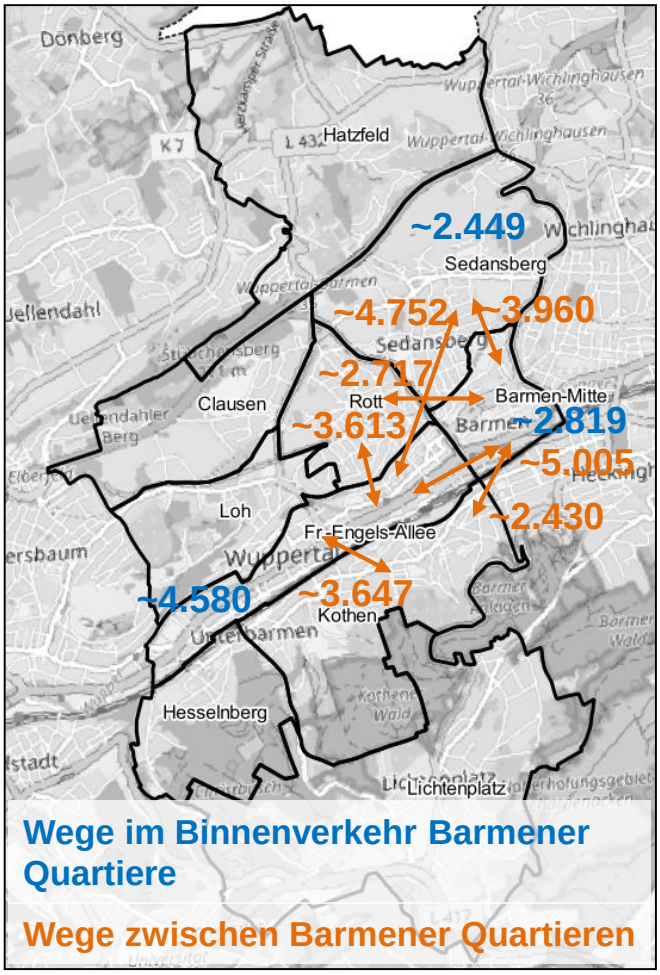


Abbildung 3: Bedeutende Relationen im Binnenverkehr des Stadtbezirks Barmen

Quell-/Zielverkehre zwischen den Stadtbezirken Elberfeld und Barmen

Analog zu den Analyseergebnissen zum Binnenverkehr des Stadtbezirks Elberfeld zeigt sich in Bezug auf die Quell-/Zielverkehre zwischen den Stadtbezirken Elberfeld und Barmen erneut die zentrale Bedeutung des Quartiers Elberfeld-Mitte. Hier lassen sich 33 % der Wege im Quell-/Zielverkehr zwischen den Stadtbezirken Elberfeld und Barmen zuordnen.

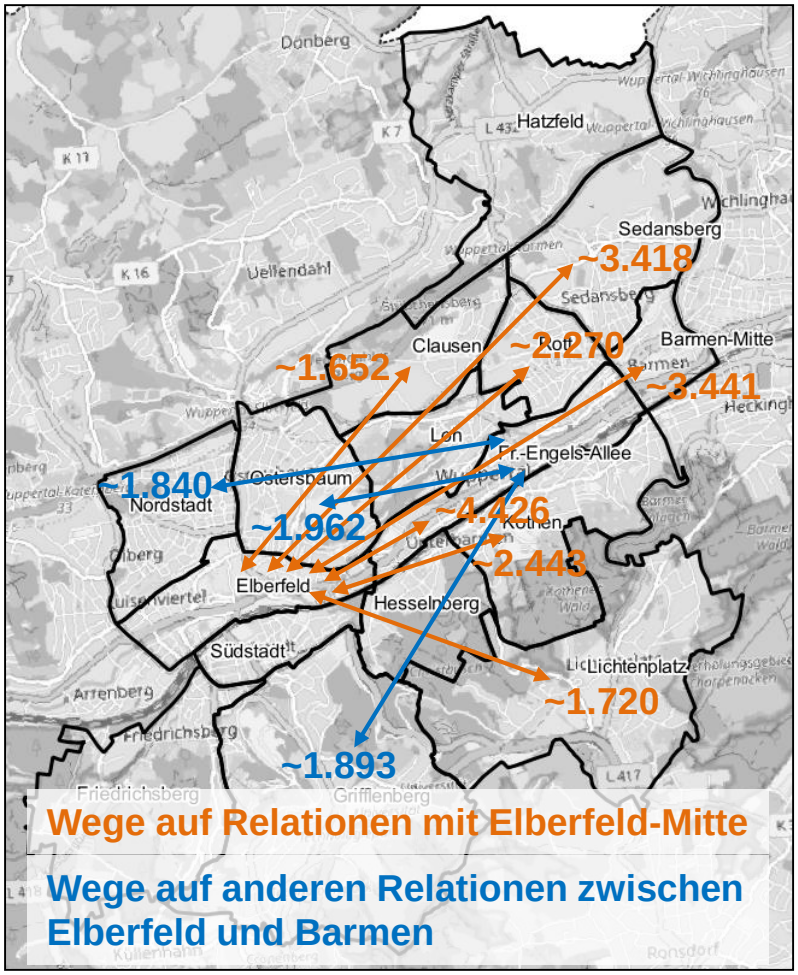


Abbildung 4: Bedeutende Relationen im Quell-/Zielverkehr der Stadtbezirke Elberfeld und Barmen

Einpendlerverkehre nach Wuppertal

Die meisten Einpendler nach Wuppertal kommen aus den umliegenden Städten Düsseldorf (11 % aller Einpendlerwege nach Wuppertal), Remscheid (11 % aller Einpendlerwege nach Wuppertal), Solingen (9 % aller Einpendlerwege nach Wuppertal) und Velbert (7 % aller Einpendlerwege nach Wuppertal). Die Stadtbezirke Elberfeld und Barmen weisen mit größerem Abstand die größten Einpendleranteile der Stadt Wuppertal auf (27 % und 18 %, zusammen 45 %, Oberbarmen weist mit 10 % den nächsten Folgewert auf).

In Bezug auf diese vier Kommunen pendelt jeweils rund ein Viertel nach Elberfeld und ein Fünftel nach Barmen. In Summe decken diese Einpendlerströme jeweils etwas mehr als ein Drittel der Einpendlerwege nach Elberfeld bzw. nach Barmen ab (36 % aller Einpendlerwege nach Elberfeld und 37 % aller Einpendlerwege nach Barmen).

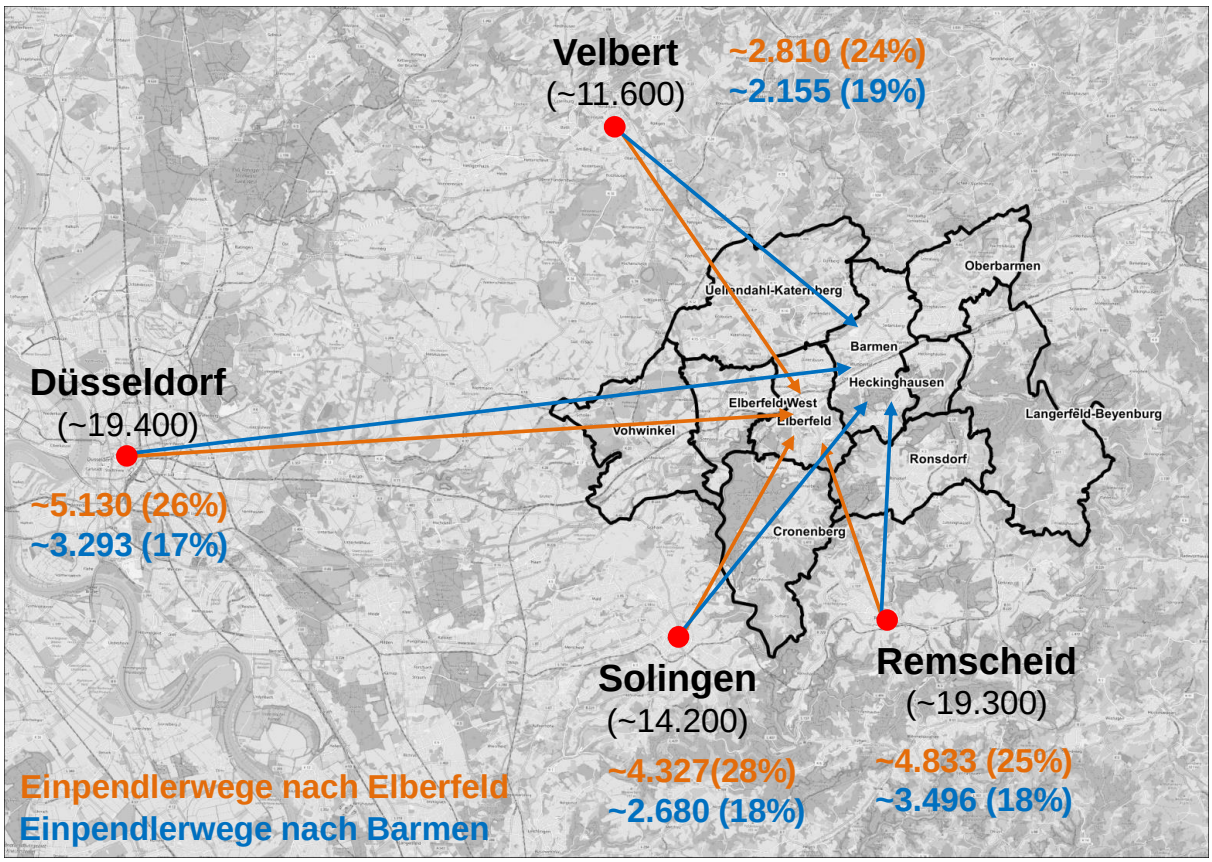


Abbildung 5: Bedeutende Einpendler-Kommunen und ihre Bezug zu den Stadtbezirken Elberfeld und Barmen

Analog zu den Binnenverkehren erfolgte für die beiden Stadtbezirke Elberfeld und Barmen eine Analyse auf Quartiersebene.

Einpendlerverkehre in den Stadtbezirk Elberfeld

Differenziert nach den Quartieren des Stadtbezirks Elberfeld wird die hohe Bedeutung der Quartiere Grifflenberg und Elberfeld-Mitte deutlich. Es handelt sich hierbei jeweils um die beiden bedeutendsten Einpendlerströme in den Stadtbezirk Elberfeld der hier betrachteten Kommunen Düsseldorf, Remscheid, Solingen und Velbert.

Der jeweilige Einpendleranteil liegt in Bezug auf das Quartier Grifflenberg zwischen 25 und 42 % und in Bezug auf das Quartier Elberfeld-Mitte zwischen 16 und 36 %.

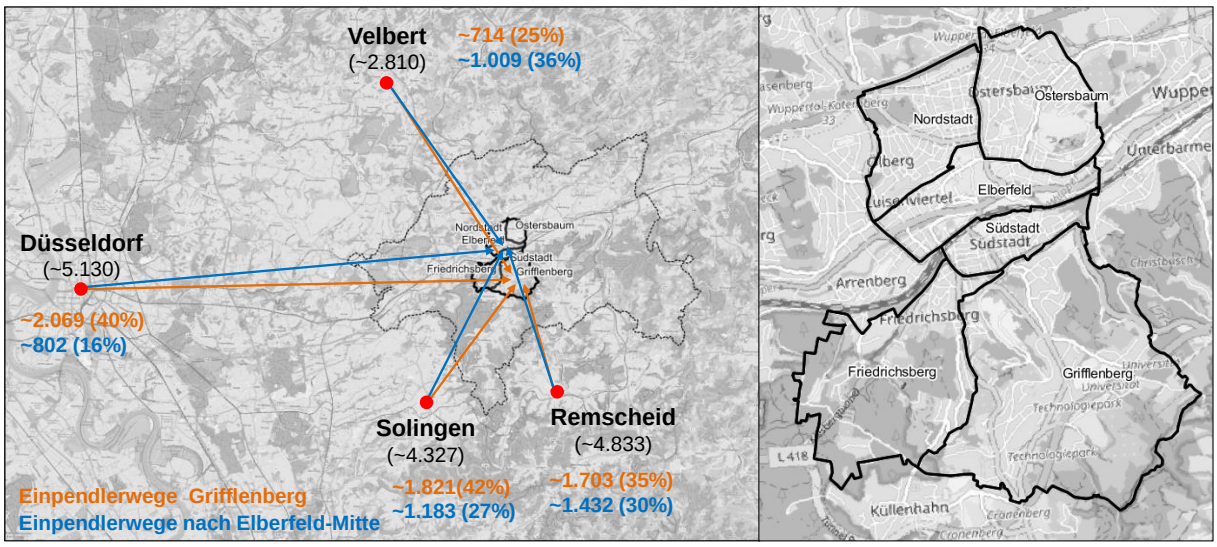


Abbildung 6: Bedeutende Einpendler-Kommunen und ihre Bezug zu den Quartieren des Stadtbezirks Elberfeld

Einpendlerverkehre in den Stadtbezirk Barmen

Analog zur quartiersbezogenen Auswertung für den Stadtbezirk Elberfeld zeigen sich auch in Bezug auf den Stadtbezirk Barmen bedeutende Quartiere. Hier sind es die Quartiere Friedrich-Engels-Allee, Sedansberg und Barmen-Mitte.

Der jeweilige Einpendleranteil liegt in Bezug auf

- das Quartier Friedrich-Engels-Allee zwischen 17 und 20 %,
- das Quartier Sedansberg zwischen 14 und 15 % und
- das Quartier Barmen-Mitte zwischen 10 und 15 %

der jeweiligen Einpendlerwege der Kommune in den Stadtbezirk Barmen.

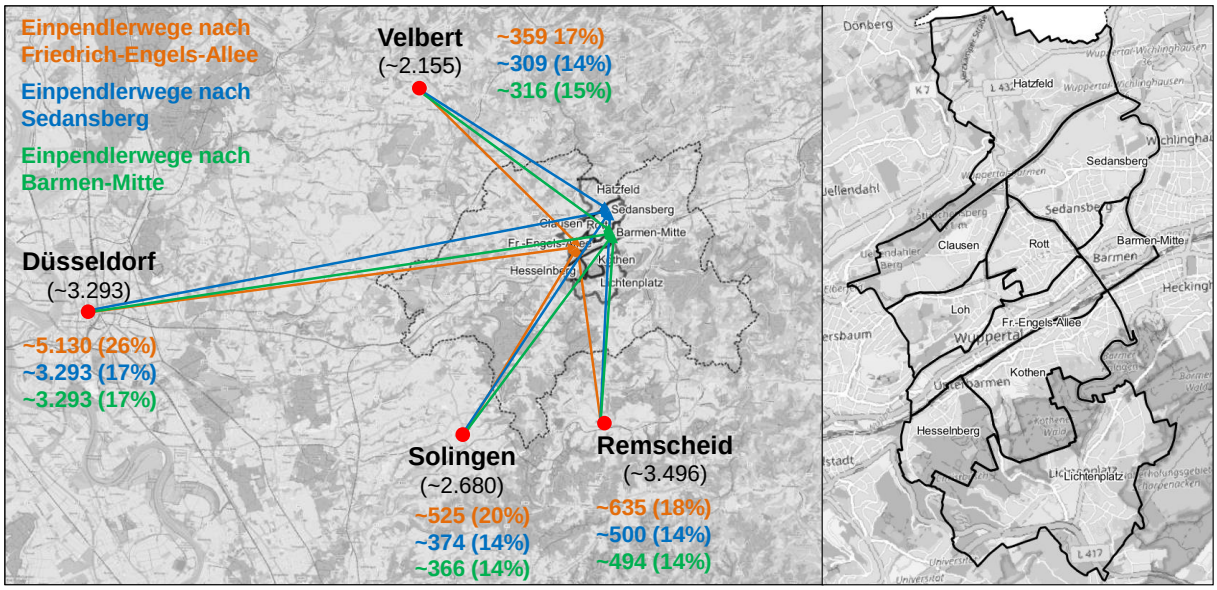


Abbildung 7: Bedeutende Einpendler-Kommunen und ihre Bezug zu den Quartieren des Stadtbezirks Barmen

Fazit

Die Auswertungen der Verkehrsverflechtungen der Binnenverkehre der Stadt Wuppertal und der Einpendlerverkehre aus dem Umland nach Wuppertal zeigen die hohe Bedeutung der beiden Stadtbezirke Elberfeld und Barmen auf. Heruntergebrochen auf die Quartiersebene dominiert das Quartier Elberfeld-Mitte und der Kernbereich des Stadtbezirks Barmen rund um die Talachse.

In Bezug auf die Auswertungen der Einpendlerverkehre gilt es zu beachten, dass diese nur dann eine Relevanz für ein lokales öffentliches Pedelecverleihsystem haben, wenn sie über eine gute ÖPNV-Anbindung nach Wuppertal verfügen. Die Städte Düsseldorf, Solingen und Remscheid sind direkt an den Schienenverkehr angebunden und verfügen alle über eine Direktanbindung an die Stadt Wuppertal.

1.1.2 Ausgangslage für den Radverkehr

Das Flusstal der Wupper, das sich nahezu mittig von Nordosten nach Südwesten durch das Stadtgebiet zieht, prägt die **Topographie** der Stadt Wuppertal. Zwischen dem Flusstal und den anliegenden Höhen ergeben sich Höhendifferenzen zwischen 200 und 250 m (Abbildung 8).

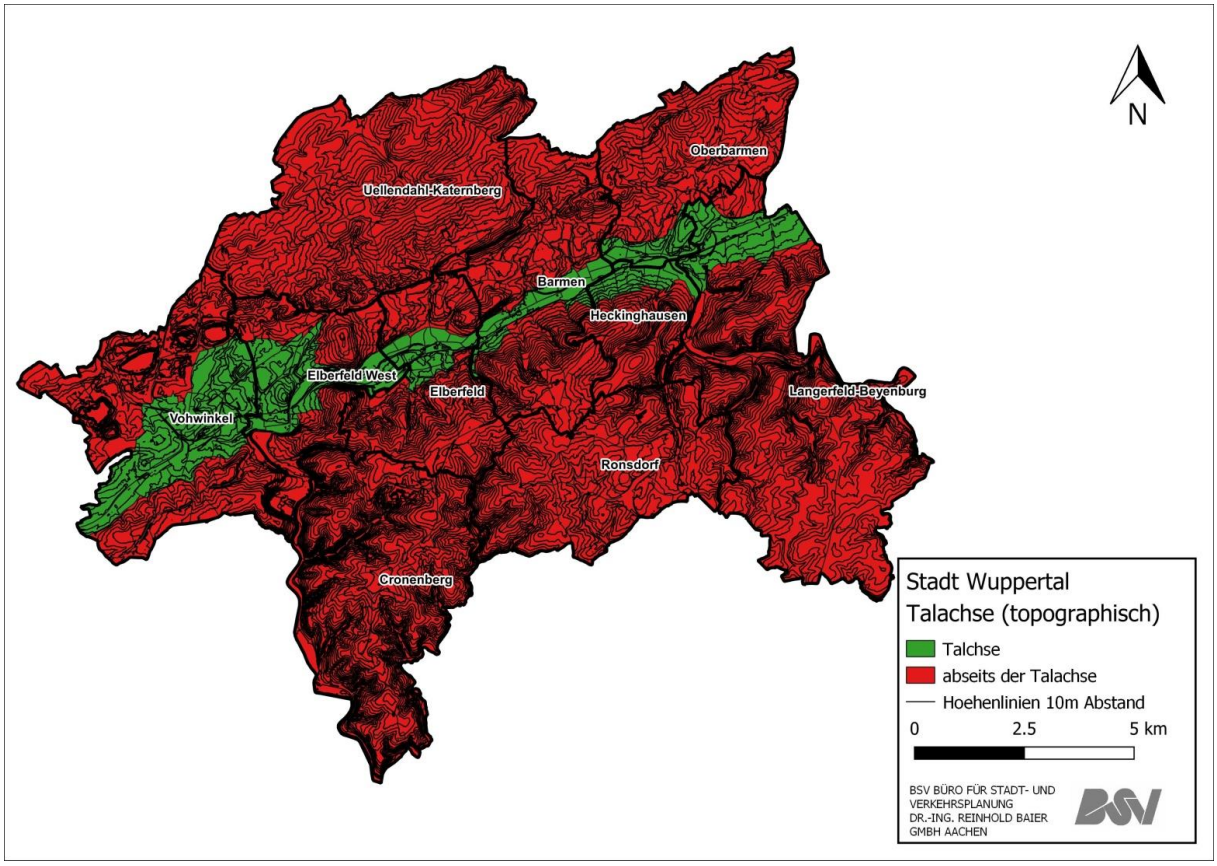


Abbildung 8: Topographie Talachse

Diese topographischen Verhältnisse waren bisher ein bedeutendes Hindernis für den Radverkehr, da die Überwindung der Höhenunterschiede mühselig ist und nicht von Jedermann bewältigt werden kann. Vor diesem Hintergrund ist es auch nicht verwunderlich, dass die Stadt Wuppertal in der vergangenen Erhebung einen geringen Radverkehrsanteil bei der Verkehrsmittelwahl der Bevölkerung aufweist (1,5 % im Jahr 2011). Derweil schafft inzwischen die

Technisierung des Fahrrades aktuell erst die Basis eines weiteren Wachstums des Radverkehrs. So wurden laut der ZIV-Marktdaten noch in 2015 erst rund 13 % mit elektrischer Tretunterstützung angeboten. Seitdem erfuhr dieses Marktsegment ganz erhebliche Zuwachsraten, sodass deren Marktanteil in 2019 bei recht konstanten Absatzzahlen bei rund 32 % lag.

Trotz des geringen Radverkehrsanteils sollte festgehalten werden, dass sich die Stadtverwaltung ihrer Aufgabe der Radverkehrsplanung bewusst ist. Schon in 2003 wurde in ihrem Auftrag das erste Radverkehrsnetz der Stadt Wuppertal definiert. Im Jahr 2019 erfolgte dann eine Fortschreibung dieser **Radverkehrsplanung**, um sie an die aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen anzupassen und auch neue Aspekte wie Multimodalität zu berücksichtigen. Damit liegt ein aktueller Handlungsfahrplan zur Verbesserung der Situation für den Radverkehr vor. Dennoch steht die Stadt Wuppertal immer noch mehr oder weniger am Anfang einer Förderung des Radverkehrs. Aufgrund der Aktualität des Radverkehrskonzepts sind die darin aufgeführten Handlungsempfehlungen erst punktuell umgesetzt. Die vollständige Umsetzung erfordert daher sowohl Zeit als auch Investitionen (Personal, Finanzen).

Seit Februar 2019 ist die Stadt Wuppertal nun **Mitglied der Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in Nordrhein-Westfalen e. V. (AGFS NRW)**. Die Aufnahme in die Arbeitsgemeinschaft ist auf der einen Seite als Anerkennung für die bisherigen kommunalen Aktivitäten zur Förderung des Fuß- und Radverkehrs zu verstehen. Gleichzeitig ist diese Mitgliedschaft aber auch eine Verpflichtung, die bisherigen Aktivitäten auszubauen, um die für eine umweltfreundliche Nahmobilität notwendigen guten Bedingungen zu schaffen.

Im Radverkehrskonzept (Kaulen 2019) wurde herausgearbeitet, dass der Bestand an Sicherungselementen für den Radverkehr in Wuppertal vergleichsweise gering ist. „Radverkehr wird - wenn er gesichert wird - überwiegend durch straßenbegleitend als gemeinsamer bzw. getrennter Geh- und Radweg entlang von Hauptverkehrsstraßen des Kfz- Verkehrs geführte Anlagen gesichert. Außerorts sind diese in der Regel im Zweirichtungsverkehr freigegeben." (Kaulen 2019, S. 32). Dadurch zeigen sich in den Unfalldatenauswertungen die für Netzlücken und Seitenraumführung typischen Unfalltypen mit Radfahrer*innen-Beteiligung (Typ 2 Abbiegen und Typ 3 Einbiegen/Kreuzen). Eine gemeinsame Führung des Radverkehrs mit dem Kfz-Verkehr (Mischverkehr) ist vor allem vor dem Hintergrund der zum Teil hohen Kfz-Verkehrsbelastungen im Hauptverkehrsstraßennetz problematisch. Da aber der Kfz-Verkehr auf den Hauptverkehrsstraßen gebündelt wird, sind die Kfz-Verkehrsbelastungen abseits der Hauptverkehrsstraßen deutlich geringer. Dort ist oftmals eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von Tempo 30 ausgewiesen (bei Tempo 30 oder niedriger sind keine besonderen Radverkehrsführungen erforderlich bzw. zulässig). Darüber hinaus muss beachtet werden, dass der dicht besiedelte Kernbereich entlang der Talachse historisch gewachsene und enge Straßenräume aufweist, in denen oftmals beidseitig geparkt wird. Im Hinblick auf die Verkehrsführung sind oftmals Einbahnstraßen angeordnet, da die straßenräumliche Enge keine Begegnungen im Kfz-Verkehr ermöglichen. Auch eine Freigabe der Einbahnstraßen für den Radverkehr in Gegenrichtung ist daher nicht immer möglich, jedoch ist der Großteil der Einbahnstraßen für den Radverkehr in Gegenrichtung freigegeben. Damit liegt auf Quartiersebene ein engmaschiges Verbindungsnetz vor. Dennoch gibt es keine intuitiv erfassbaren und attraktiven Radverkehrsachsen durch das Stadtgebiet, die vor allem Gelegenheitsradfahrer*innen die Orientierung im Stadtgebiet erleichtern würden. Darüber hinaus sind die allgemeinen Möglichkeiten zur Verbesserung der

Radverkehrsführung ebenfalls durch die straßenräumliche Enge beschränkt und führen oftmals zu Einschränkungen für den Kfz-Verkehr (Abwägung zwischen Kfz-Verkehr und Radverkehr erforderlich).

In Zusammenarbeit mit der Öffentlichkeit (v. a. dem gemeinnützigen Verein Wuppertalbewegung e. V.) wurde die in den 1990er Jahren für den Schienenverkehr stillgelegte innerstädtische **Nordbahntrasse**, die sich auf einer West-Ost-Achse entlang des nördlichen Hangs des Wuppertaler Stadtgebiets entlangzieht, zu einem Freizeitweg für Fußgänger*innen und Radfahrer*innen ausgebaut und Ende 2014 freigegeben.

Es handelt sich hier um eine nahezu kreuzungsfreie Führung mit einem komfortablen und verkehrssicheren Ausbau, sodass die Nordbahntrasse mit großer Wahrscheinlichkeit zu einem Aufschwung im Radverkehr bzw. mindestens zu einer höheren Wahrnehmbarkeit des Radverkehrs geführt hat. Neben der Nordbahntrasse gibt es noch weitere stillgelegte Eisenbahntrassen. Auch die Schwarzbachtrasse, die östlich an die Nordbahntrasse anschließt, wurde mit Unterstützung der Öffentlichkeit für den Fuß- und Radverkehr ausgebaut. Weiteres Potenzial bietet die Sambatrasse, die trotz fehlender Beleuchtung und Winterdienst sowohl im Freizeit- als auch im Alltagsradverkehr genutzt wird. Jedoch ist die Sambatrasse nicht mit der Nordbahntrasse verbunden.

Auch die **Talachse** weist eine flache Streckenführung durch das Stadtgebiet in Ost-West-Richtung auf. Hier verläuft die Radverkehrsverbindung jedoch im Wesentlichen im Hauptverkehrsstraßennetz (hohe Kfz-Verkehrsbelastungen). Punktuell werden jedoch parallele Routen im Erschließungsstraßennetz (geringere Kfz-Verkehrsbelastungen) mitgedacht.

Im Hinblick auf den ruhenden Radverkehr (Fahrradparken) ist das Angebot von **DeinRadschloss** am Hauptbahnhof hervorzuheben. In einem Parkhaus wird das bestehende Angebot an abschließbaren Fahrradboxen um eine Vielzahl an Fahrradbügeln ergänzt. Auch an weiteren Wuppertaler Bahnhöfen (Barmen, Oberbarmen, Steinbeck und Vohwinkel) werden anmietbare Radboxen aufgestellt.

Schließlich unterstützen auch die technischen Entwicklungen aus den letzten Jahren die Möglichkeiten für Radverkehr in einer topographisch bewegten Stadt. Fahrräder mit einer elektrischen Trittunterstützung, sogenannte **E-Bikes/Pedelecs** ermöglichen die Überwindung von größeren Höhendifferenzen für Jedermann. Eine bewegte Topographie ist damit für den Radverkehr kein limitierender Faktor mehr. Auch größere Distanzen können nun aufgrund der geringeren Kraftanstrengung überwunden werden, sodass sich die Einsatzmöglichkeiten des Rads vergrößern.

Eine aktuell durchgeführte Mobilitätserhebung hat ergeben, dass der 2011 noch sehr geringe Anteil des Radverkehrs (1,5 % der Wege) sich inzwischen mit der zeitgleich stattfindenden Etablierung von Pedelecs vervielfacht hat und nunmehr bei 8 % liegt. Als Vergleichswert ähnlicher Städte lassen sich jene 12 % der SrV-Erhebung als Durchschnittswert heranziehen. Angesichts der ansonsten konstanten Rahmenbedingungen stellt dies eine bemerkenswerte Entwicklung dar und zeigt die grundsätzlichen Potenziale.

1.1.3 Kommunale Ausgangslage

In der Strategie „Wuppertal 2025 – Schlüsselprojekt Wuppertal als Fahrradstadt" wird ein Zielwert für den Radverkehrsanteil von 10 % formuliert. Dieser Zielwert soll im Rahmen eines Mobilitätskonzepts, dessen Abschluss für 2023 geplant ist, nochmals überprüft und ggf. angepasst werden. Es besteht demnach ein grundlegender **politischer Wille** zur Förderung des Radverkehrs. Jedoch reicht der Wille dazu alleine nicht aus und bedarf einer strukturierten Umsetzung. Dabei spielen auch die finanziellen Ressourcen für den Radverkehr eine Rolle. Diese wurden im Vergleich zu den letzten Jahrzehnten von der Stadtverwaltung deutlich aufgestockt (1,4 Mio € im kommenden Doppelhaushalt). Im Hinblick auf den Investitionsbedarf und im Vergleich zu anderen Kommunen (Wuppertal: 3,90 €/Einwohner und Jahr; Durchschnittswert für kleinere Großstädte mit 100.000 bis 500.000 Einwohnern liegt bei 7,40 €/Einwohner[1]) sind die finanziellen Ressourcen trotz Anstieg immer noch verhältnismäßig gering. Dies steht auch im Zusammenhang mit der angespannten Haushaltslage der Stadt Wuppertal (Haushaltssanierungsplan 2012-2021). Investitionen müssen gut durchdacht werden. Dieser Sachverhalt wird durch die hier zu erarbeitende Konzeptionierung berücksichtigt.

1.1.4 Erfahrungen bzgl. Pedelecverleih (Pedelec und Lastenpedelecs)

Bereits im Jahr 2014 haben die **Wuppertaler Stadtwerke (WSW)** in Zusammenarbeit mit einem lokalen Fahrradhändler insgesamt elf Pedelecs angeschafft (damalige Anschaffungskosten von 1.800 € pro Pedelec), die zu einer Tagesmiete 20 € pro Tag inklusive Helm, Sattelbox und Einweisung ausgeliehen werden können. Inhaber eines Abo-Tickets der WSW bekommen 5 Euro Ermäßigung. Die Zielsetzung hinter diesem Verleihangebot war, „nicht nur das Radfahren attraktiver [zu] machen, sondern eine Alternative zum Zweitwagen an[zu]bieten." (https://dickten-fahrraeder.de/marken/verleih-pedelecs/; Abruf am 18.01.2021). Das Projekt wurde vom Wuppertal-Institut begleitet, es wurden Fragen rund um das Nutzungsverhalten untersucht. Ein Teil der Mietfahrräder der WSW stehen heute noch zum Ausleihen zur Verfügung (8 Pedelecs), sie sind aber inzwischen in die Jahre gekommen.

Im Zuge der fertiggestellten Nordbahntrasse hat sich ein weiteres Verleihangebot mit Unterstützung des gemeinnützigen Vereins Wuppertalbewegung e. V. unmittelbar an der Nordbahntrasse eingerichtet. Über das Unternehmen VeloTal GmbH (www.velotal.de) bzw. seit Mitte 2019 über den Radverleih „Rent-A-Bike Wuppertal" werden seit 2015 neben VeloTaxis (für Touren oder Events) und geführten Radtouren auch Mietfahrräder angeboten (insgesamt 40 Fahrräder, davon 15 Pedelecs und einzelne Lastenpedelecs). Die Tagesmiete ist abhängig vom Fahrradtyp und liegt zwischen 20 und 50 €. Entsprechend der Tagesanmietung richtet sich das Mietangebot vor allem an Freizeit-Kunden. Am Wochenende werden die höchsten Ausleihzahlen verzeichnet. Um die Ausgabe am Wochenende zu ermöglichen, ist diese an den vorhandenen Gastronomiebetrieb angeschlossen. Es gibt aber auch Kunden, die sich ein Pedelec für 1-2 Wochen ausleihen, um die Nutzung zu testen, um auf Grundlage der gesammelten Erfahrungen eine Kaufentscheidung zu treffen. Wuppertalbewegung bzw. VeloTal berichten von einem eher margenschwachen Geschäft.

Auch die Stadtverwaltung selbst hat Erfahrungen bezüglich eines Verleihangebots. Im Rahmen des geförderten Projekts „Kurze Wege für den Klimaschutz" wurde im Jahr 2019 ein ehrenamtlich organisierter Pedelecverleih (6 Pedelecs und 6 Lastenpedelecs) in der Nordstadt (Elberfeld) mit Hilfe einer Förderung initiiert. Die Räder können an insgesamt 11 Standorten

[1] Durchschnittswert bezieht sich auf ein gemitteltes Jahr 2015-2017; Quelle: Finanzierung des Radverkehrs bis 2030, prognos 2019

kostenlos nach vorheriger Buchung ausgeliehen werden. Die Förderung ist zum Jahresende 2020 ausgelaufen, das Verleihangebot wird aber fortgesetzt. Die bisherigen Projekterkenntnisse zeigen, dass sich Lastenrad-Kunden auf Grundlage der gewonnenen Erfahrungen durchaus ein privates Lastenpedelec kaufen (Testkunden werden keine Langzeitkunden). Dies war aber auch die ursprüngliche Zielsetzung des Projekts. Trotz der Unterstützung durch den Verein Utopiastadt ist der personelle Betreuungsaufwand seitens der Stadtverwaltung für das Projekt aktuell noch recht hoch, weshalb die hier zu untersuchenden Möglichkeiten für ein öffentliches Fahrradverleihsystem mit Pedelecs und Lastenpedelecs eine stadtweite Professionalisierung und damit auch Automatisierung des Verleihangebots als Ziel hat.

Grundsätzlich soll das geplante öffentliche Pedelec- und Lastenpedelecverleihangebot die vorhandenen Angebote nicht verdrängen, sondern vielmehr ergänzen.

1.1.5 Fazit

Der Wunsch, den Radverkehr in Wuppertal zu fördern, besteht sowohl in der Bevölkerung (neben der Bürgerbeteiligung im Rahmen des aktuellen Radverkehrskonzepts der Stadt Wuppertal wird ein zivilgesellschaftliches Engagement durch unterschiedliche Gruppen getragen) als auch bei Politik und Verwaltung. Mit dem Radverkehrskonzept aus dem Jahre 2019 liegt ein aktueller Handlungsfahrplan zur Optimierung der Radverkehrsinfrastruktur vor. Die Umsetzung der Empfehlungen bildet eine Grundlage für mehr Radverkehr in der Stadt.

Darüber hinaus liegen bereits Erfahrungen zum Fahrradverleih bei unterschiedlichen Akteuren vor. Der Schwerpunkt liegt bisher auf mindestens tagesweiser Nutzung von Pedelecs/Lastenpedelecs und deren Verwendung in der Freizeit oder langfristigeren Testnutzungen. Ein öffentliches Fahrradverleihsystem für den Alltagsradverkehr dient dagegen vor allem einer spontanen und bedarfsweisen Kurzzeitnutzung, sodass sich hieraus spezifische Anforderungen ergeben.

1.2 Strukturelle Ausgangslage

1.2.1 Personenbezogene Auswertungen

Die personenbezogenen Auswertungen wurden auf Grundlage der im makroskopischen Verkehrsmodell der Stadt Wuppertal hinterlegten Strukturdaten durchgeführt. Punktuell wurden diese Daten mit weiteren verknüpft.

Einwohner*innen

Die einwohnerstärksten Stadtbezirke (absolut) sind Elberfeld, Barmen, Oberbarmen und Uellendahl-Katernberg. Sie umfassen mehr als die Hälfte der Einwohner (jeweils über 10 % der Gesamtzahl, insgesamt 59 %).

Die Darstellung der Einwohnerdichte über die Wohnfläche zeigt eine Verdichtung rund um die Talachse auf. Es zeigen sich Wohnballungsräume im südlichen Bereich von Oberbarmen, im äußersten Norden von Heckinghausen, in der Mitte von Barmen, im Norden und in der Mitte von Elberfeld sowie in den Mitten von Elberfeld-West und Vohwinkel (Abbildung 9).

Die weiteren Auswertungen zeigen, dass sich in diesen dichten Gebieten verschiedene Einwohnerstrukturen und Nutzungen überlagern.

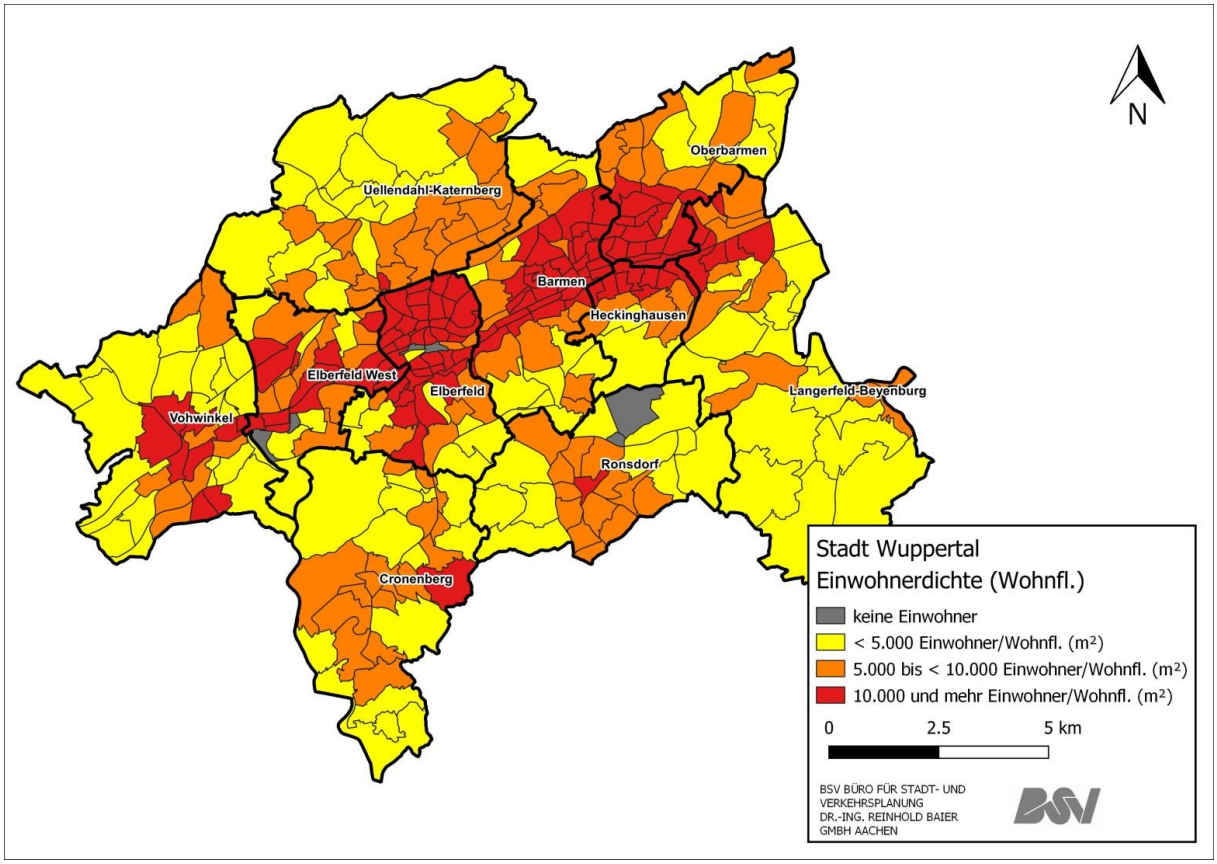


Abbildung 9: Einwohnerdichte (Wohnfläche)

Erwerbstätigkeit (Erwerbstätige und Nicht-Erwerbstätige)

Die prozentuale Verteilung der Erwerbstätigen korrespondiert im Wesentlichen mit der Verteilung der Einwohner (+/- 1,0 %). Von daher korrespondieren die Stadtbezirke mit den meisten Erwerbstätigen (absolut) mit den einwohnerstärksten Stadtbezirken (Elberfeld, Barmen, Oberbarmen und Uellendahl-Katernberg; jeweils 10 % und mehr der Gesamtmenge, insgesamt 57 %).

Im Gegensatz zu den Erwerbstätigen zeigt die prozentuale Verteilung der Nicht-Erwerbstätigen größere Abweichungen zur Verteilung der Einwohner*innen (+/- 4,3 %). Die meisten Nicht-Erwerbstätigen (absolut) sind den Stadtbezirken Elberfeld, Barmen und Oberbarmen zuzuordnen (insgesamt 55 %). Elberfeld zeigt dabei eine positive Abweichung zu den Erwerbstätigen (+4,3 %). Im Gegensatz dazu weist Uellendahl-Katernberg eine negative Abweichung auf (-2,2 %). Diese vier Stadtbezirke umfassen rund 63 % aller Nicht-Erwerbstätigen.

Die Darstellung der Erwerbstätigendichte korrespondiert mit der Darstellung der Einwohnerdichte (Abbildung 10). Ronsdorf hat hier eine höhere Bedeutung als bei der Einwohnerdichte.

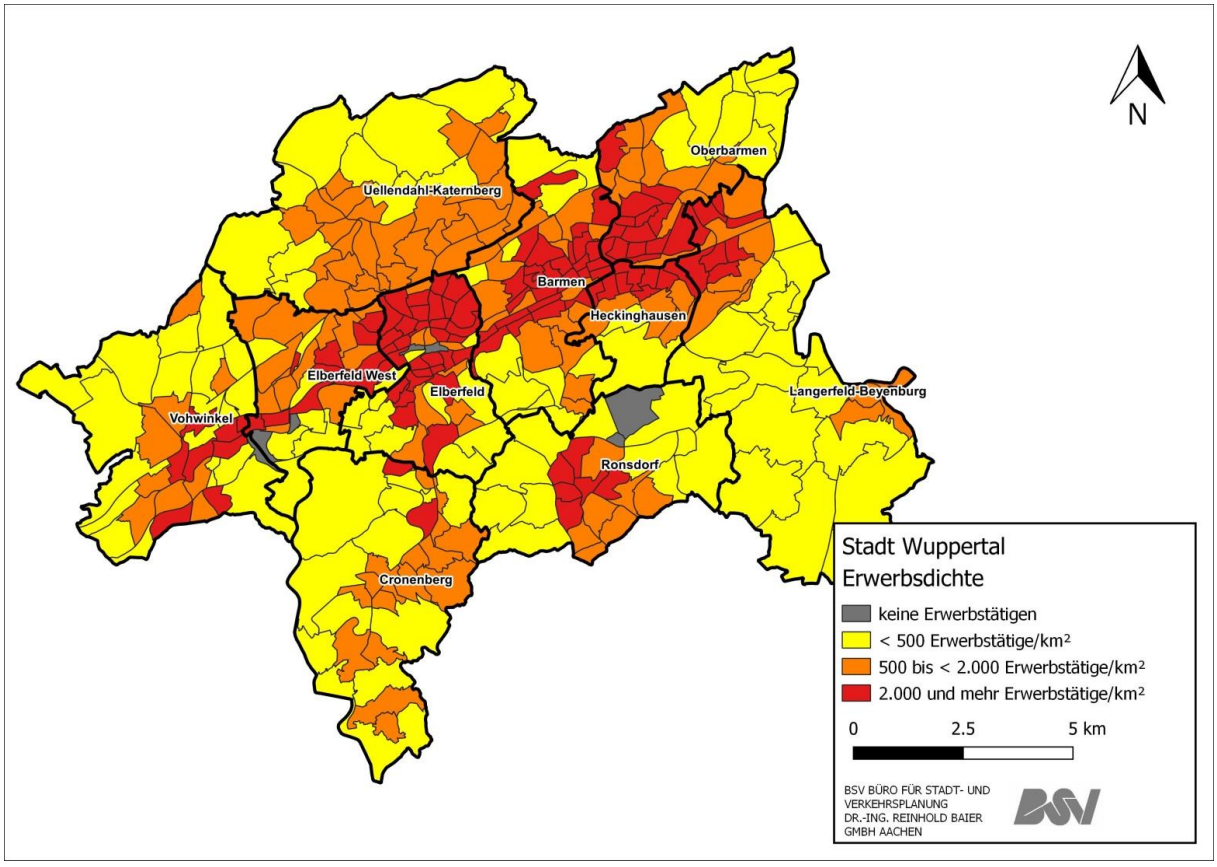


Abbildung 10: Erwerbsdichte

Die Darstellung der Nicht-Erwerbstätigendichte (Abbildung 11) verdeutlich nochmals die Konzentration auf den südlichen Bereich von Oberbarmen, den äußersten Norden von Heckinghausen, die Mitte von Barmen sowie den Norden und die Mitte von Elberfeld. Dies entspricht dem dicht besiedelten Bereich rund um die Talachse.

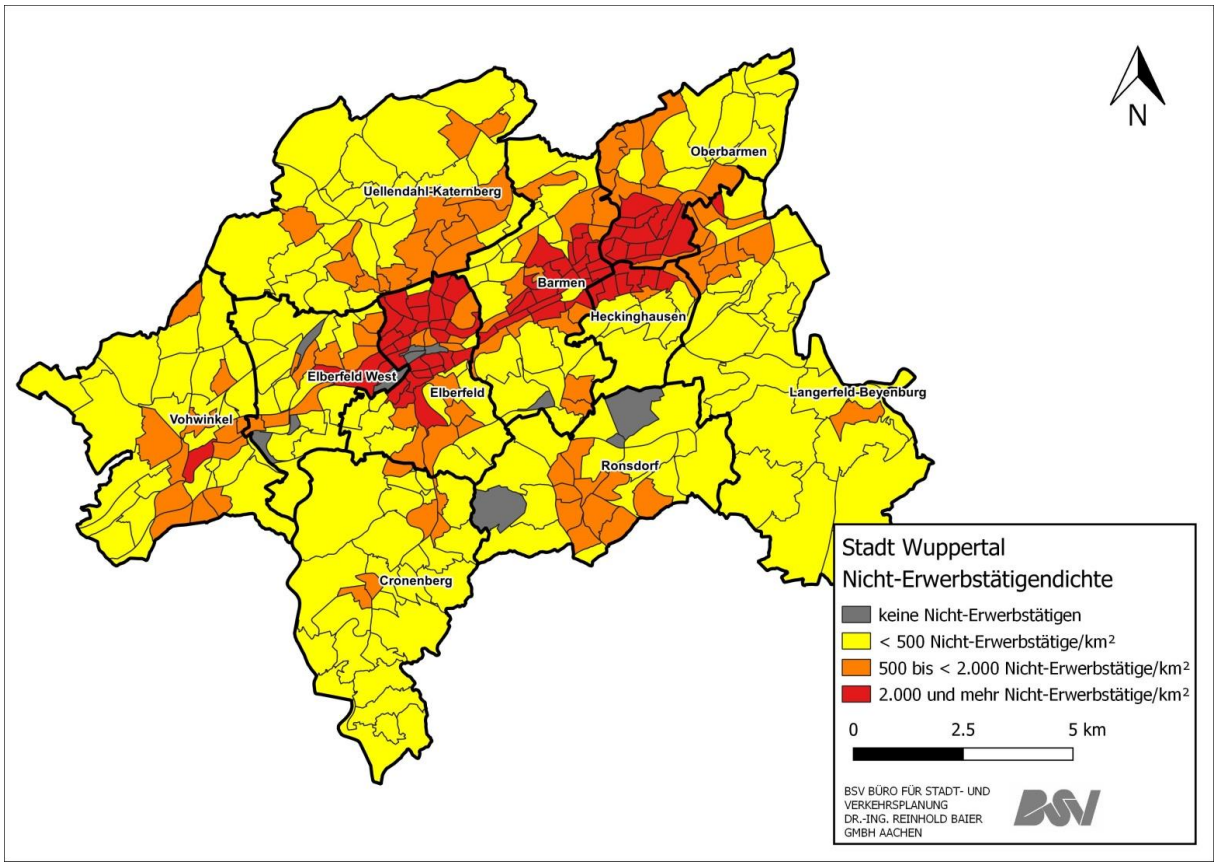


Abbildung 11: Nicht-Erwerbstätigendichte

Alterszielgruppen (18 bis 45-jährige, Studierende und 60 und älter)

Die stärkste Nachfrage erfahren FVS durch mobile Altersgruppen vor allem mittleren Alters. Entsprechend ist nachfolgend deren räumliche Verteilung dargestellt.

Die Bedeutung der Talachse zeigt sich über die Dichtedarstellung wieder für die bekannten räumlichen Schwerpunkte, d. h. vor allem in den Stadtbezirken Elberfeld und Barmen. Ähnlich zur Erwerbstätigendichte hat hier der Stadtbezirk Ronsdorf auch eine höhere Bedeutung. (Abbildung 12)

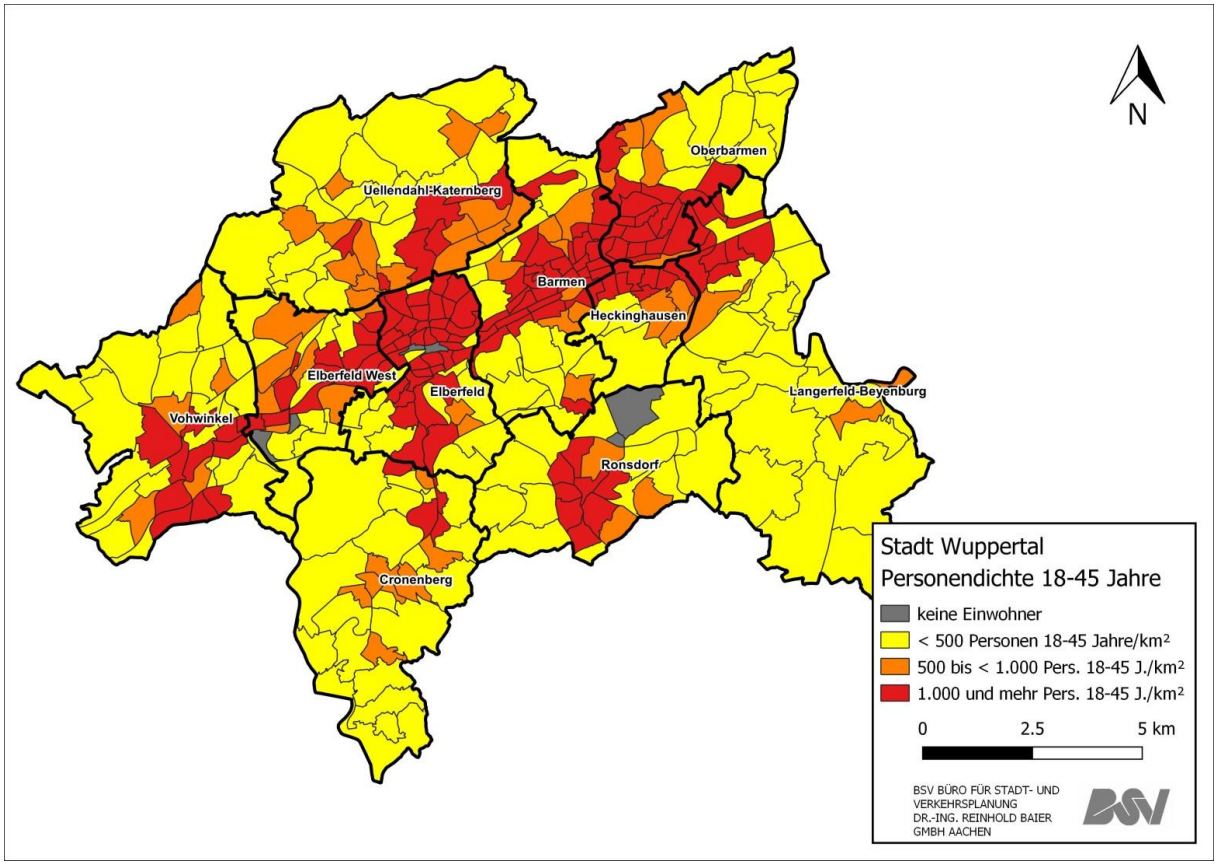


Abbildung 12: Personendichte 18-45 Jahre

In der Altersgruppe der 18 bis 45-jährigen sind die Studierenden enthalten. Sie stellen aber eine besondere Zielgruppe für ein öffentliches Fahrradverleihsystem dar, weshalb sie hier nochmals separat geführt sind.

Hinsichtlich der Studierenden am Wohnort Wuppertal zeigen erneut Elberfeld und Uellendahl-Katernberg größere Abweichungen zur Einwohnerverteilung (Elberfeld: positive Abweichung von +6,5 %; Uellendahl-Katernberg: negative Abweichung von -2,8 %). Elberfeld, Barmen und Oberbarmen sind auch hier die stärksten Stadtbezirke (jeweils über 10 %, insgesamt 55 %).

Die Dichtedarstellung der Studierenden am Wohnort Wuppertal weicht von der bekannten Form der Talachse ab und konzentriert sich auf spezifische Bereiche (Abbildung 13).

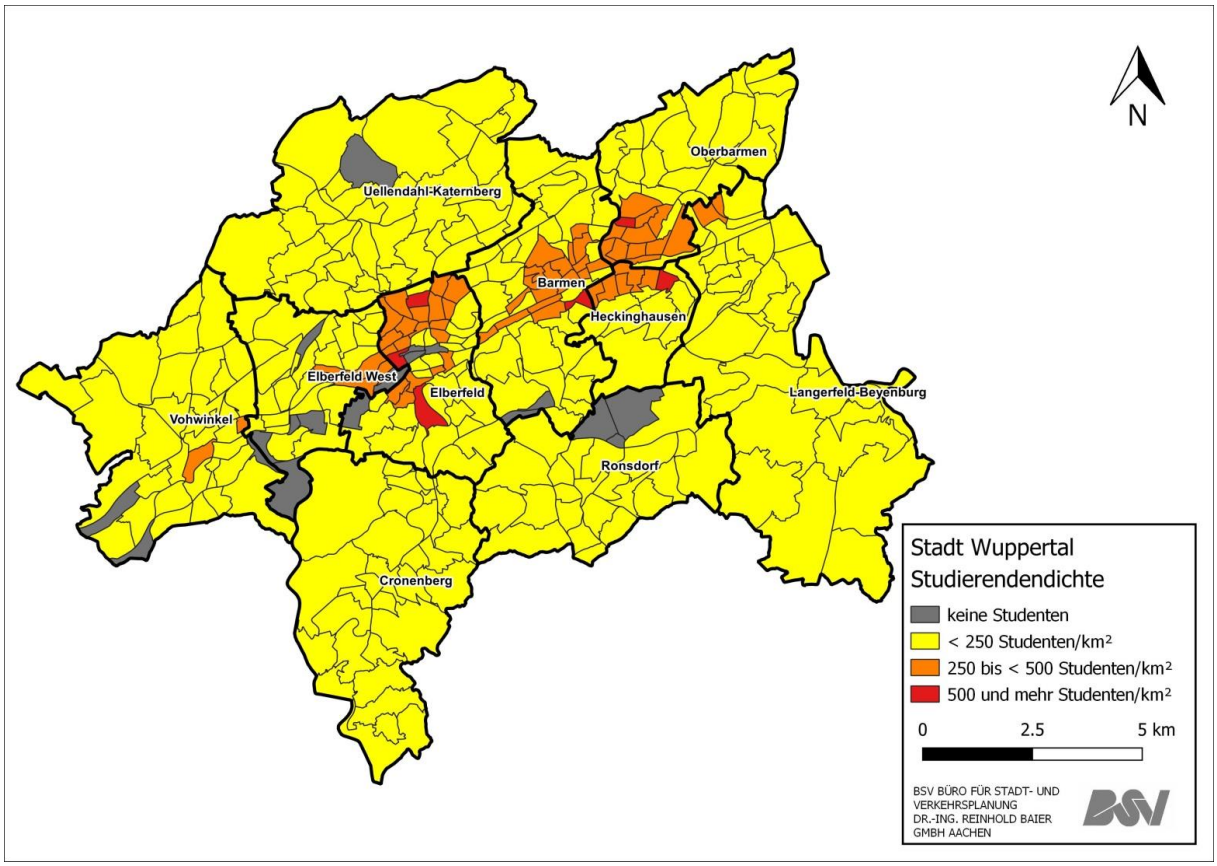


Abbildung 13: Studierendendichte

In Ergänzung zur Altersgruppe der 18 bis 45-jährigen werden auch die Gruppe der älteren Menschen (60 Jahre und älter) analysiert. Hier zeigt sich neben der Talachse auch eine höhere Dichte im Norden und im Süden, die Randbereiche des Untersuchungsgebiets. (Abbildung 14)

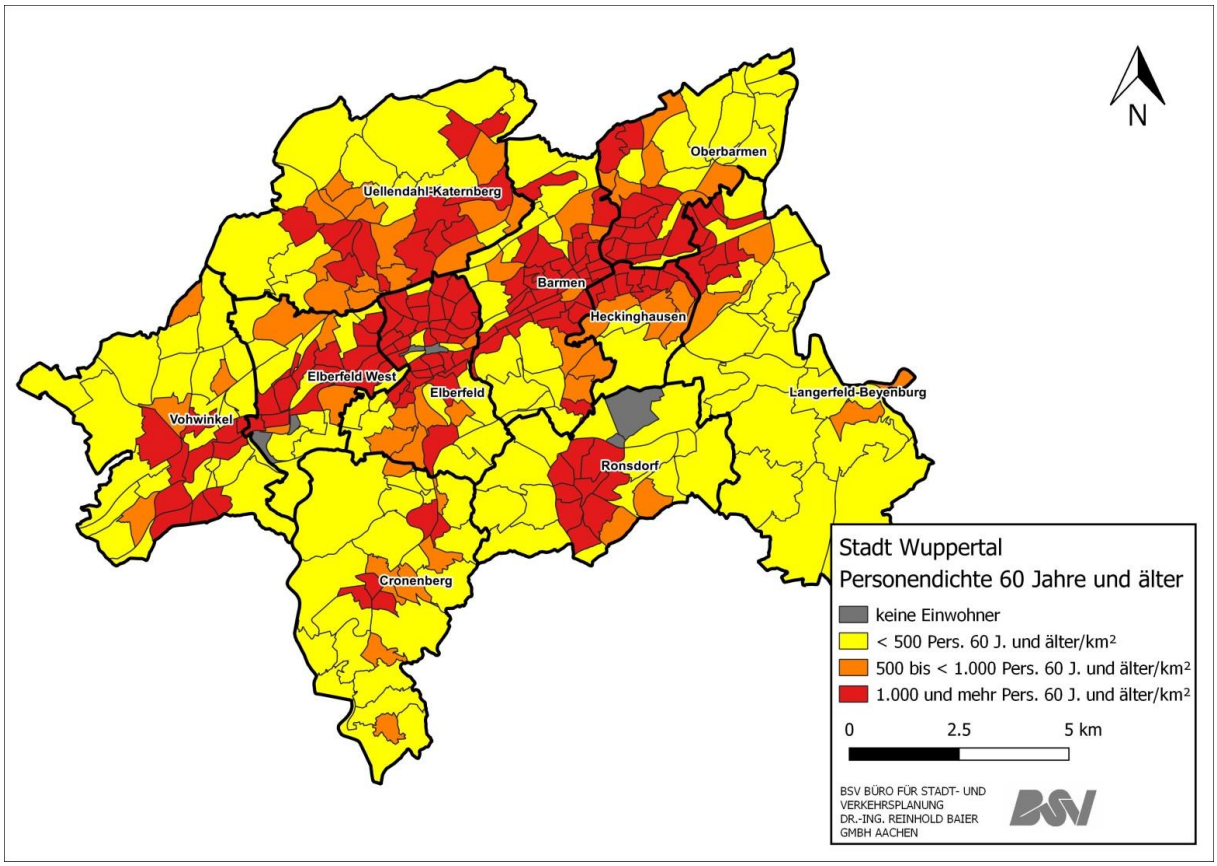


Abbildung 14: Personendichte 60 Jahre und älter

1.2.2 Zielbezogene Auswertungen
Arbeitsplätze (gesamt)

Die Arbeitsplätze (absolut) sind dispers im Wuppertaler Stadtgebiet verteilt, wobei sich punktuell räumliche Konzentrationen zeigen.

Die meisten Arbeitsplätze sind für die Stadtbezirke Elberfeld und Barmen zu verzeichnen (jeweils 21 %, insgesamt 42 % der Gesamtmenge). Elberfeld-West und Oberbarmen umfassen jeweils weitere 11 % bzw. 10 % der Gesamtmenge an Arbeitsplätzen. Zusammen macht dies einen Anteil von 63 % aus.

In der Dichtedarstellung lässt sich der Verlauf der Talachse wiedererkennen, jedoch streut die Darstellung auch in südliche Richtung (Abbildung 15) in die weiteren Stadtteile. Größere Ansammlungen zeigen sich für den nördlichen Bereich von Elberfeld und die Mitte von Barmen.

Ein direkter Zusammenhang zur Einwohnerzahl lässt sich nicht erkennen.

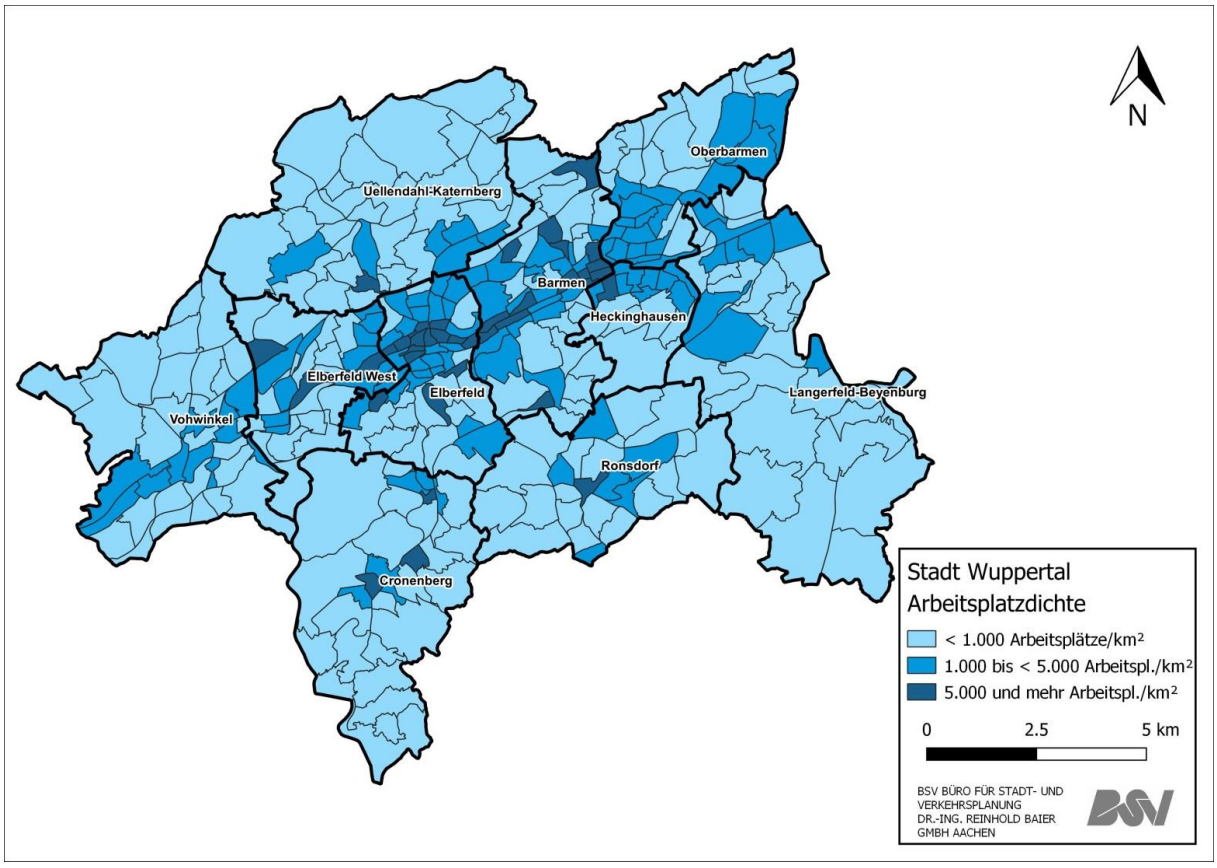


Abbildung 15: Arbeitsplatzdichte

Einkauf

Die Einkaufsstandorte für den täglichen Bedarf (absolut) befinden sich dispers im Stadtgebiet Wuppertal, weisen aber eine räumliche Konzentration auf die Stadtteilzentren auf.

Die meisten Arbeitsplätze für den Einkauf des täglichen Bedarfs sind für die Stadtbezirke Elberfeld und Barmen verzeichnet (35 % und 22 %, insgesamt 57 % der Gesamtmenge). Oberbarmen umfasst weitere 11 % der Gesamtmenge an Arbeitsplätzen. Zusammen macht dies einen Anteil von 68 % aus.

In der Dichtedarstellung lässt sich der Verlauf der Talachse wiedererkennen, jedoch streut die Darstellung auch in die umliegenden Stadtteilzentren (Abbildung 16). Größere Ansammlungen zeigen sich für die dicht besiedelten Bereiche, d. h. vor allem für die Mitte von Vohwinkel, den nördlichen Bereich von Elberfeld und die Mitte von Barmen.

Ein direkter Zusammenhang zu der Menge Arbeitsplätze (gesamt) ergibt sich nicht.

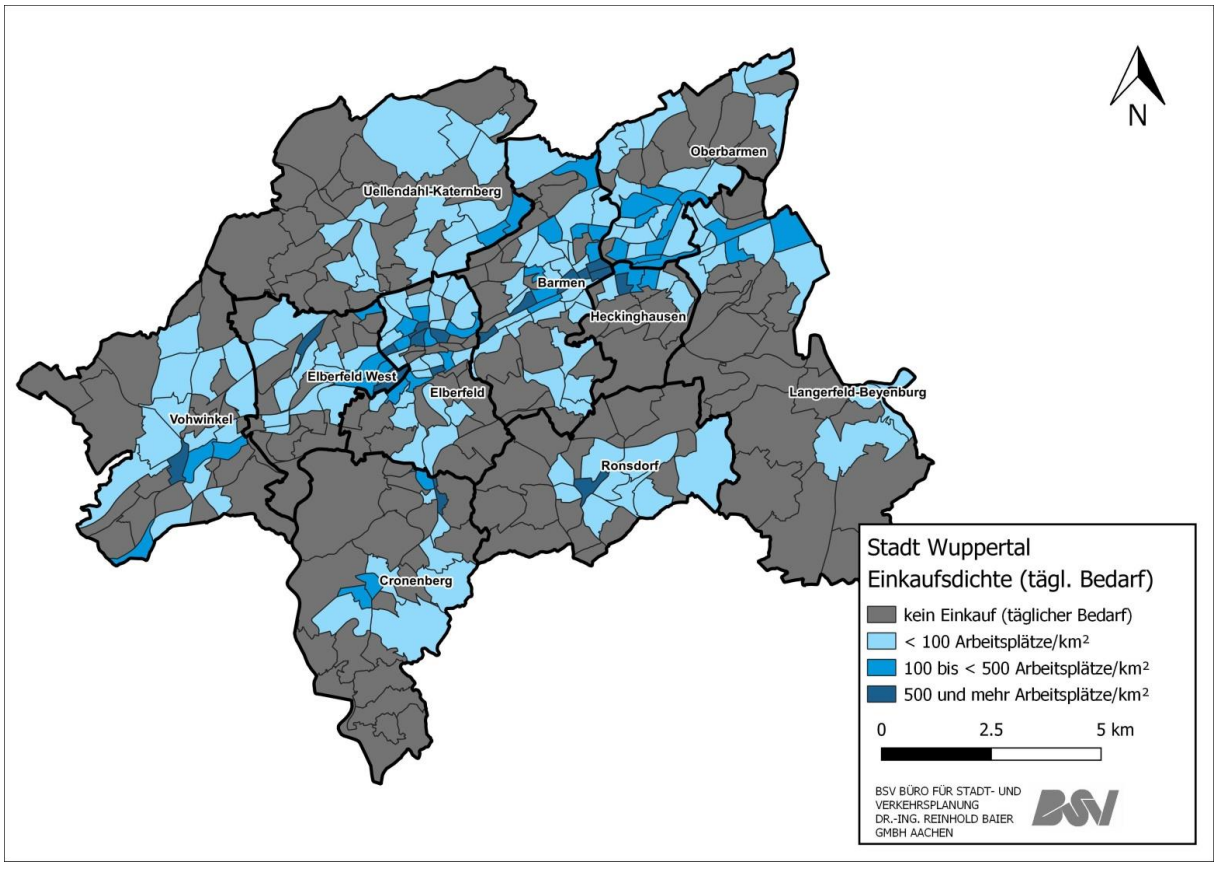


Abbildung 16: Einkaufsdichte (täglicher Bedarf)

Freizeit

Bezüglich der Arbeitsplätze im Freizeitsektor (absolut) zeigt sich ein Schwerpunkt entlang der Talachse, wobei in Elberfeld und Barmen mit Abstand die meisten Freizeit-Arbeitsplätze vorzufinden sind (35 % und 22 %, insgesamt 57 % der Gesamtmenge). Weitere 10 % der Gesamtmenge sind dem Stadtbezirk Oberbarmen zuzuordnen. Zusammen macht dies einen Anteil von 67 % aus.

Auch die Untersuchung der Dichte von Freizeiteinrichtungen zeigt die Konzentration auf die bekannten räumlichen Schwerpunkte (Elberfeld, Barmen und Oberbarmen) (Abbildung 17).

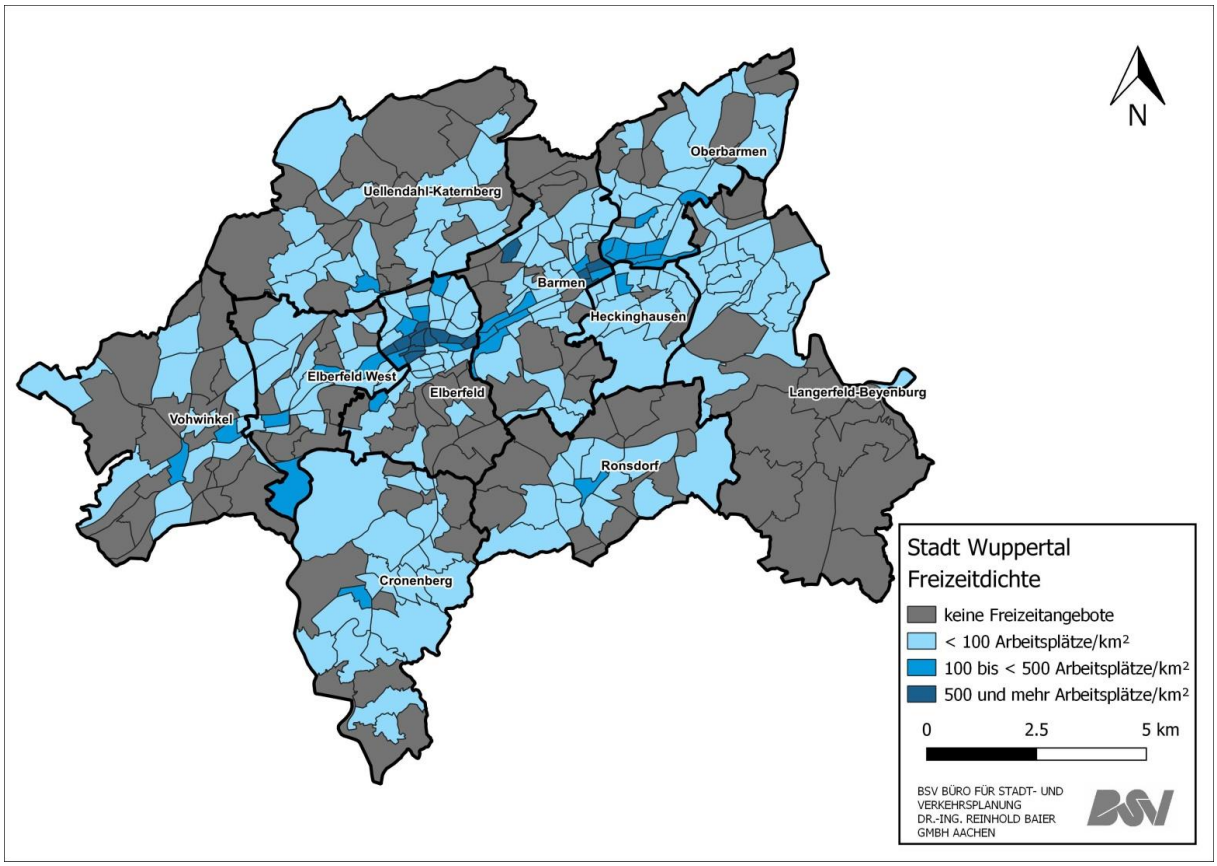


Abbildung 17: Freizeitdichte

1.2.3 Mobilitätsmöglichkeiten

Die Verkehrsmittelwahl hängt allgemein von den Mobilitätsalternativen ab, die einem zur Verfügung stehen. Vor diesem Hintergrund werden diese nachfolgend analysiert.

Während sich die Fahrzeugverfügbarkeit grundsätzlich in Dichtekarten flächig darstellen lässt, ist das für mehr oder minder punktuelle Mobilitätsangebote wie den ÖPNV (Bahn und Bus) und Sharing-Angeboten (hier Carsharing) nicht möglich. Eine Station hat aber eine entfernungsabhängige Attraktivität, die beispielsweise in Bezug auf den ÖPNV im Nahverkehrsplan über die fußläufige Erreichbarkeit der Haltestellen/-punkte – vereinfacht ausgedrückt über einen luftlinienbezogenen Einzugsbereich – als Qualitätsstandard definiert wird (Tabelle 1). Qualitätsstandards für Sharing-Angebote werden hier jedoch nicht definiert.

Tabelle 1: Qualitätsstandard „Einzugsradius" (NVP 1997)

	Bus	Schwebebahn	DB-Schiene
Kernbereich*	200 m	400 m	600 m
Kernrandbereich**	300 m	600 m	800 m
Außenbereich***	500 m	800 m	1.000 m
* Bereich mit Cityfunktion (Elberfeld, Barmen) ** Wohnbereich mit Nahversorgungsfunktion (Stadtteilzentren) *** Wohnbereich ohne Nahversorgungsfunktion			

In dieser Machbarkeitsstudie spielt neben der fußläufigen Erreichbarkeit auch die Verknüpfungsmöglichkeit mit anderen Verkehrsmitteln eine Rolle. Aus diesem Grund werden nicht die im Nahverkehrsplan definierten Haltestelleneinzugsbereiche zur Analyse angesetzt, sondern vielmehr die im Entwurf vorliegende neue Stellplatzsatzung der Stadt. Sie definiert die fußläufige Maximalentfernung zur Festlegung der Möglichkeiten die Pkw-Stellplätze eines Bauvorhabens zu reduzieren. Neben Fußwegentfernungen für Schiene (400 m, ohne weitere Differenzierung nach DB/S und Schwebebahn) und Bus (300 m) sind hier auch Fußwegentfernungen für Carsharing-Angebote aufgeführt (200 m). In der Stellplatzsatzung beziehen sich die Angaben auf den konkreten Laufweg. Zur Anwendung hier in der Analyse werden die Angaben aber als generalisierter Einzugsbereich angewendet.

Kfz-Verfügbarkeit

Zum 01. Januar 2020 waren laut Daten des Kraftfahrt-Bundesamtes insgesamt 202.623 Kfz gemeldet. Daraus ergibt sich eine Kfz-Dichte von 572 je 1.000 Einwohner/innen. Die deutschlandweite Kfz-Dichte lag im gleichen Jahr bei 701 je 1.000 Einwohner/innen und für Nordrhein-Westfalen bei 674 je 1.000 Einwohner/innen. Damit liegt der Wuppertaler Wert etwas unter dem Bundes- und Landesdurchschnitt.

Neben dem gesamtstädtischen Wert liegen aus den Arbeiten zum Verkehrsmodell auch Daten auf Ebene der Stadtbezirke vor. Die Kfz-Dichte wurde entsprechend graphisch aufbereitet (Abbildung 18). Es zeigt sich entlang der Talachse mit einer höheren Siedlungsdichte eine niedrigere Kfz-Dichte als in den Randlagen der Stadt Wuppertal mit einer geringeren Siedlungsdichte.

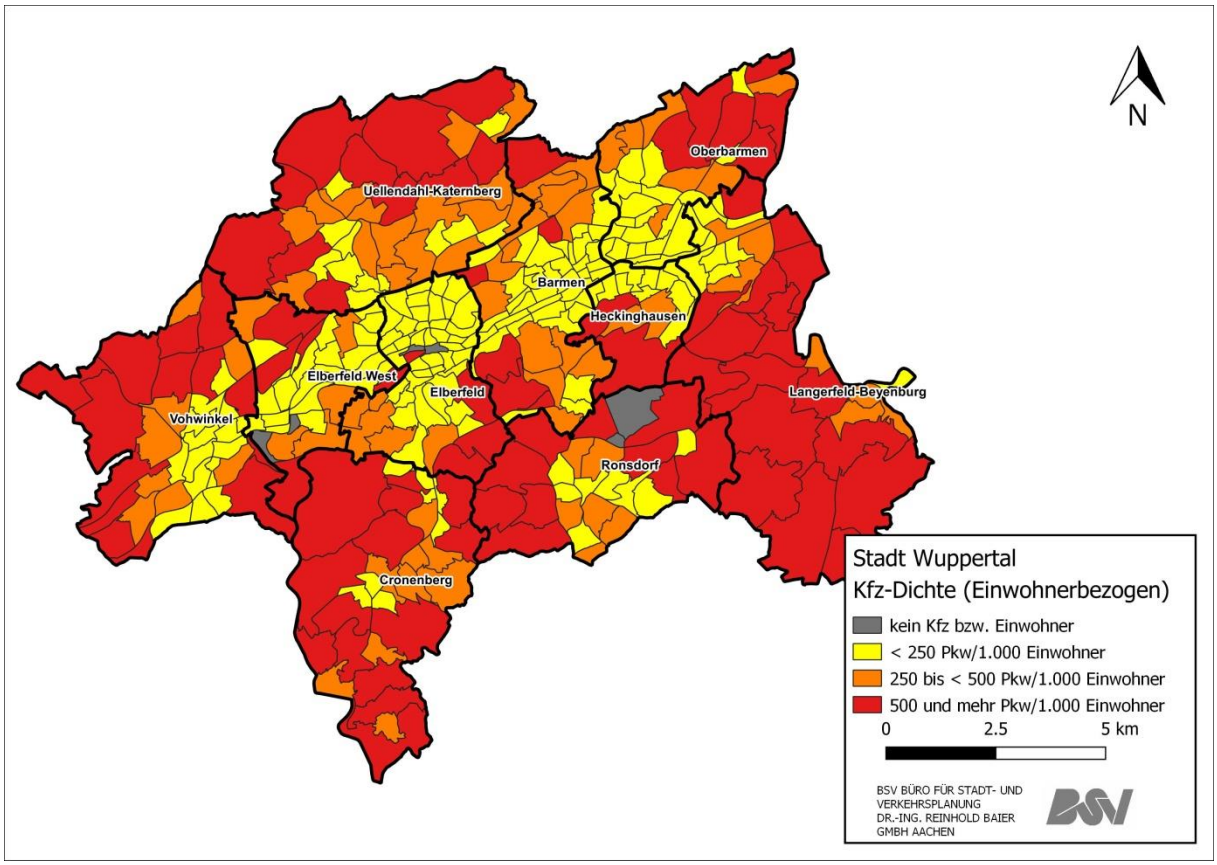


Abbildung 18: Kfz-Dichte

Hinsichtlich der Darstellung der räumlich differenzierten Kfz-Dichte sollte allgemein beachtet werden, dass die Kfz-Meldedaten mit Vorsicht betrachtet werden sollten, da eine Anmeldung nicht immer gleichbedeutend mit dem tatsächlichen Abstellort des Fahrzeugs ist. Vor diesem Hintergrund dienen die Aussagen zur Kfz-Dichte nur einer ersten grundlegenden Orientierung.

Bahn-Zugänge (DB, S)

Im Stadtgebiet gibt es insgesamt 10 Bahnhöfe mit DB- und/oder S-Bahnzugang. Bis auf den Bahnhof Ronsdorf befinden sich die Bahnhöfe in der Talachse.

In dem neuen Entwurf der Stellplatzsatzung wird für den schienengebundenen ÖV ein Einzugsbereich von 400 m definiert (Nahverkehrsplan für die DB und S-Bahn zwischen 600 und 1.000 m). Da die NVP-Standards größere Einzugsbereiche ansetzen, fällt hier die Abdeckung geringer aus als im Nahverkehrsplan.

Der angesetzte Einzugsbereich von 400 m überschreitet den Bereich der markierten Talachse kaum. (Abbildung 19)

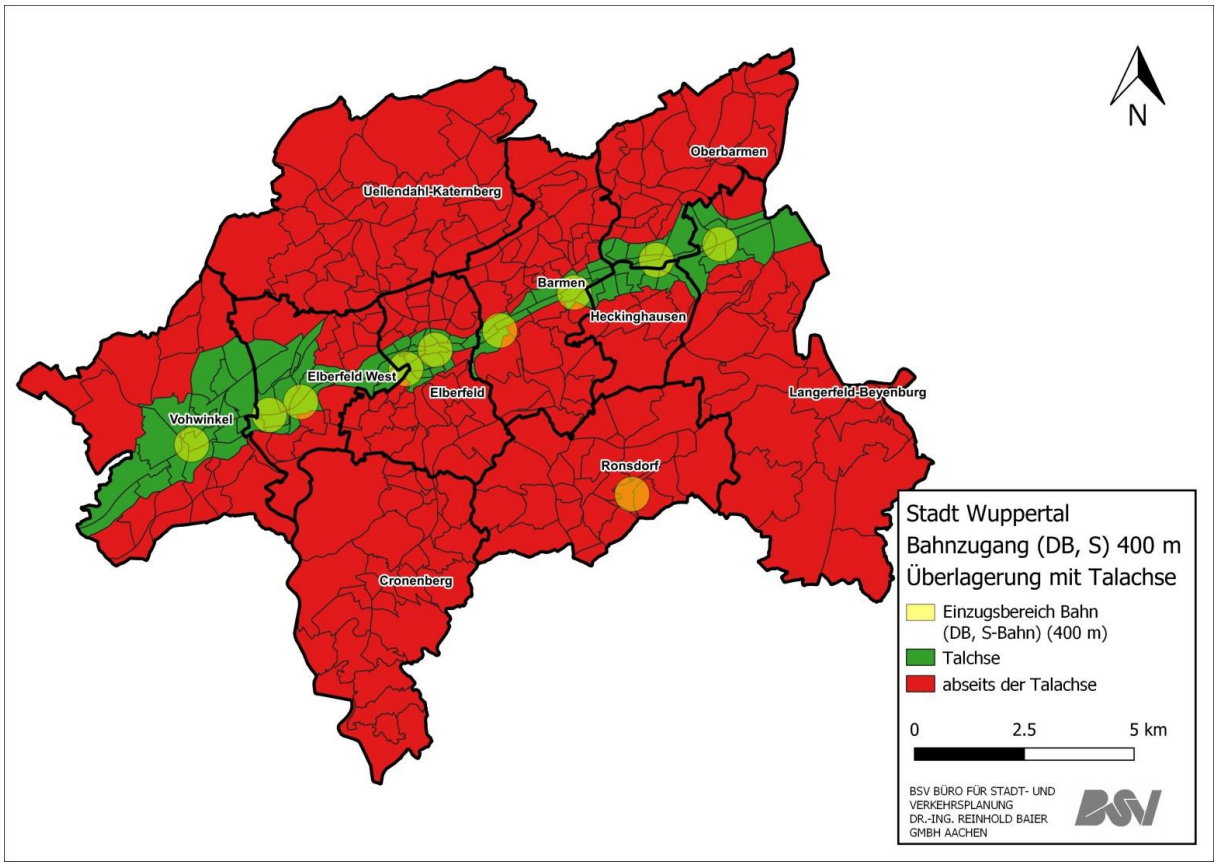


Abbildung 19: Bahnzugang (DB, S) mit Darstellung des Einzugsbereichs von 400 m

Schwebebahn-Zugänge

Darüber hinaus gibt es 20 Haltepunkte der Wuppertaler Schwebebahn. Der Verlauf der Schwebebahn beschränkt sich auf das Wuppertaler Stadtgebiet. Parallel zum allgemeinen Schienenpersonenverkehr entlang der Talachse verlaufend ermöglicht sie punktuell einen Umstieg zu diesem; nimmt darüber hinaus aber eine viel stärker erschließende Funktion wahr.

In dem neuen Entwurf der Stellplatzsatzung wird für den schienengebundenen ÖV ein Einzugsbereich von 400 m definiert (Nahverkehrsplan für die Schwebebahn zwischen 400 und 800 m). Auch hier überschreitet der angesetzte Einzugsbereich von 400 m den Bereich der markierten Talachse kaum. (Abbildung 20)

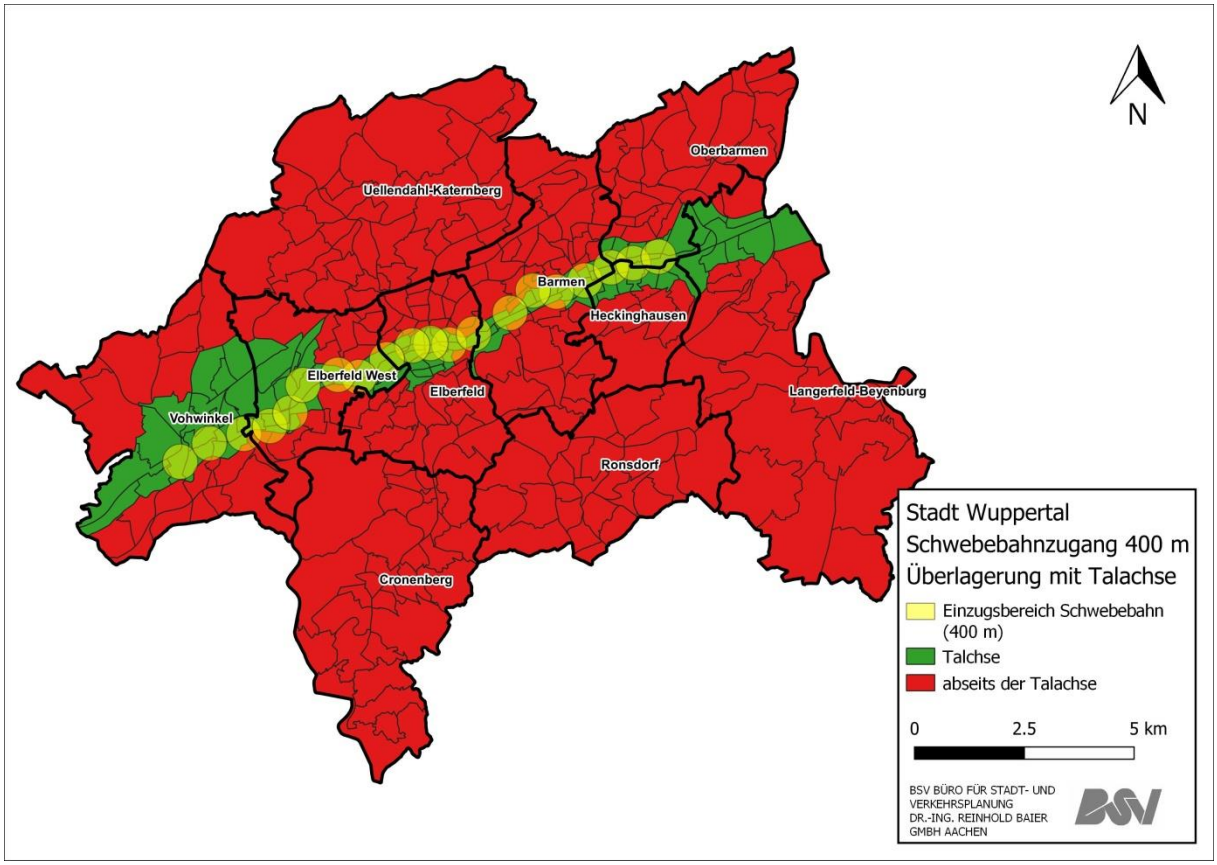


Abbildung 20: Schwebebahnhaltepunkte mit Darstellung des Einzugsbereichs von 400 m

Bus-Zugänge

Die Bushaltestellen verteilen sich im besiedelten Stadtgebiet.

In dem neuen Entwurf der Stellplatzsatzung wird für den straßengebundenen ÖV (Bus) ein Einzugsbereich von 300 m definiert (Nahverkehrsplan zwischen 200 und 500 m). Damit wird ein Großteil der Wohnflächen im Stadtgebiet abgedeckt. Lediglich in den Außenbereichen kommt es zu Fehlabdeckungen, da hier als Qualitätsstandard größere Einzugsbereiche angesetzt werden.

Die Abdeckungsdarstellung lässt zusätzlich zur Talachse noch eine Achse in Nord-Süd-Richtung erkennen (Uellendahl-Katernberg – Elberfeld – Cronenberg). Zudem zeigt sich eine große Abdeckung in Ronsdorf (Abbildung 21).

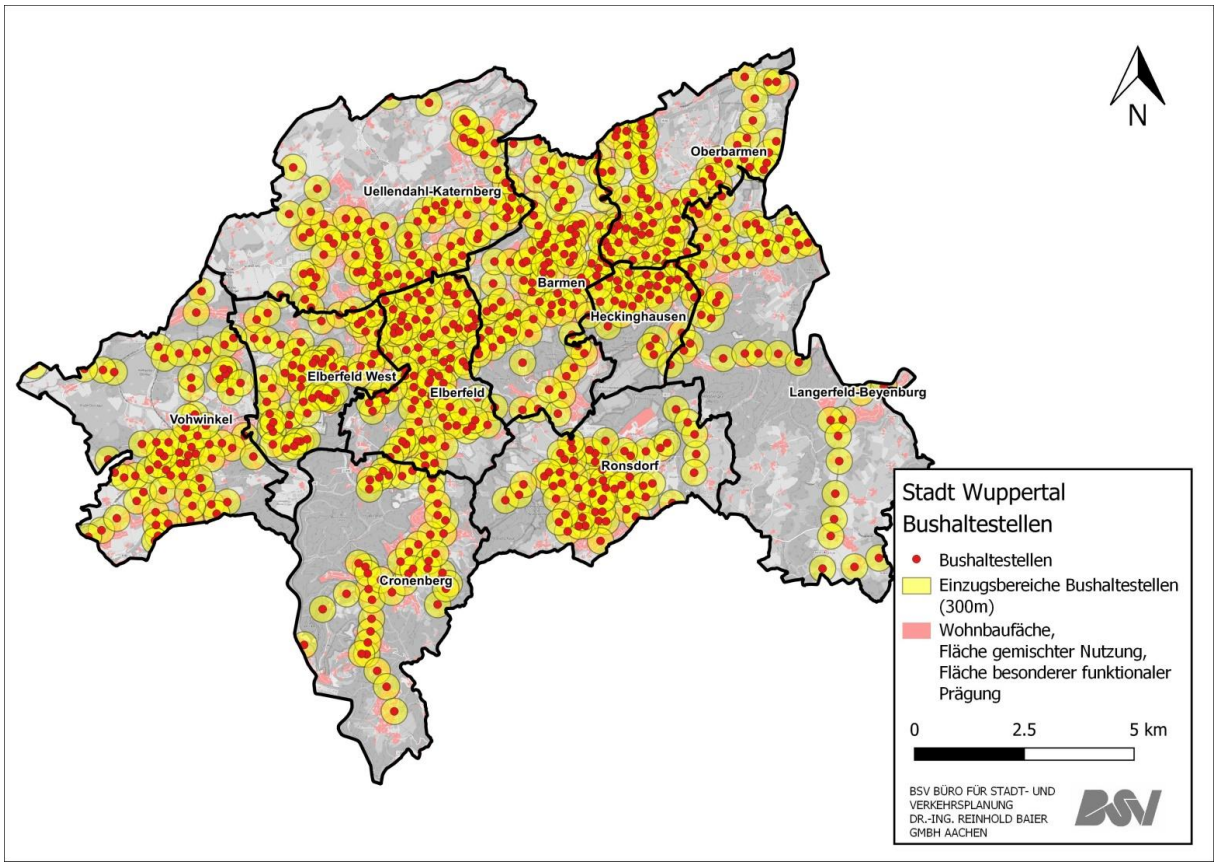


Abbildung 21: Bushaltestellen mit Darstellung des Einzugsbereichs von 300

Verknüpfungspunkte

Durch die flächige Verteilung ergeben sich auch abseits der Talachse Verknüpfungspunkte. Je höher die Bedeutung der Bushaltestelle ist, desto größer ist dabei der Mehrwert für die Verknüpfung mit einem Fahrradverleihsystem.

Die WSW definiert sogenannte Verknüpfungshaltestellen, an denen ein Umstieg möglichst reibungslos erfolgen soll. Hierbei gilt es jedoch zu beachten, dass nicht alle dieser definierten Verknüpfungshaltestellen sinnvoll im Hinblick auf die Verknüpfung mit einem Fahrradverleihsystem sind, da teilweise nur innerhalb des straßengebundenen ÖV (Bus/Bus) umgestiegen wird. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle nicht auf die von der WSW definierten Verknüpfungshaltestellen zurückgegriffen, sondern auf die im verbundweiten Konzept zur Errichtung von Mobilstationen festgelegten Mobilstationen. Es handelt sich hierbei um ÖPNV-Haltestellen/-punkte (neben reinen Bushaltestellen sind auch Haltestellen/-punkte mit Anbindung an den schienengebundenen ÖV enthalten), die mit der Stadt Wuppertal im Hinblick auf ein Verknüpfungspotenzial abgestimmt wurden. Sie befinden sich sowohl auf der Talachse als auch verteilt im restlichen Stadtgebiet.

Im Hinblick auf den Einzugsbereich werden für reine Bushaltestellen der 300 m-Radius und für Bushaltestellen mit Anbindung an den schienengebundenen ÖV der 400 m-Radius aus dem neuen Entwurf der Stellplatzsatzung angewendet.

Aufgrund der räumlichen Verteilung der Mobilstationen im Stadtgebiet zeigt die Abdeckungsdarstellung erneut die bekannten Schwerpunkte in der Talachse, aber zusätzlich auch Standorte weit abseits davon (Abbildung 22).

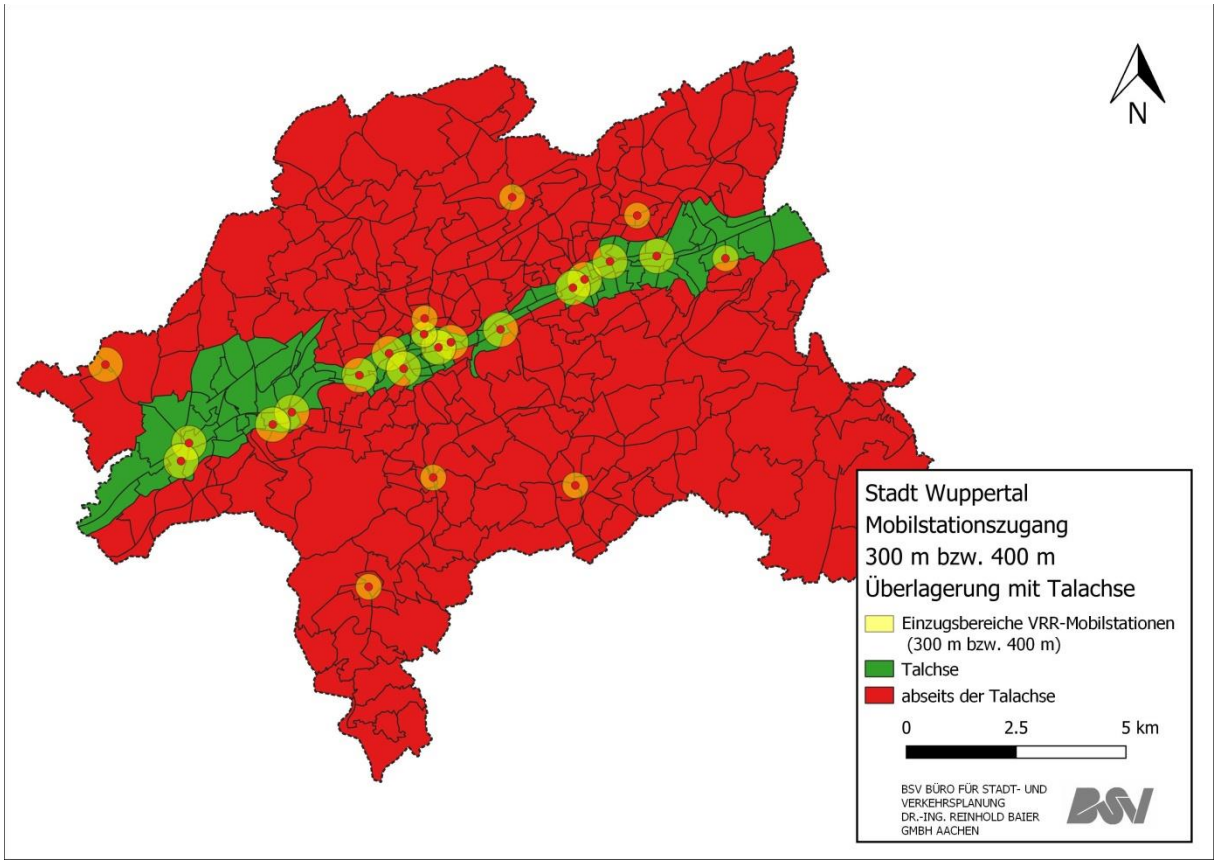


Abbildung 22: VRR-Mobilstationen mit Darstellung des Einzugsbereichs von 300 bzw. 400 m

Carsharing-Zugänge

Im Stadtgebiet Wuppertal sind insgesamt 31 Carsharing-Stationen verzeichnet, die von unterschiedlichen Anbietern bedient werden, wobei lediglich Cambio ein relevantes und in ausgewählten Gebieten flächiges Angebot vorhält. Die Stationen liegen in den Stadtbezirken Vohwinkel, Elberfeld-West, Elberfeld, Barmen, Oberbarmen und Heckinghausen. Ein Großteil der Stationen befindet sich in der Talachse. Die anderen befinden sich parallel dazu im Umfeld er Nordbahntrasse.

In dem neuen Entwurf der Stellplatzsatzung wird für Carsahring-Stationen ein Einzugsbereich von 200 m definiert. Durch die räumliche Konzentration der Carsharing-Stationen im Bereich der Talachse und der Nordbahntrasse deckt sich die Carsharing-Abdeckung in großen Teilen mit der Abdeckung der Talachse und der Bahntrassen. Außerdem zeigt sich eine hohe Konzentration in den Gebieten mit hoher Wohndichte (Abbildung 23).

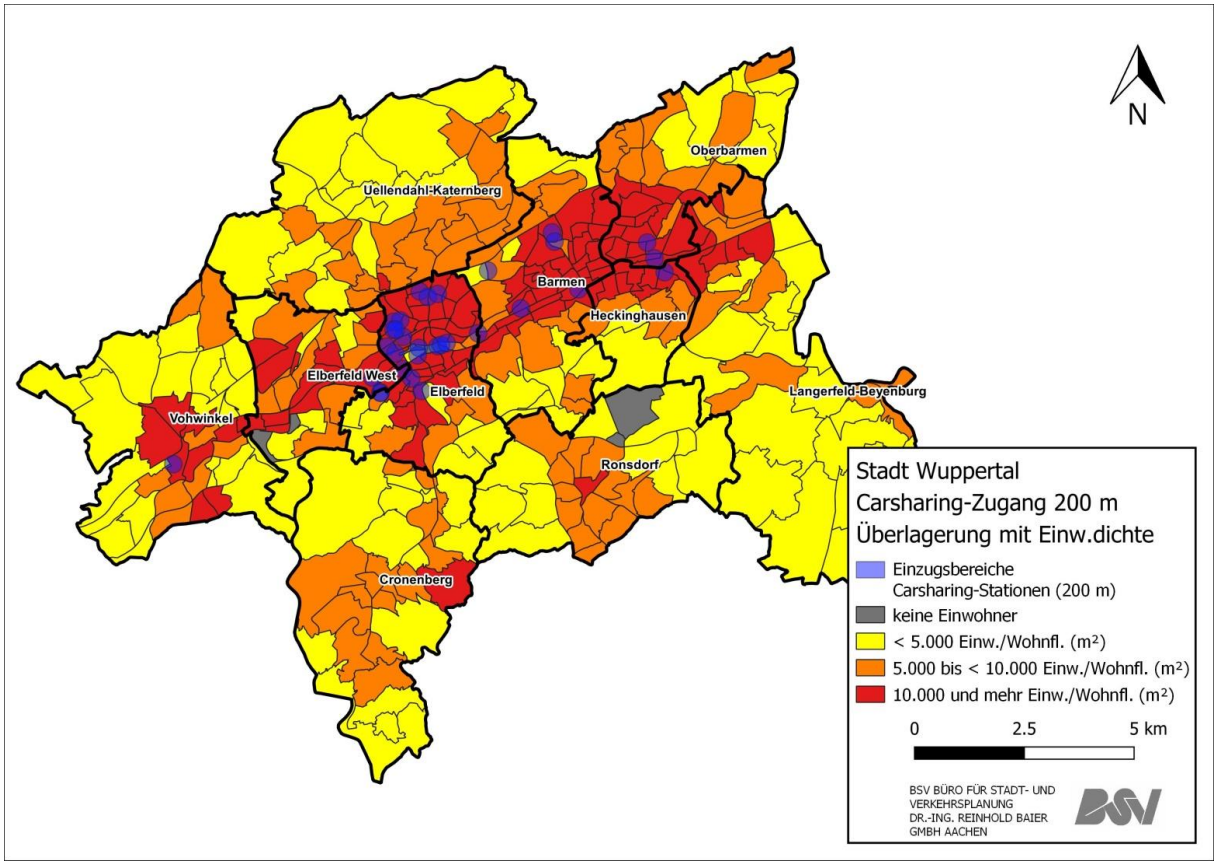


Abbildung 23: Carsharing-Stationen mit Darstellung der Einwohnerdichte und des Einzugsbereichs von 200 m

Bahntrassen-Zugänge

Die vorhandenen Bahntrassen für den Radverkehr (Nordbahntrasse, Sambatrasse und Schwarzbachtrasse) sind aufgrund der geringen Steigungen gute Radverkehrsverbindungen und können angesichts der unterbrechungsfreien Führung als Potenzialfaktoren bewertet werden. Hierzu sind in einem ersten Schritt die relevanten Einzugsbereiche der Zugangspunkte – ähnlich zu den im Nahverkehrsplan (NVP) definierten Einzugsbereichen der ÖV-Haltestellen (DB, S-Bahn, Schwebebahn, Bus) – zu bestimmen.

Fahrradverleihfahrten sind im Wesentlichen Kurzstreckenfahrten. Sollen die Bahntrassen als Potenzialachsen fungieren, sollte ein wesentlicher Teil der Kurzstrecke über die Bahntrasse führen. Es wurde daher zunächst eine Zu- und Abgangszeit von den Bahnstrecken von jeweils 5 Minuten angesetzt. Bei einer durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von 15 km/h (wird üblicherweise für konventionelle Fahrräder angesetzt) entspricht dies einem Einzugsradius von 1.250 m. Die Darstellung der Zugangsabdeckung verdeutlicht aber, dass sich bei diesem Ansatz eine große Überlagerung mit der Talachse ergibt, die ebenfalls eine geringe Steigung aufweist. Dadurch reduzieren sich die Potenziale, sie fallen aber aufgrund der Kfz-freien Führung des Radverkehrs auf den Bahntrassen nicht gänzlich weg. Vor diesem Hintergrund wurde der Einzugsradius der Bahntrassen-Zugänge nochmals halbiert und auf 625 m festgelegt. Dadurch ergibt sich parallel zur Talachse eine zweite, nördlich an die Talachse angrenzende, bedeutungsvolle Achse (Abbildung 24).

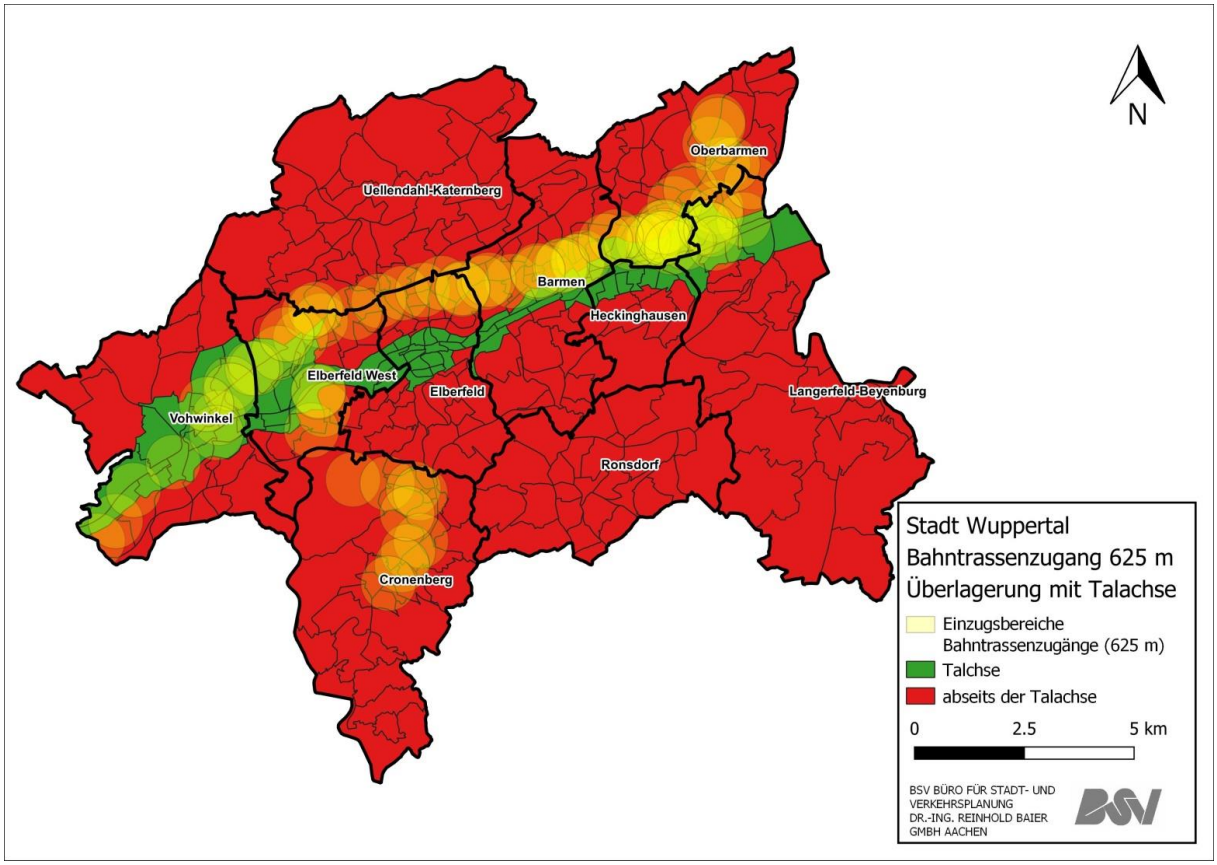


Abbildung 24: Bahntrassen-Zugänge mit Darstellung des Einzugsbereichs von 625 m

1.2.4 Fazit

Die untersuchten Kriterien weisen in Bezug auf die Dichteverteilungen große Ähnlichkeiten auf. Vor allem die Talachse fungiert als funktionale Achse samt den östlichen und nördlichen Erweiterungen. Diese Räume sind als räumliche Schwerpunkte oft wiederzuerkennen. Die Talachse ist damit nicht nur aufgrund ihrer topographisch grundsätzlichen Eignung von Bedeutung, sondern auch aufgrund ihrer Siedlungsstruktur und den sich dort überlagernden räumlichen Funktionen sowie deren Erreichbarkeit. Als bedeutende Nutzer*innengruppe werden Studierende eingeschätzt; nicht nur aufgrund der zurückzulegenden Verbindungen zwischen Wohn- und Universitätsstandorten, sondern auch aufgrund der grundsätzlich anzunehmenden höheren Mobilitätsbedarfe.

2 Grundlagen FVS

FVS haben in den vergangenen Jahren einen deutlichen Reifeprozess erfahren – dies mitunter nicht nur in deren Ausgestaltung, sondern auch in der öffentlichen Wahrnehmung.

2.1 Historische Entwicklung

Öffentliche Fahrradverleihsysteme (FVS) haben sich im Laufe der vergangenen Dekade als Element der Radverkehrsförderung und Ansatz zur Flexibilisierung von Mobilität etabliert. Ihrem Charakter nach sind sie individual-öffentliche Verkehrsmittel. Öffentlich, da nach Anmeldung jederzeit frei zugänglich und verfügbar und individuell, da Fahrplan- und Linienweg-unabhängige Wege zurückgelegt werden können.

Inzwischen sind diese Angebote in Großstädten fast durchweg verfügbar. Unter den 30 größten deutschen Städten, also etwa jenen ab 250.000 Einwohner*innen, befindet sich fast keine Stadt mehr ohne entsprechendes Angebot; in der Regel bieten diese auch eine hohe Qualität. (Die topographischen Bedingungen in Wuppertal hingegen haben dazu geführt, dass die Thematik noch nicht prioritär war).

FVS haben eine weitaus längere Historie, als die jüngeren Entwicklungen vermuten lassen. Erste Ansätze und Experimente bestehen schon seit über 40 Jahren – aufgrund damals nicht verfügbarer digitaler Technologie konnten diese Angebote aber aus heutiger Perspektive und in Hinblick auf aktuelle Anforderungen keinen nennenswerten Nutzwert entfalten.

Generell waren andere europäische Länder Vorreiter in dieser Entwicklung. Insbesondere in den Niederlanden und der Schweiz wird das Fahrrad als integraler Bestandteil der Anschlussmobilität für eintreffende Bahn-Reisende gedacht – dort werden solche öffentlichen Räder auch abseits größerer Städte an Bahnhöfen vorgehalten. Die Tarifierungen und Nutzungsbedingungen, Rückgabe an der gleichen Station (Wegeschema A-A) bei günstigen Tagestarifen (< 4 €) reduzieren den Betriebsaufwand und machen dieses Angebot marktgängig. Formal besteht ein solches Angebot auch an allen deutschen IC/ICE-Bahnhöfen. Ein durchschlagender Erfolg wurde aber offensichtlich nie angestrebt; Voraussetzung hierfür wären FVS-Tagestarife, die preislich unterhalb vergleichbarer ÖPVN-Angebote liegen (statt aktuell 1,5-2 ÖPNV-Tagestickets) und eine Ticketing-Integration zur Bahnfahrt.

Der Durchbruch in der öffentlichen Wahrnehmung wurde erstmals mit dem Start des Pariser FVS Vélib' im Jahr 2007 erzielt. Hier wurde erstmals die notwendige Angebotsqualität realisiert, die für den Erfolg eines solchen Systems erforderlich ist. Hierzu gehören für Kund*innen einfache, automatisierte Ausleih- und Rückgabeprozesse, digitale Standortabfragen und mit einer soliden vierstelligen Zahl an Rädern auch eine flächige und zuverlässige Verfügbarkeit (rund 7.500 waren es zum Systemstart, rund 13.000 sind es derzeit).

Mutmaßlich infolge des Systemerfolgs wurde in Deutschland durch das damals noch als Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung firmierende Ministerium 2009 der Modellwettbewerb „Innovative Öffentliche Fahrradverleihsysteme" initiiert. Mehrere unterschiedliche Angebotsformate wurden dafür gefördert. Das Projekt wurde mehrschrittig von 2010 bis 2013 evaluiert, wesentliche Anteile des heutigen Wissensstands gehen auf den 2015 veröffentlichen Evaluationsbericht des Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie sowie der Universität Stuttgart zurück.

Die hierzulande relevantesten Anbieterinnen Call a Bike und nextbike sind in den 00er-Jahren als Start-Ups gegründet worden; ersteres gelangte als Übernahme zur Deutschen Bahn, heute in der Sparte DB Connect.

2.2 Marktentwicklung und Wirtschaftlichkeit

In den vergangenen Jahren sind FVS ein Stück weit „selbstverständlicher" geworden und haben durch die kommunalen Teilfinanzierungen (und damit der Sicherung dieser Angebote und des dahinterstehenden Geschäftsmodells) eine qualitative Entwicklung erfahren.

Entwicklung der Angebotskonzepte nach dem Modellprojekt

Zu Beginn der 10er-Jahre wurde die thematische Entwicklung der FVS von Kommunen häufig noch abwartend begleitet. Für konkrete Anschauungsbeispiele musste auf die teilnehmenden Kommunen des Modellprojekts oder auf Metropolen wie Hamburg und Berlin verwiesen werden. In kleineren Universitätsstädten wurde die Entwicklung hingegen maßgeblich durch die verfassten Studierendenschaften vorangetrieben (Darmstadt, Marburg, Gießen).

In dieser Findungsphase wurden verschiedene Aspekte noch intensiver diskutiert. Rückwirkend betrachtet mag es fast so erscheinen, als wären mit den FVS die „Gamechanger" urbaner Mobilität schlechthin angetreten. Insbesondere das Verhältnis zum ÖPNV spielte eine große Rolle. Kannibalisieren FVS den ÖPNV? Sicher wäre das Gros der FVS-Fahrten ansonsten per ÖPNV zurückgelegt worden – mitunter aber auch, weil die FVS-Nutzenden stärker multimodal mobil sind (und zugleich häufig auch zahlende ÖPNV-Stammkunden). Kann ein Geschäftsmodell, das bis zu 1 % der ÖPNV-Fahrgäste abwickelt, gefährdend wirken? Müssen ÖPNV-Unternehmen zwangsweise in den FVS-Betrieb einsteigen, um nicht den Bezug zur Kundschaft zu verlieren?

Letztlich haben sich FVS als Bestandteil öffentlicher Mobilität etabliert, sodass inzwischen die vorgenannten Fragen bestenfalls akademischer Natur erscheinen. Ab Mitte der 10er-Jahre stiegen auch Kommunen verstärkt in die Finanzierung von FVS ein, sodass dies letztlich auch den Ausschlag dafür gab, dass FVS stärker mit Fokus auf die Qualität der Leistung betrieben werden.

So traten die Wettbewerber nextbike und Call a Bike anfangs noch mit unterschiedlichen Konzepten an. So setzte nextbike auf vergleichsweise einfache Technologie und günstigere Systeme, die überwiegend werbefinanziert und damit eigenwirtschaftlich arbeiten sollten. Call a Bike trat hingegen mit betont höherem Qualitätsanspruch und gefestigter Ansicht hierzu auf.

Dieser Dualismus hat sich circa ab 2015 und mit der stärkeren Ko-Finanzierung aufgelöst; die Geschäftsmodelle sich insgesamt angenähert. Die Angebote sind somit von vergleichbarer Qualität und deren technische Eigenschaften auf die Einsatzzwecke hin optimiert. Seither hat sich nextbike in Deutschland als Marktführer etabliert.

„Wilde Jahre" und der Markteintritt asiatischer Anbieter*innen

In dieser Etablierungsphase öffentlich teilfinanzierter Systeme traten die asiatischen Anbieter*innen im Zuge ihrer globalen Expansion auch in den deutschen Markt ein. Sie sorgten dabei für großes Aufsehen und warfen die Frage auf, inwiefern öffentlich teilfinanzierte gegenüber diesen Angeboten bestehen mögen. Letztlich wurde dieser Schritt bereits mit Spannung erwartet, da die asiatischen Systeme eher in Tausender- und Zehntausendervolumina an Rädern betrieben werden.

Die hiesigen Markteintritte erfolgten angepasst und relativ zurückhaltender; der in der Wahrnehmung prominenteste Markteintritt war OBike in München mit rund 5.000 Rädern. Dieser Markteintritt geriet infolge mangelhafter Kommunikation, fehlender Zuständigkeiten und einem qualitativ geringwertigen Angebot (sowohl hinsichtlich der Räder wie auch des Services) zum PR-GAU. Zeitweise schien damit auch das Konzept der free-float-Angebote mit ihrem stationslosen Betrieb als diskreditiert – derweil dies durch hiesige Anbieterinnen inzwischen in Abstimmung mit den Kommunen ohne größere Probleme betrieben wird.

Sofern diese Anbieterinnen noch existieren, haben sich deren Aktivitäten wieder zurechtgeschrumpft mit Konzentration auf weltweit bestimmte Regionen.

Nachgelagerter Markteintritt von US-Anbieterinnen
Der Ausklang dieser wilden Phase ließ vermuten, dass derartige Experimente – mit Geschwindigkeit und Hoffnung auf der Suche nach einem funktionierenden Geschäftsmodell – im Segment der FVS ihr Ende gefunden haben. Dennoch sind mit UberJump und LimeBike seither auch Anbieterinnen aus den USA in europäischen Metropolen aktiv geworden. Hier sind FVS-Räder jeweils nur ein Bestandteil verschiedener Unternehmensaktivitäten, neben Ride- und Roller-Sharing.

Auch die Positionierung dieser Anbieter*innen ist noch offen. UberJump hat sein Geschäft noch 2020 de facto eingestellt und an LimeBike übertragen. Gleichzeitig sicherte man mit einer finanziellen Beteiligung den Fortbestand von LimeBike.

Fazit zu Eigenwirtschaftlichkeit
Aus der reinen Existenz und Wahrnehmbarkeit dieser Angebote im Straßenraum lässt sich noch kein Rückschluss auf einen potenziell eigenwirtschaftlichen Betrieb dieser Leistungen schließen. Vielmehr werden diese Unternehmen durch Wagniskapital getragen. Diese Vorfinanzierungen, ohne eine Gewähr von Rentabilität, sichern die Suche nach einem Geschäftsmodell (in der Aussicht dann aber „das nächste google" zu werden). Innerhalb einzelner Finanzierungsrunden ist die Ausstattung mit dreistelligen Millionenbeträgen eher die Regel, denn die Ausnahme – so frischten Uber (und andere Investor*innen) erst in der 2020-Runde das Geschäft von LimeBike mit über 170 Mio. Dollar wieder auf. Die vorgenannten asiatischen Anbieterinnen agierten teils mit Volumina von 400-600 Mio. Dollar im Rücken und retteten sich damit bis zu 4 Jahre über die Zeit.

Mit Byke trat auch eine deutsche Anbieterin zunächst in der Rhein-Main-Region nicht nur mit dem Anspruch an, eigenwirtschaftlich zu agieren, sondern auch mit der plakativen Aussage, dass Kommunen ihre Mittel eher auf andere Bereiche der Radverkehrsförderung lenken sollten denn auf FVS. Dabei wurde sogar der Betrieb nicht ausschließlich auf großstädtische Stadtkerne beschränkt, sondern auch einzelne kleinere Städte samt städtischer Randgebiete innerhalb der Metropolregion mit einbezogen. Binnen Jahresfrist erfolgte der Rückzug dann schließlich schneller, als dass örtliche Bürgermeister*innen noch in Verhandlung um Unterstützung hätten treten können.

2.3 Marktstandards

Im Ergebnis all dieser Entwicklungen haben sich derweil gewisse Marktstandards etabliert, die hierzulande insbesondere von Call a Bike und nextbike repräsentiert werden. Darüber hinaus

sind aber mit LimeBike und Donkey Republic weitere Anbieterinnen verstärkt im europäischen Ausland, teilweise aber auch in Deutschland präsent.

Die angebotenen Systemkomponenten wurden über mehrere Phasen entwickelt und auf die Nutzungsanlässe hin optimiert, sodass diese längst marktgängig sind. Bei den Rädern zählt hierzu die solide Bauform, innen geführte Züge und gekapselte Elemente wie Nabenschaltung/-dynamo und Trommelbremsen. Für ein Mindestmaß an Komfort sorgen pannengeschützte Luftbereifung, höhenverstellbare Sättel und die Möglichkeit zum kleineren Gepäcktransport (vorzugsweise im Sichtfeld vor dem Lenker). Die Rahmenschlösser sind digital gesteuert und erlauben es Fahrten zu pausieren, ohne die Buchung beenden zu müssen.

Die Ausleihen funktionieren in der Regel per Smartphone-App, nextbike verzeichnet mehr als 90 % über diesen Kanal. Weiterhin stehen automatisierte Hotlines zur Verfügung, über die ein Freischalt-Code erhältlich ist. Angesichts der hohen Verbreitung an Smartphones (samt konventioneller Mobiltelefone) erscheinen andere Buchungsmöglichkeiten als obsolet. Prinzipiell realisierbar sind Ausleihen über RFID-Karten (z.B. Bankkarten, ÖPNV-Tickets in Scheckkartenformat). Die Ertüchtigung von Verleihstationen per Terminal samt Display erscheint inzwischen als höchst unwirtschaftlich, um hiermit eventuell noch einzelne Prozente an zusätzlichen Fahrten zu generieren.

Auch die frühere Grundsatzentscheidung in der Systemkonzeption zwischen „teure Stationen – günstige Räder" versus „teure Räder – günstige Stationen" existiert in dieser Form nicht mehr. Alle Räder sind serienmäßig per GPS getracked (Anbieterinnen deaktivieren dies meist während der Fahrt) und damit potenziell für free-floating nutzbar (siehe Abschnitt 3.4). Auch wenn hiermit höhere Stückpreise bei den Rädern einhergehen, unterstreicht letztlich auch die Neuanschaffung von entsprechenden Rädern im MVGmeinRad der Mainzer Stadtwerke (als eigenbetriebener „Exot" zwischen den übrigen FVS) diese Entwicklung.

Reine Pedelec-Systeme existieren in Deutschland noch nicht in größerem Umfang, beziehungsweise nur im Einzelfall als urbane FVS; entsprechend hätte ein solches Angebot gewissen Modellcharakter. Pedelecs werden eher als kleinere Teilflotten in topographisch anspruchsvollen Regionen betrieben. Aktuell werden sie aber auch unabhängig davon in zunächst geringem Maße in anderen Systemen eingesetzt. Für Wuppertal wäre deren Einsatz unabdingbar, um einen flexiblen Einsatz der Räder zu ermöglichen.

2.4 Nutzungsanlässe, -strukturen und Nutzwert

Insbesondere die Evaluation des BMVI-Modellprojekts gibt Hinweise auf Nutzer*innen- und Nutzungsstruktur. Einzelne Aspekte hierzu sind nachfolgend erörtert, sie werden im Bericht fortlaufend und punktuell im jeweiligen Kontext nochmals aufgegriffen. Die prinzipielle weitere Gültigkeit der inzwischen vergleichsweise älteren Ergebnisse wurde in einzelnen Gesprächen bestätigt. Einzelne Aussagen der Untersuchung haben gar soweit an Prägnanz gewonnen, als dass diese für die Einrichtung von FVS herangezogen werden – auch ungeachtet dessen, ob die entsprechenden Bedingungen (anhand von Gebietskulisse und Systemzuschnitt) tatsächlich erfüllt werden können.

Nutzungsanlässe und -strukturen

Insgesamt werden die FVS insbesondere von Personen mittleren Alters genutzt, zumeist zwischen 20 und 50 Jahren. Hauptgruppen waren in den Befragungen Studierende und

Pendelnde. Diese zeigten ein leicht erhöhtes Mobilitätsaufkommen. Das FVS wird meist spontan und kurzfristig genutzt (womöglich ist die Nutzung aber mit längerer Präsenz auch stärker habitualisiert). Die meisten Kund*innen nutzen die Systeme eher sporadisch, sodass viele Ausleihen von einer anteilig kleinen Gruppe getragen werden.

Die Systeme werden letztlich ganztägig und in geringem Maße auch nachts genutzt. Die Nutzungsintensität steigt im Tagesverlauf stetig an, mit kleiner Mittagsspitze; von diesem Plateau ausgehend zeigt sich die Spitzenphase zwischen 16.00 und 19.00 Uhr. Auch in den späten Abendstunden besteht noch eine fortwährende und rückläufige Nutzung, die sich aber auf dem Niveau des Tages bewegt. Dies korrespondiert auch mit den häufigsten Wegezwecken Arbeit, Ausbildung und Freizeit. Auch für Einkäufe und Erledigungen werden FVS genutzt, wenn auch in geringerem Maße.

Auch wenn FVS häufig im Kontext der ersten/ letzten Meile im Vor-/Nachlauf des ÖPNV diskutiert werden, nimmt der Anteil dieser Wege nur einen geringen Anteil ein. Dennoch sprechen sie auch ÖPNV-Kund*innen an und ermöglichen dessen flexiblere Nutzung, da sie eine Option für innerstädtische Punkt-zu-Punkt-Mobilität ermöglichen, unabhängig von Linienführungen und Fahrzeiten des ÖPNV. Mit kapazitär wirksamen Verlagerungswirkungen ist dennoch nicht zu rechnen, da die Spitzenkapazität eines FVS letztlich nur einzelner Gelenkbusse entspricht. Dennoch orientiert sich die Nutzung natürlich mitunter auch entlang starker Verkehrsachsen, wie sie vorrangig durch den ÖPNV bedient werden.

Nutzwert

Somit bieten FVS innerstädtisch die Vorteile eines Fahrrades als schnellstem Verkehrsmittel auf kurzen und kürzesten Strecken (wo im ÖPNV beispielsweise bereits die Wartezeit die Fahrzeit übersteigt). Gleichzeitig ersparen sie die Nachteile, die ein eigenes Fahrrad hier haben kann (wie die Notwendigkeit zur diebstahlsicheren Unterbringung). Sie befreien somit von dem Umstand, gänzlich auf ein bestimmtes Verkehrsmittel festgelegt sein zu müssen. Insofern steht das System nicht nur der innerstädtischen Einwohnerschaft zur Verfügung, sondern insbesondere auch Innenstadtbesucher*innen, die kein eigenes Fahrrad mit sich führen möchten oder können. Durch die auf Kurzzeit-Ausleihen ausgerichtete Tarifierung und die automatisierten Prozesse unterscheiden sie sich dennoch fundamental vom klassischen Fahrradverleih.

3 FVS-Konzeption für Wuppertal

Das folgende Kapitel beinhaltet die konzeptionellen Überlegungen für ein FVS in der Stadt Wuppertal. Dabei sind die Informationen für ein übersichtsartiges Gesamtverständnis aufbereitet, lediglich Abschnitt 3.1.4 beinhaltet detailliertere und eher technische Betrachtungen. Weitere Detaillierungen folgen in den Kapiteln 5 und 6.

3.1.1 Gesamtdarstellung des FVS-Netzes

Als Bedienungsgebiet des FVS wurden die in der Analyse als Potenzialgebiete identifizierten Bereiche entlang der Talachse sowie deren Erweiterungsgebiete in die unmittelbar angrenzenden Hanglagen berücksichtigt. Von den beiden Stadtkernen ausgehend wurde hierfür das Stationsnetz entwickelt.

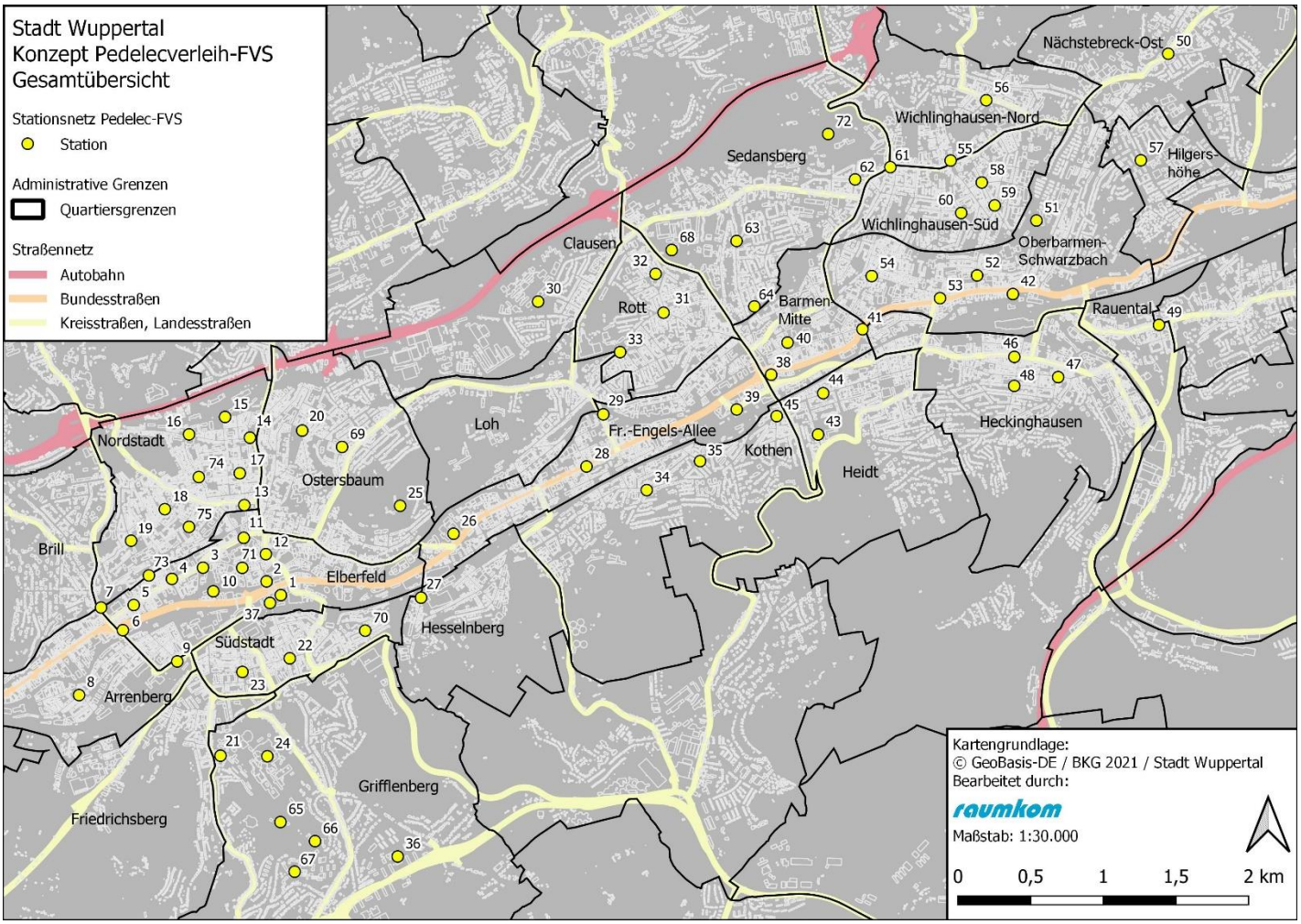


Abbildung 25: Gesamtübersicht des FVS-Stationsnetzes

Dargestellt ist das Gesamtnetz als Übersicht, die detaillierteren Ausführungen folgen im weiteren Verlauf. Auffallend sind die bereichsweise sehr unterschiedlichen Muster des Stationsnetzes, die sich anhand der Konzentration beziehungsweise Dispersion der Punkte auf der Karte erkennen lassen. Dies ergibt sich aus den unterschiedlichen Charakteristika der Gebiete und deren Attraktivität für eine FVS-Bedienung.

Generell sind Gebiete mit einer hohen Dichte an Zielen vorzuziehen. Eine Vielzahl kürzerer und mittlerer Wege von und zu diesen Zielen, die von einer Vielzahl an Menschen zurückgelegt werden, schafft die Basis dafür, dass ein einzelnes FVS-Rad mehrmals am Tag entliehen wird

und in Bewegung ist. Zur Komplettierung des Netzes ist es gleichwohl wichtig innenstadtnahe und dichte Wohnstandorte anzubinden, auch wenn bei diesen Standorten schon von einer relativ geringeren Nachfrage auszugehen ist.

Insofern sind die Kernstädte von Barmen und Elberfeld starke Quell-/Zielorte. Insbesondere für Elberfeld kommen weitere Quartiere hinzu, in denen neben der Wohnfunktion flächig auch zahlreiche Arbeitsplätze bestehen oder Freizeitangebote (insbesondere samt der getränkeorientierten Gastronomie) zu finden sind. Allen voran zu nennen ist hier das Luisenviertel, im Weiteren aber auch Ölberg und Nordstadt.

In den Quartieren um die Barmener Kernstadt herum dominiert hingegen die Wohnfunktion deutlich und die dortigen Quartierszentren sind stärker auf eine nahräumliche Versorgung hin orientiert. Auch diese Quartiere sind eingebunden, und zwar mit einer Konzentration auf dichte und attraktive Einzelstandorte. Dennoch ist für Barmen zunächst von einer relativ geringeren Nutzungsintensität auszugehen – wobei ein FVS angesichts der noch recht geringen Verbreitung privater Fahrräder gerade hier auch ein Stimulus der Radverkehrsförderung sein kann.

Weiterhin auffallend ist der weitgehend freie Übergangsbereich der beiden Stadtteile, vor allem im Barmener Quartier Friedrich-Engels-Allee. Hier sind Verdichtungen anzustreben, da die lokalen Einzugsbereiche der Stationen begrenzt sind, wäre hierfür die Abstimmung mit örtlichen Unternehmen zu suchen.

Generell sind somit die Kernstädte und innenstadtnahe, dichte Wohnbereiche durch das FVS erfasst; weitere gewerbenahe Standorte sind optional einzubinden. Weitere Ausführungen zu Charakteristika einzelner Quartiere und den dortigen Stationsstandorten finden sich in den Abschnitten 4.1 und 4.2; jene Ausführungen zu den nicht angebundenen Teilen des Stadtgebiets in Abschnitt 4.4.1.

3.1.2 Stationsgrößenklassen und Fahrradbesatz

Abhängig vom Stationsumfeld und der Stellung einer Station im Netzgefüge sind die Stationen in unterschiedlichem Maße zu dimensionieren. Für eine einheitliche und intuitive Gliederung sind die Stationen unterschiedlichen Größenklassen zugeordnet, aus dem sich der jeweilige Besatz an Rädern ergibt.

Stationsgrößenklassen – Typisierung und Verteilung

Dieser Kennwert stellt zugleich eine Richtgröße dar, auch für die Umverteilung von Rädern. Faktisch wird sich dieser im realen Betrieb kaum erreichen lassen und muss auch nicht exakt abgebildet werden, da die spätere, sich aus der Systemnutzung ergebende Verteilung der Räder die tatsächlichen räumlichen Schwerpunkte der Nachfrage widerspiegelt. Letztlich geht es also um die Bereitstellung einer hinreichenden Zahl an Rädern innerhalb eines Gebiets. So sind untertägige Lastrichtungen und Massierungen von Rädern akzeptabel, sofern sie die Nutzung des Systems nicht einschränken. Eine plausible Verteilung wäre beispielsweise ein tagsüber höherer Anteil an Rädern in den Stadtkernen, der sich abends dann in die Wohngebiete verteilt.

Zu vermeiden ist lediglich ein deutlicher Unterbesatz, vor allem an prominenten Standorten, wie beispielsweise an wichtigen ÖPNV-Verknüpfungen und dies insbesondere bei absehbaren Lastspitzen. Ebenfalls dringend zu vermeiden sind gänzlich leere Stationen über längere Zeit,

da sich in diesem Falle auch die tatsächliche Nachfrage im System nicht mehr anhand realisierter Ausleihdaten nachvollziehen lässt (und so keine Optimierungen ableitbar sind).

Für die FVS-Konzeption werden vier Stations-Größenklassen verwendet. Diese sind nachfolgend samt dem Radbesatz sowie typischer Umfeldnutzungen dargestellt. Diese Darstellung bildet typische Regelfälle, ist aber kein strenges Schema.

Tabelle 2: Stations-Größenklassen

Stations-Klasse	Anz. Räder	Stationsumfeld / typische Funktionen
1	5	reines Wohnen, ÖV-Knoten (klein)
2	10	Quartierszentrum, ÖV-Knoten (groß), Innenstadt (klein)
3	15	Innenstadt (groß), stud. Wohnen
4	rd. 20	Hbf, Uni, sonstiges

Erkennbar sind die Schwerpunkte größerer Stationen vorwiegend innerhalb der Talachse sowie im Umfeld der Universität. In Barmen bestimmt zudem ein flächig größeres Netz kleinteiligerer Stationen das Bild, um die zahlreichen Quartiere einzubinden.

Insgesamt sind im Netz rund 77 Stationen vorgesehen (aus 75 gelisteten Stationen sowie zusätzlichen Einzelstandorten an der Bergischen Universität). In diesem Netz verkehren netto 585 FVS-Räder (ohne Werkstattreserve und Lastenräder). Somit ergibt sich ein durchschnittlicher Besatz von 7,5 Rädern pro Station. Die Kennwerte vergleichbarer Systeme bewegen sich meist in einer Bandbreite von 5-10.

Stationsgrößenklasse als Indikator von Zentralität

In den Stationsgrößen spiegeln sich letztlich auch die Ausführungen des vorigen Abschnitts 3.1.1 wider bezüglich der unterschiedlichen Charakteristika zweier faktischer Teilnetze. So ist die Größe einer Station ein Abbild von deren Stellung im Stationsgefüge. Sie ist Ausdruck deren Zentralität; stellt also dar, wie stark die eingeschätzte Frequentierung des Standorts ist und mit wie vielen anderen Stationen sie in verkehrlichem Bezug steht. Die Zentralität leitet sich aus der Dichte der Umfeld-Nutzung und der zu erwartenden Nachfrage ab.

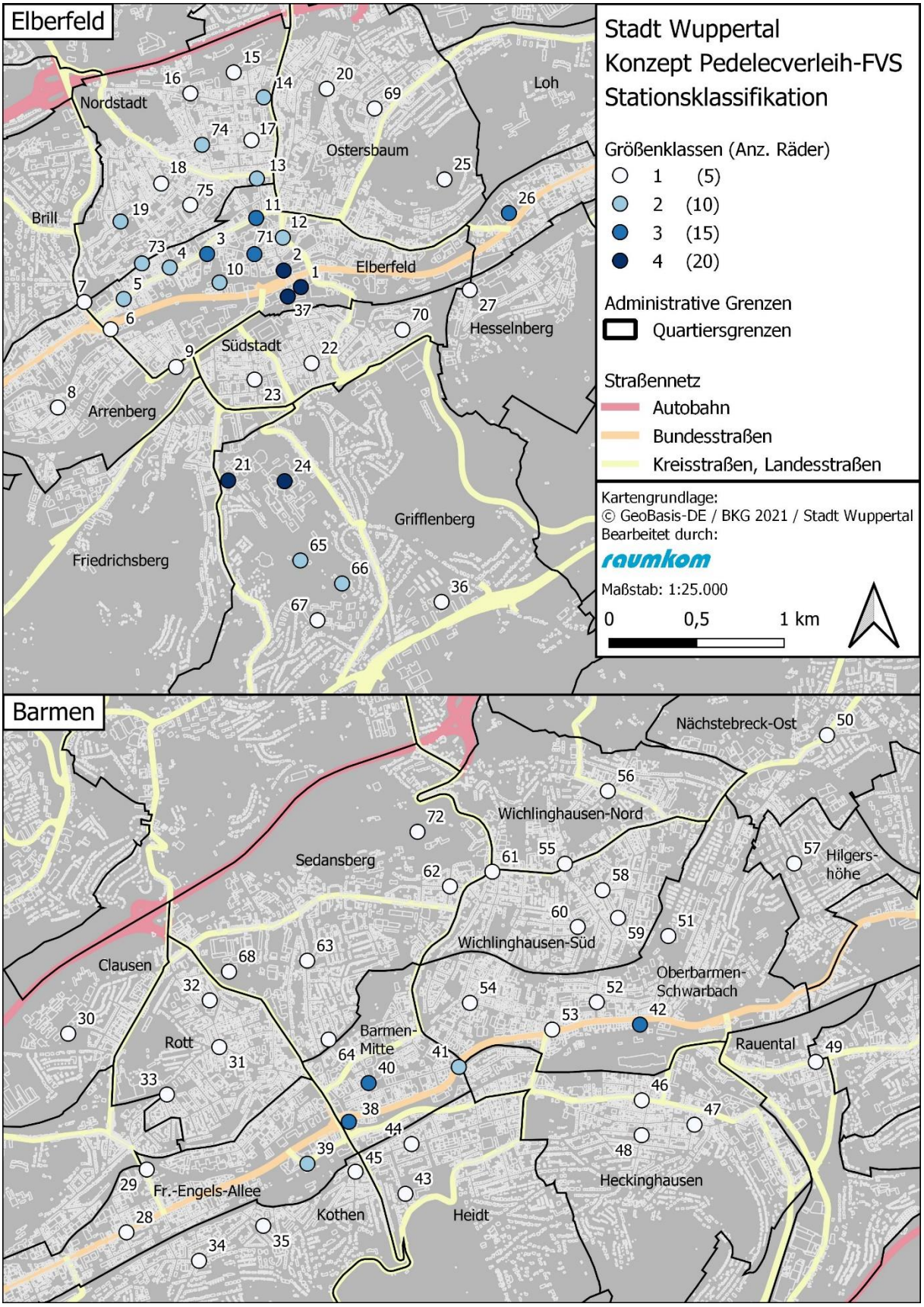


Abbildung 26: Klassifikation und Verteilung der Stationen nach Größe

3.1.3 Elektrifizierung des FVS-Stationsnetzes

In einem mit konventionellen Rädern betriebenen Netz ließe sich angesichts der technischen Entwicklung der Räder gänzlich auf bauliche Stationen verzichten. Vor allem in verdichteten Bereichen und wenig verfügbarer Fläche ließe sich darauf zurückgreifen, um ein effizienteres Abstellen zu ermöglichen. Zudem wäre dies angebracht in gestalterisch sensiblen Bereichen.

Grundsätzliche Überlegungen zu Teil-Elektrifizierung hinsichtlich Stationen

Da marktgängig verfügbare Systemangebote überwiegend mit stationsgebundener Ladeinfrastruktur arbeiten, sollte dieser kostenintensive Aspekt berücksichtigt sein. Dabei sprechen mehrere Gründe dafür, einen gewissen Teil der Stationen zunächst nicht mit Lademöglichkeit auszustatten. Hierfür spricht in erster Linie der Kostenaspekt, der sich aus den notwendigen Tiefbauarbeiten samt Stromanschluss ergibt. Darüber hinaus lässt sich ein FVS mit deutlich geringerer Vorlaufzeit realisieren, wenn nicht für jeden Standort eine aufwendige Eignungsprüfung und anschließende bauliche Maßnahme erforderlich ist. Abschließend bleibt das System lernfähig und es können Anpassungen erheblich leichter vorgenommen werden. Beispielsweise lassen sich Mikro-Standorte noch optimieren (und testweise optional anbieten oder verlagern) oder im Einzelfall bei ausbleibender Nachfrage auch aus dem Netz nehmen.

Grundsätzliche Überlegungen zu Teil-Elektrifizierung hinsichtlich FVS-Räder

Somit ist in Kauf zu nehmen, dass nicht jedes Rad nach jeder Rückgabe fortlaufend geladen werden kann. Dies erscheint insofern vertretbar, als dass typische Räder mit einer vollen Ladung rund 50 km Realdistanz zurücklegen können. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Anbieterinnen die Räder schon deutlich früher, beispielsweise bei weniger als 20-25 km Restreichweite zunächst nicht für weitere Buchungen freigeben, um einen definierten Service-Level zu gewährleisten. Angesichts der begrenzten Wegelängen bei FVS-Fahrten von zumeist höchstens 2-3 km verbliebe somit dennoch ein reales Fahrtenvolumen von 10-15 Fahrten pro Akkuladung. Bei 2-3 täglichen Ausleihen pro Rad wäre es de facto ausreichend, wenn ein Rad alle 3-5 Tage einen vollständigen Ladevorgang erhalten würde (der dann wiederum jedoch rund 3-5 Stunden bedürfte). Dieses Fahrtenvolumen würde sich bei höherer Nutzungsintensität natürlich reduzieren oder könnte durch eine weniger großzügig ausgelegte Residualkapazität erhöht werden.

In jedem Fall muss dabei eine flexiblere und zeitweise intensivere Umverteilung der Räder betrieblich realisierbar sein, um einen ansonsten zu starken Rückgang der real nutzbaren Flottengröße vermeiden zu können. Auf die ausgewiesene Kurzstreckenfunktion ist in den AGB hinzuweisen, sodass ein nur teilgeladener Akku nicht als Mangel gilt.

Priorisierungslogiken zur Bestimmung zu elektrifizierender Stationsstandorte

Für die Planung „stromloser" Stationen sollten vor allem die kleinteiligen Stationen mit ausschließlicher Wohnnutzung im Stationsumfeld als nachrangig betrachtet werden. Bei kleiner Stationsdimensionierung steigen die relativen Kosten der Elektrifizierung, wenn die (eher fix anzunehmenden) Bau- und Anschlusskosten auf weniger Ladepunkte umgelegt werden; beziehungsweise auf die relativ geringere Nutzungsintensität eines solchen Standortes. Naheliegenderweise sollten zuvorderst Stationen an wichtigen Quell- und Zielorten berücksichtigt werden, insbesondere jene in der Innenstadt und an zentralen ÖPNV-Halten sowie an der Universität. Bei diesen ist anzunehmen, dass sie in Austauschbeziehungen zu einer relativ größeren Zahl anderer (und damit auch nicht-elektrifizierter) Stationen stehen. Nur teilgeladene Akkus der Räder von dort erhielten damit regelmäßig eine Lademöglichkeit an zentralen Stationen.

Nachteilig kann an diesen zentralen Standorten ein relativ höherer Umschlag an Rädern sein, oder zu wenige Ladepunkte – beides geht zu Lasten der Ladefähigkeit.

Teilelektrifizierung des Stations-Netzes in Elberfeld

Anhand der vorgenannten Priorisierungslogik ergeben sich für Elberfeld je 2 nicht-elektrifizierte und 2 elektrifizierte „Korridore". Die erstgenannten entsprechen den wohnstandortnahen Stationen sowie den relativ kleineren Quartierszentren von Ölberg, Nordstadt und Ostersbaum in nördlicher Randlage; sowie dem Band wohnstandortnaher Stationen in Arrenberg und Südstadt; dieser Bereich ist eingefasst durch die elektrifizierten Stationsgebiete. Jenes sind die Innenstadt und universitäre Standorte (samt Wohnheimen) im Süden.

Anhand der verkehrlichen Verflechtungen ist davon auszugehen, dass die Räder von nicht-elektrifizierten Bereichen regelmäßig in Austausch mit elektrifizierten Standorten stehen. Dies gilt insbesondere in Hinblick auf die analytische Darstellung der Binnenverflechtungen in Elberfeld (siehe Abbildung 2: Bedeutende Relationen im Binnenverkehr des Stadtbezirks Elberfeld) und erscheint letztlich auch plausibel anhand der Gebietsstrukturen.

Bei einem Verhältnis von 1:0,9 in der Anzahl elektrifizierter zu nicht-elektrifizierten Stationen ist dieses in etwa ausgeglichen. Da für die aufkommensstarken Quell-/Zielorte größere Stationen vorgesehen sind, weisen die elektrifizierten Standorte einen deutlich höheren Besatz an Rädern auf, sodass sich hier ein deutlicheres Verhältnis von 1:0,5 ergibt (elektrifizierter vs. nicht-elektrifizierter Stellplatz).

Um ausreichend Lademöglichkeiten ohne distribuierende Eingriffe zu ermöglichen, sollte für die elektrifizierten Stationen ein großzügigeres Verhältnis von Rädern (Plangröße) zu Ladepunkten bereitgestellt werden. Dieses wird meist mit 1:1,5 bis 1:1,8 bemessen (Anzahl planmäßig verfügbarer Räder zur Anzahl vorhandener Stations-Stellplätze). Für die elektrifizierten Stationen sollte hier mindestens ein Verhältnis von 1:2 realisiert werden (oder je nach lokal möglichen Gegebenheiten etwas darüber).

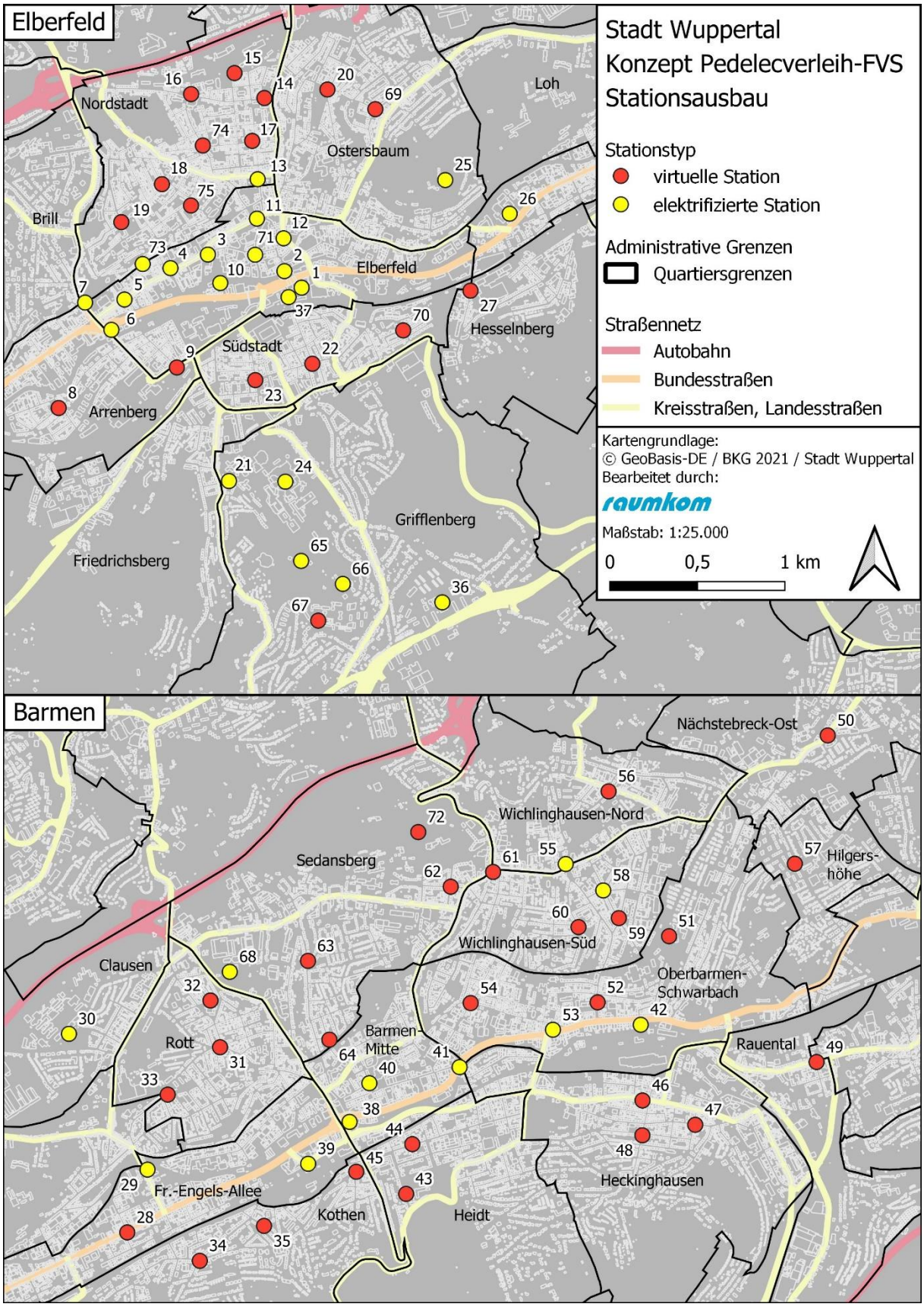


Abbildung 27: Teil-/Elektrifizierung des FVS-Stationsnetzes

Teilelektrifizierung des Stations-Netzes in Barmen
Deutlich diffiziler stellt sich die Situation in Barmen dar. Hier dominiert der Anteil an Standorten mit wohnstandortnahem Stationsumfeld deutlich – dies trifft praktisch auf alle Quartiere in Hang-/Plateaulage zur Talachse zu (im Süden Kothen, Heidt, Heckinghausen und Rauental; im Norden Rott, Sedansberg, Wichlinghausen sowie Hilgershöhe und Nächstbreck-Ost in Randlage des Bedienungsgebiets).

Anhand der Priorisierungslogik ergibt sich zunächst ausschließlich ein elektrifiziertes Stationsband in Tallage, das anzunehmenderweise im Austausch mit den oben genannten Wohnstandorten nördlich und südlich davon steht.

Der Anteil nicht-elektrifizierter Standorte überwiegt deutlich mit 1:2,4 (elektrifizierte vs. nicht-elektrifizierte Station). Aufgrund deren kleinerer Plangröße gegenüber elektrifizierten Standorten ergibt sich bezüglich der Räder jedoch ein ausgeglicheneres Verhältnis von 1:1,6.

Bei ähnlich großzügiger Bemessung der Plangröße vorzuhaltender Räder zu Stationsstellplätzen wie in Elberfeld (mit 1:2) läge der Anteil an Rädern, die keinem Ladepunkt zuzuordnen wären, bei höchsten 25 % der Barmener Flotte. Bei einer anzunehmenden geringeren Nutzungsintensität erscheint dieser Wert zunächst als durch Redistributionsleistungen handhabbar.

Er ließe sich prinzipiell weiter reduzieren, indem die Stationen im Talband eine großzügigere Relation statt der vorgeschlagenen 1:2 erhielten oder durch die weitere Elektrifizierung von Einzelstandorten, für die sich im Betrieb eine relativ höhere Nutzungsintensität zeigt.

3.1.4 Quantifizierte Darstellung des Systems und seiner Teilnetze

Der folgende Abschnitt vertieft und quantifiziert die bisherigen Netz-Konzeptionen. Es werden verschiedene Qualitätskriterien und Prüfgrößen der Netz- und Systemdimensionierung diskutiert. Insofern ist der Abschnitt für das Gesamtverständnis des Systems nicht zwingend erforderlich. Die thematische Weiterentwicklung der Angebotskonzeption wird in den beiden nachfolgenden Teilkapiteln fortgeführt.

Betrachtung von Erreichbarkeiten und Erschließungswirkung
Nachfolgend ist die Erschließungswirkung des FVS-Netzes in Form von Isochronen dargestellt – dabei entsprechen die 200 Meter-Realdistanzen einer Wegezeit von etwa 3,5 Minuten.

Für die Kerngebiete werden durchgängige Überlappungen der Einzugsbereiche angestrebt (und im vorliegenden Netzentwurf auch realisiert) um eine hohe Zugänglichkeit und Verfügbarkeit sicherzustellen, beispielsweise bei temporär leeren Stationen. Auch außerhalb der Kerngebiete können sich Überlappungen ergeben, hier aber eher nur in Randbereichen der Einzugsgebiete, um bei gegebenen Mitteln eine hohe flächige Verfügbarkeit zu erreichen. Größere Überlappungen der Einzugsbereiche können dort entstehen, da in der Einzelfallbetrachtung andere Standortkriterien zunächst eine höhere Rolle spielen.

Jeder Stationsstandort ist aus den Potenzialen der Umfeldnutzungen abgeleitet und positioniert. Dies ist in Kapitel 0 vertieft. Diese Detailbetrachtungen sind vorrangig, sodass die Darstellung in Abbildung 28: Fußläufige Einzugsbereiche des FVS-Stationsnetzes als Prüfgröße dient.

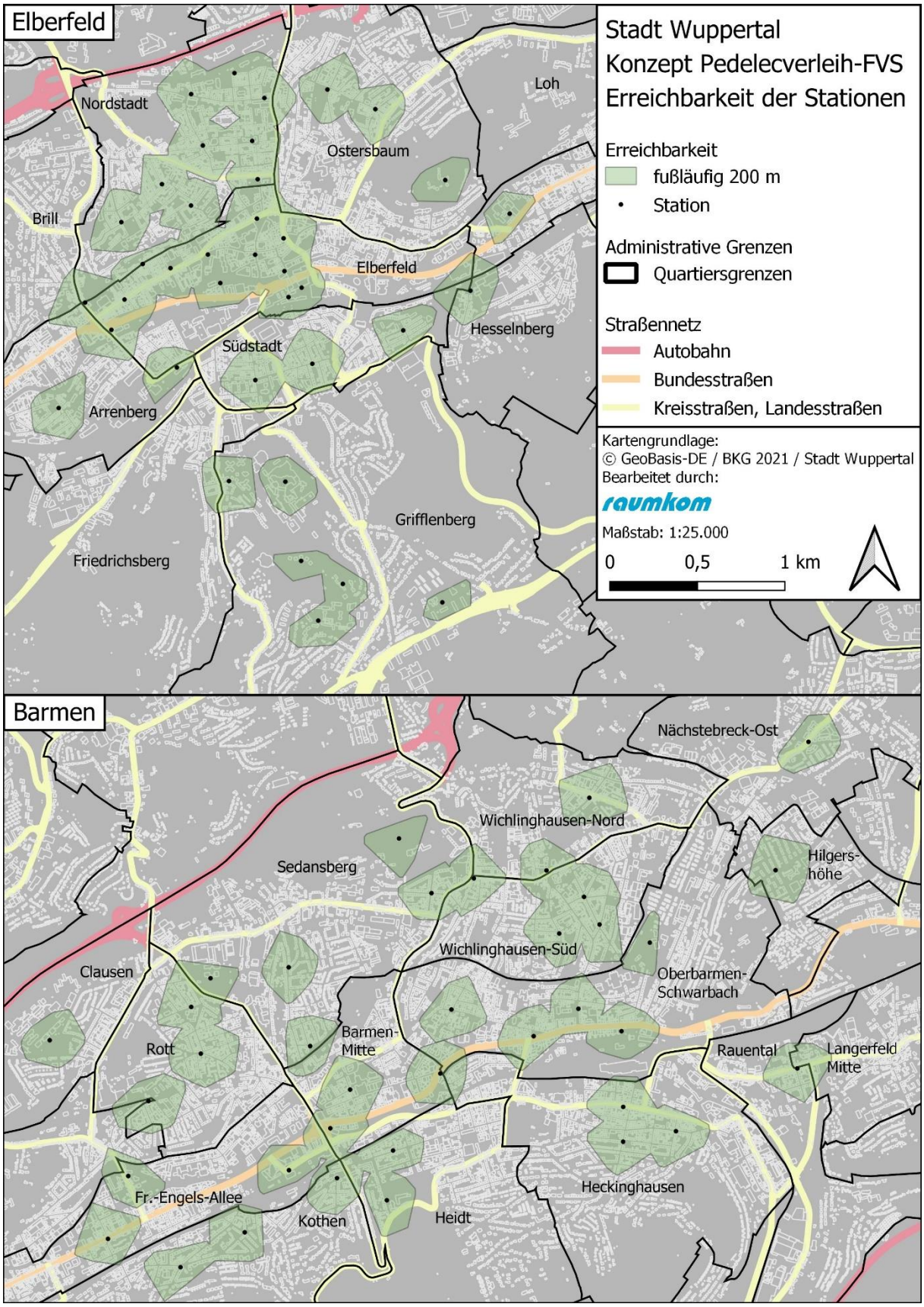


Abbildung 28: Fußläufige Einzugsbereiche des FVS-Stationsnetzes

Definitionen der Stationsdichten

Die Stationsdichte gilt als zentrales Kriterium zur Beschreibung der Angebotsqualität und um eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen FVS herzustellen. Generell gilt, dass eine höhere Angebotsdichte zu einer höheren Nachfrage führt – und dass idealerweise in Systemen mit hoher Angebotsqualität die Nachfrage auch überproportional gegenüber kleiner dimensionierten Systemen wächst.

Die Stationsdichte ergibt sich aus der Anzahl der Stationen pro Quadratkilometer. Als Bezugsgrößen wird dabei differenziert zwischen dem Bedienungsgebiet insgesamt sowie dem Kerngebiet, welches primär den Innenstadtbereich beschreibt. Dabei wirkt in der mathematischen Mechanik der Divisor (die Fläche) meist als stärkerer Stellhebel auf den Quotienten (Stationsdichte) als der Dividend (Anzahl Stationen). Dadurch wird vor allem der Dichtewert des gesamten Bedienungsgebiets leicht verzerrt, da sich dieses formal aus der ringförmigen Struktur entlang der äußersten Stationen innerhalb des Netzes ergibt. Einzelne Stationen können als „Ausreißer" das Bedienungsgebiet überproportional vergrößern.

Angesichts der zweipoligen Siedlungsstruktur der Stadt Wuppertal samt des Übergangsbereichs der ehemaligen beiden Stadtränder fällt dieser verzerrende Effekt besonders ins Gewicht. Deswegen werden in der folgenden Betrachtung unterschiedliche Gebietsdefinitionen herangezogen, um die jeweiligen Kennziffern und deren Elastizität leichter greifbar zu machen.

Neben den üblicherweise verwendeten Dimensionen Bedienungsgebiet und Kerngebiet wird hier noch die Kategorie des erweiterten Kerngebiets verwendet. Dieses umfasst neben der eigentlichen Innenstadt zusätzlich die innenstadtnahen und verdichteten Wohnstandorte, die sinnvollerweise ebenfalls in das Netz eingebunden werden, um die Mobilitätsoptionen des FVS spürbar zu erhöhen.

Darstellung der Stationsdichten

In Tabelle 3 sind die verschiedenen zuvor diskutierten Kennziffern dargestellt, dabei sind einzelne Werte (wie insbesondere die Raddichte innerhalb des Kerngebiets) nicht sinnvoll interpretierbar. Die zur Tabelle und den Ausführungen zugehörigen Karten sind in Abbildung 30 und Abbildung 31 dargestellt.

Für die Kerngebiete gilt eine Stationsdichte von 10-15 als guter Angebotsstandard (9 gleichverteilte Stationen je km² entsprächen einem Standort je rund 300 Meter). Aufgrund der Kompaktheit der Gebiete tritt die zuvor beschriebene Verzerrung auf, sodass sich hier nochmals deutlich höhere Werte ergeben. Im Sinne der Angebotsqualität sollten diese Kennziffern nicht zu einer Ausdünnung des Angebots verleiten, da eine sehr hohe Erreichbarkeit der Innenstadt maßgeblich für die Attraktivität des Gesamtsystems ist. Die entsprechenden Begründungszusammenhänge der jeweiligen Standorte sind in Kapitel 4 ausgeführt (dort ab Seite 66 und 82).

Tabelle 3: Angebotskennziffern verschiedener Teilgebiete

FVS-Kennziffern	Absolutwerte			Relativwerte	
	Fläche	Stationen	Räder	Stationsdichte	Raddichte
Bedienungsgebiet	16,2	75	585	4,6	36,1
Barmen	8,7	38	240	4,4	27,6
Elberfeld	5,2	37	345	7,1	66,3
Bedienungsgebiet klein					
Barmen	7,1	30	220	4,2	31,0
Elberfeld	3,9	36	340	9,2	87,2
Kerngebiet erweitert					
Barmen	4,6	30	175	6,5	38,0
Elberfeld	1,9	29	305	15,3	160,5
Kerngebiet					
Barmen	0,38	7	75	18,4	197,4
Elberfeld	0,44	14	175	31,8	397,7

Besser zu interpretieren sind die Kennziffern des erweiterten Kerngebiets, das neben der Innenstadt die innenstadtnahen und dichten Wohnstandorte umfasst. Der Wert für Elberfeld bewegt sich im oberen Bereich der anzustrebenden Stationsdichte (15,3). Der Wert für Barmen liegt erheblich niedriger, da das Gebiet insgesamt weitläufiger ist und sich hier in höherem Maße Freiflächen, (noch) nicht eingebundene Gewerbeflächen und bereits Gebiete von aufgelockerter Wohnbebauung befinden; zudem sind mitunter nicht alle Bereiche sinnvoll erschließbar aufgrund langer, der Topographie folgenden und deswegen abzweigungsfreier Straßenverläufe, die die Erschließungswirkung einzelner Stationsstandorte zu stark reduzieren würden. Dennoch entspricht dieser Wert (6,5) vergleichbaren Systeme und Gebietskulissen hierzulande und stellt keinesfalls einen Mangel dar.

Bezogen auf das gesamte Bedienungsgebiet (und dessen verkleinert zugeschnittene Prüfgröße) nähern sich die Werte jenen Größen an, die andere Systeme eher noch im erweiterten Kerngebiet erzielen. Somit ist auch insgesamt eine hohe Angebotsqualität gegeben.

Die Netz-Planung folgt der abgestimmten Maßgabe, vergleichbare Stadtgebiete auch in vergleichbarer Qualität anzubinden. Unter diesem Gesichtspunkt lässt die Netzkonzeption nur marginale Anpassungen zu. Hier wären insbesondere die jeweils östlichsten Abschnitte der beiden Teilgebiete mit einem Umfang von jeweils vier Stationen anzuführen. Daraus erwachsende Einsparungen wären vergleichsweise überschaubar, da diese Bereiche lediglich rund 7 % des Gesamtsystems entsprechen (nach Anzahl der Räder). Weitere signifikant kostensparende Reduktionen sind nur abseits obiger Maßgabe realisierbar.

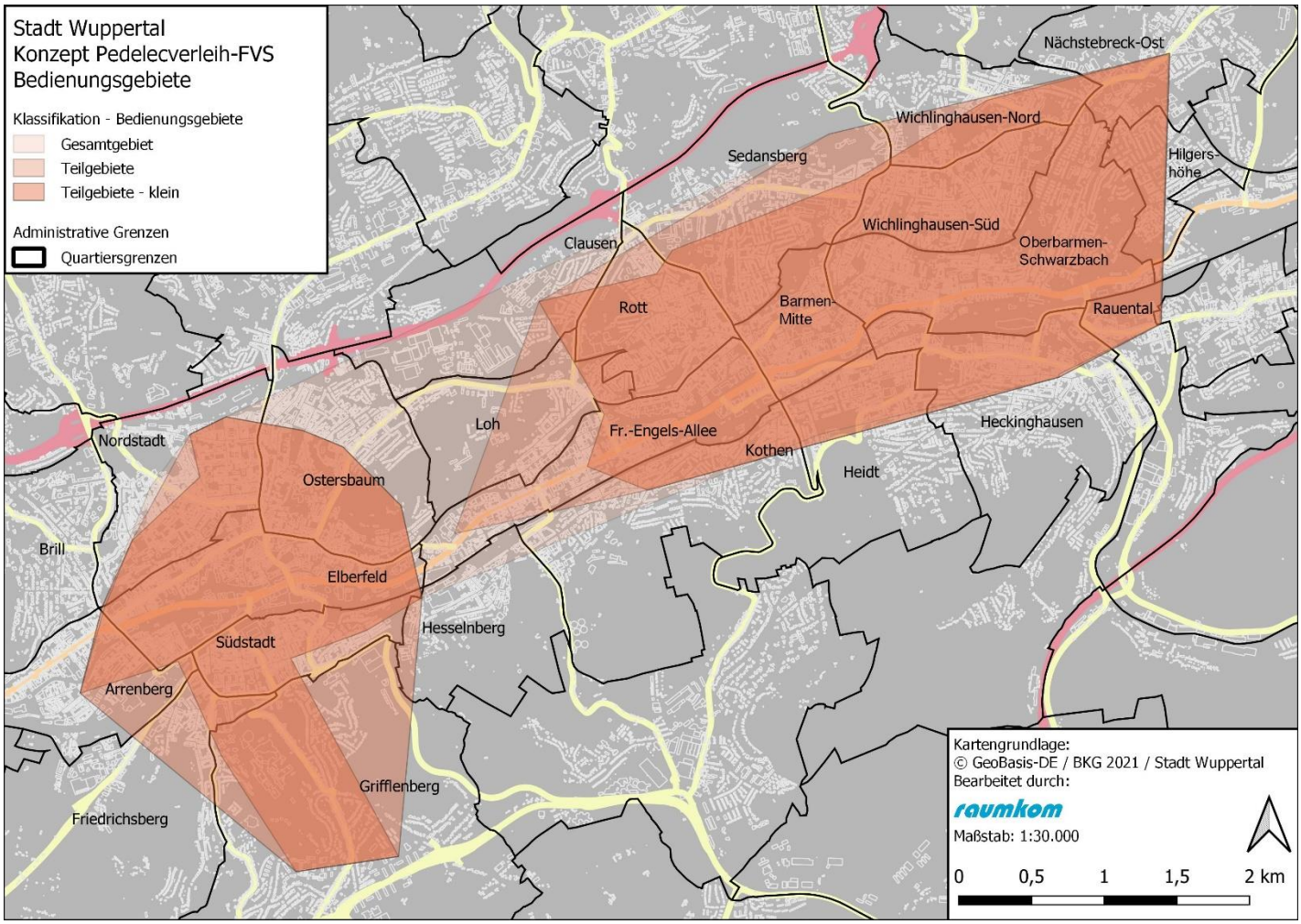


Abbildung 29: Bedienungsgebiete und Zuschnitte als Basis von Angebotskennziffern

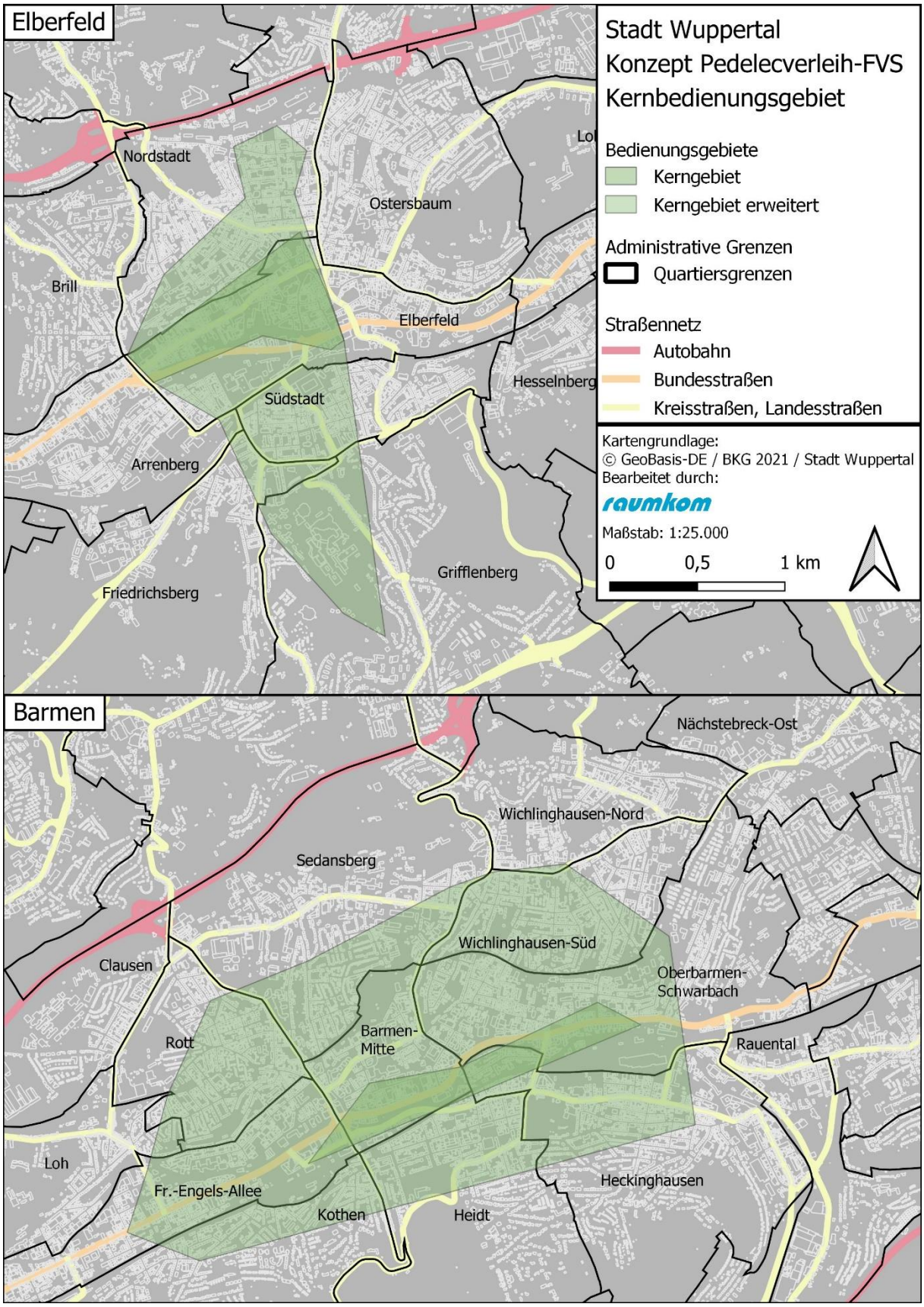


Abbildung 30: Zuschnitte der Kerngebiete (mit anzunehmend höherer Nutzungsdichte) als Basis für Angebotskennziffern

Abgleich von Angebots- und Nachfragevolumina

Netzkonzeption und Angebotsdichte wurden vorstehend erörtert. Nachfolgend ist dargestellt, wie diese sich gegenüber möglichen Nachfrageumfängen verhält.

Eine zum ÖPNV vergleichbare Kennziffer der Nachfrageintensität sind die Fahrten pro Einwohner*in und Jahr – zwar liegt diese für den ÖPNV ungleich höher, in der grundsätzlichen Funktion ist sie dennoch geeignet, um die spätere Auslastung des Systems und dessen Kapazität zu bemessen.

In bisherigen nationalen Systemen liegt die Spannweite hierfür bei 1-5 Fahrten im FVS pro Einwohner*in und Jahr. Diese Kennziffer berücksichtigt keine weiteren Spezifika wie die Zuschnitte administrativer Grenzen, Zentralität und Verflechtungsintensitäten mit dem Umland oder die Studierendendichte bezogen auf die Einwohner*innenschaft.

Entsprechend dieser Kennziffern ist mit Nachfragevolumina zu rechnen, die sich in einer Bandbreite von 250.000-500.000 jährlichen Fahrten bewegen dürfte. Dieser Korridor ergibt sich aus einer eher konservativen Betrachtung, die weniger als 3 jährliche Fahrten annimmt, wahlweise bezogen auf die gesamtstädtische oder begrenzt auf die Einwohner*innenschaft des tatsächlichen Bedienungsgebietes. Anhand der durchweg hohen Angebotsqualität sind um bis zu 50 % höhere Werte nicht auszuschließen.

Entsprechend der Netzkonzeption ergibt sich eine Anzahl von 585 Rädern im Systembetrieb (samt Fluktuationsreserve für Reparaturen wird das Gesamtsystem dann rund 670 Räder umfassen).

Auf dieser Basis der Gesamträder ergibt sich hinsichtlich der Systemauslastung ein Korridor von 1-2 täglichen Ausleihen pro FVS-Rad. In diesem gemittelten Durchschnittswert spiegeln sich die höheren Nachfrageintensitäten der Kerngebiete, wie auch die relativ geringeren Werte im weiteren Bedienungsgebiet wider. Dabei entspricht diese Spannweite typischen Kennwerten nationaler Systeme von 1-3 Ausleihen pro Rad und Tag. Internationale (aber auch einzelne nationale) Systeme erreichen hier Werte von 4-6 (teils auch darüber hinaus). Insofern bestehen im System hinreichende Kapazitätsreserven, um auch auf Basis der tatsächlich aktiven Räder erheblich mehr Fahrten bis jenseits der Millionengrenze zu realisieren.

Angesichts des geringen Bestands an privaten Rädern in Wuppertal sowie der durchgängigen FVS-Verfügbarkeit innerhalb der Talstadt erscheint ein solcher Wert als nicht auszuschließen, sodass das FVS zusammen mit einem weiteren Ausbau der radverkehrlichen Infrastruktur einen Impuls zur Erhöhung des Radverkehrsanteils darstellen kann.

3.2 Flottenstruktur

Ob ein gewisser Flottenanteil an konventionellen Rädern sinnvoll erscheint, hängt maßgeblich von deren Nutzwert innerhalb des Stationsnetzes ab – also wie viele Stationen per konventionellem Rad komfortabel zugänglich sind. Hierfür wurden die Stationen in der Netzklassifikation entsprechend kategorisiert. Eine Station gilt als nicht für konventionelle Räder tauglich, wenn auf dem Weg dorthin relevante Höhendifferenzen zu überwinden sind oder wenn wichtige Zuwegungen durch kurze, aber steile Rampen geprägt sind.
Die zu überwindenden Höhendifferenzen aus der Talachse in die umliegenden Hänge und Plateaus betragen nominal meist rund 20-60 Höhenmeter, jedoch 100 Höhenmeter zum Uni-Hauptcampus Grifflenberg. Aus relativ geringeren Höhendifferenzen wäre so lange kein Bedarf für Pedelecs abzuleiten, wie diese nur vergleichsweise selten zu überwinden wären – für Wuppertal ist hier jedoch mit einem häufigen Aufkommen zu rechnen. Auch vergleichsweise moderate Steigungen können auf langen Abschnitten angesichts der schwergewichtigen FVS-Räder den Komfort mindern; insbesondere, wenn die unmittelbare Umgebung wenig Reize und Abwechslung bietet (man denke hier an weite Straßenräume mit höherer Geschwindigkeitsdifferenz zu benachbarten Pkw wie beispielsweise Gathe oder Kleeblatt).
Erschwerend kommt hinzu, dass kleinere, steile Rampen relativ häufig anzutreffen sind. Sie treten beispielsweise regelmäßig auf, wenn aus Barmen kommend die Gleise in die südlich davon liegenden Quartiere zu queren sind (beispielsweise Heckinghausen oder Kothen).

Prüfung der Potenziale von Tal-Binnenverkehren

Insgesamt ist aufgrund dieser Rahmenbedingungen der Nutzwert konventioneller Räder bereits erheblich eingeschränkt, da diese sich lediglich in der unmittelbaren Talachse komfortabel fahren ließen. Insofern sind die Potenziale innerhalb der Talachse zu prüfen. Dies betrifft jeweils die beiden Stadtkerne im Einzelnen sowie Verkehre zwischen diesen.

Auf Grundlage voriger Überlegungen und als Bewertungsbasis wurde geprüft, ob die jeweiligen Stationsstandorte auch uneingeschränkt mit konventionellen Rädern nutzbar sind (siehe Abbildung 31). Dieses Kriterium wurde restriktiv angelegt, das heißt die Erreichbarkeit des Standortes muss aus allen Richtungen und relevanten verkehrlichen Verbindungen gegeben sein, sodass eine flexible Nutzung eines konventionellen Rads möglich wäre.

Die Distanz zwischen den beiden Stadtkernen beträgt 4-7 km, abhängig von Start- und Zielorten. Diese Distanz stellt bereits einen Grenzbereich aktueller Rad-Alltagsnutzung dar (siehe Verweis MiD S. 108) – für die korrespondierenden Fahrzeiten von 15-20 Minuten wird dies umso eher für sporadische und spontane Nutzungen gelten. Insofern erscheinen Pedelecs sinnvoll, um eine Quernutzung des FVS zwischen den beiden Stadtkernen zu ermöglichen.

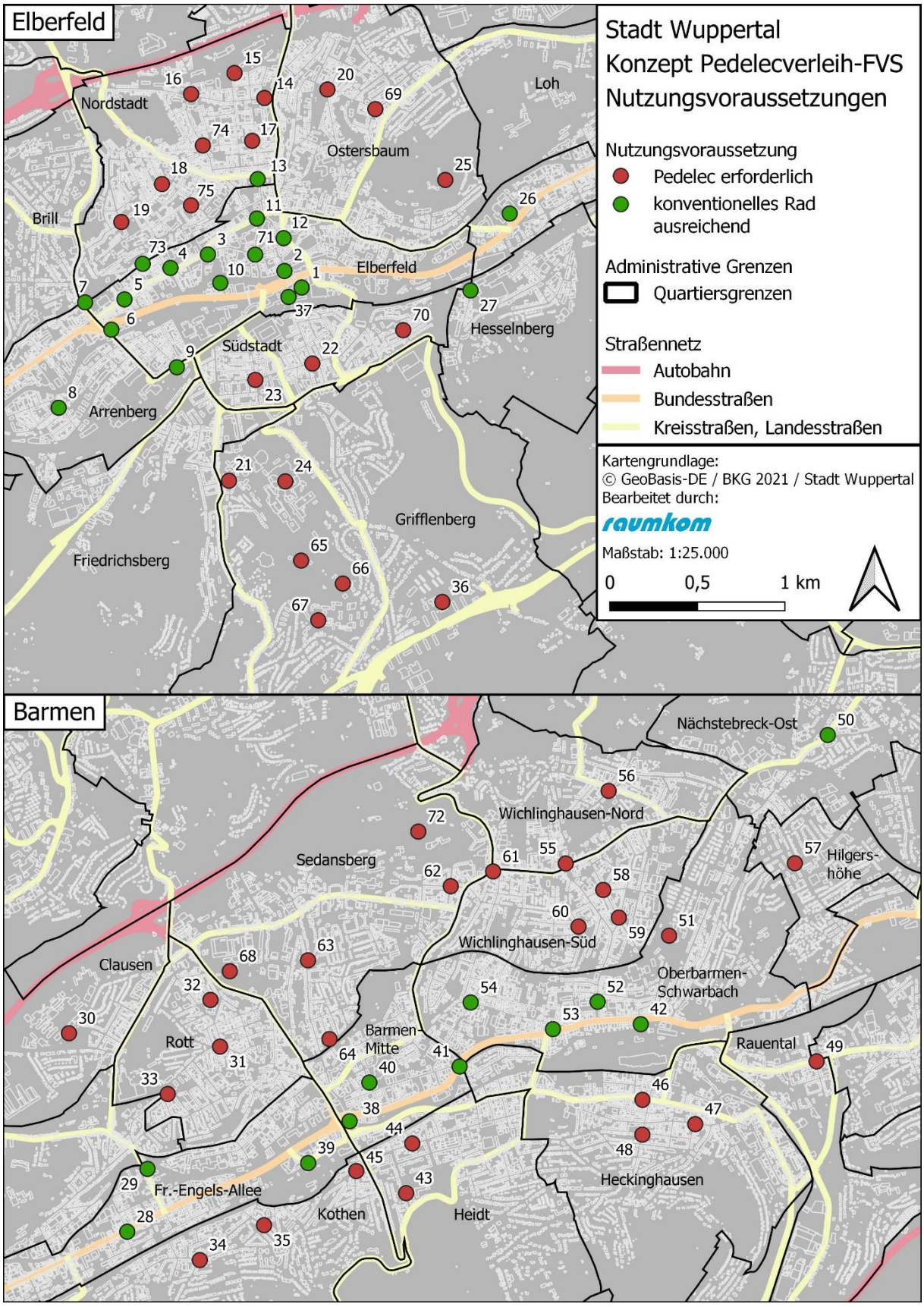


Abbildung 31: Eignung der Stationsstandorte zur Erreichbarkeit mit konventionellen Fahrrädern

Das Barmener Talnetz ist von sehr schmaler und langgezogener Form. Von 10 Stationen in Barmen und Oberbarmen befinden sich 4 an Schwebebahn-Halten. Das Potenzial an Verbindungen, die nicht auch durch den ÖPNV abgebildet werden, ist somit vergleichsweise gering und der Aktionsradius konventioneller Räder bliebe begrenzt. Insofern erscheint hier die Vorhaltung einer eigenen Teilflotte konventioneller Räder nicht sinnvoll.

Das Elberfelder Talnetz umfasst 15 Standorte und erstreckt sich im Kern über rund 1100x500 Meter; die Distanzen innerhalb dieses Gebiets sind per FVS-Rad bereits komfortabler zurückzulegen als zu Fuß. Vor allem zwischen Innenstadt und Luisenviertel mögen angesichts der hohen Zieldichte relevante Binnenverkehre auftreten sowie zwischen diesen und den ÖPNV-Halten an Hbf und den drei Standorten an der Schwebebahn.

Angesichts des Stellenwerts der Stationen innerhalb des gesamten Netzgefüges mögen sich überschlagsmäßig tageszeitabhängig 100-300 Räder in diesem Gebiet befinden. Somit bestünde hier grundsätzlich zunächst ein Potenzial für eine Teilflotte konventioneller Räder, die qua fehlender „Aufstiegshilfe" überwiegend in diesem Gebiet verbleiben könnte und würde. Da grundsätzlich jedoch jederzeit und von jedem Standort aus Pedelecs zum Erreichen von Höhenlagen verfügbar sein sollten, kann wiederum nur ein kleinerer Teil dieser Anzahl an Rädern konventionell betrieben werden. Wird somit hierfür eine Spannweite von 20-40 % unterstellt, so ließen sich schätzungsweise rund 40-80 konventionelle FVS-Räder innerhalb des Tals betreiben. Daraus realisierbare Kostenvorteile lassen sich überschlägig mit jährlich 10.000-30.000 € beziffern (bei typischen Systemlaufzeiten von mindestens 5 Jahren). Diese Größenordnung erscheint unerheblich in Relation zum Gesamtaufwand – und unangemessen gering gegenüber dem kund*innenseitig geringeren Nutzwert.

Insofern sollte für Wuppertal eine ausschließliche Pedelec-Flotte Verwendung finden.

3.3 Lastenpedelecs

Lastenpedelecs gewinnen in der Radverkehrsförderung zunehmend an Stellenwert. Letztlich lassen sich mit diesen Fahrzeugen bereits jene regelmäßige oder periodische Transportanlässe abwickeln, aus denen sich üblicherweise der Bedarf eines Pkw ergibt. Insofern ist es schlüssig, diesen Aspekt bei der Initiierung eines FVS zu berücksichtigen.

Grundsätzlich kann ein Lastenpedelec-FVS in einem FVS integriert oder auch separat betrieben werden. Hier sprechen keine gravierenden Aspekte für oder gegen eine bestimmte Lösung. Dabei weichen die technischen Lösungen seitens der Anbieterinnen durchaus voneinander ab, woraus sich wiederum auch Implikationen für die übrigen Parameter des Systems ergeben können. Beispielsweise können stationsgebunden ladende Lastenpedelecs die Elektrifizierung von Stations-Standorten erforderlich machen, für die im vorhergehenden Abschnitt kein zwingender Bedarf zur Elektrifizierung festgestellt wurde.

Generelle Eigenschaften und Entwicklung von Lastenpedelec-FVS

Lastenpedelec-FVS sind noch vergleichsweise junge Angebote, sodass sich noch verschiedene Marktstandards bestehen.

Entgegen dem Kernvorteil von FVS gegenüber dem klassischen Miet- oder eigenen Rad, der Möglichkeit des Einrichtungswegs (Wegeschema A-B), werden Lastenräder nicht innerhalb aller Systeme für Einrichtungswege zugelassen, so dass deren Rückgabe an einer fix zugeordneten Basis-Station zu erfolgen hat. Dies gilt bisher für Systeme mit relativ wenigen

Lastenpedelecs (wie beispielsweise 10 Einzelstandorte Call-a-Bike-Lastenpedelec im FVS Stuttgart) oder für Systeme, die aus betrieblichen oder konzeptionellen Gründen mit fixen Standorten betrieben werden (z.b. donk-EE, sigo).

Im maßgeblichen Pilotprojekt Tink (mit 24 Rädern an meist doppelt besetzten Stationen; betrieben durch nextbike) wie auch in nachfolgend um FVS-Lastenpedelec ergänzten Systemen (z.B. Mannheim im VRN-nextbike) sind hingegen auch Einwegfahrten (A-B) zwischen Lastenrad-Stationen zulässig.

Die Ladetechniken der Anbieter unterscheiden sich. Bei Call a Bike geschieht dies stationsbasiert mit Anschluss des Rades, bei nextbike und donk-ee kommen Tauschakkus zum Einsatz, sigo lässt hingegen stationsbasiert per Induktion laden.

Nutzungs- und Standortlogiken für FVS-Lastenpedelecs

Die Standortlogiken für FVS-Lastenpedelecs weichen ganz erheblich von jenen der regulären FVS-Räder ab. Für letztere sind möglichst mischgenutzte Stationsumfelder mit hoher Nutzungsdichte vorzuziehen. FVS-Lastenpedelecs sind ihrer Natur nach für Transportzwecke vorgesehen (und sollten im Sinne einer effizienten Ressourcenallokation innerhalb eines FVS auch vorrangig für diesen Zweck genutzt werden statt für transportfreie Fahrten).

Solche Transportzwecke sind häufig Einkauf, Erledigungen und Freizeitaktivitäten. Diesen Aktivitäten ist gemein, dass sie regelmäßig die eigene Wohnung zum Start- und Zielpunkt haben (für Einkäufe mag dies nur eingeschränkt gelten, für Großeinkäufe mit Lastenradbedarf hingegen eher). Somit sind wohnstandortnahe Stationen (mit monofunktionaler Umfeldnutzung „Wohnen") bei möglichst hoher Dichte vorzuziehen. Weitere Stationsstandorte können im Zuge von oder zur Eruierung von Erweiterungen zunächst auch mit langlaufenden Testangeboten in Erwägung gezogen werden.

Für Transportanlässe kann von einem erheblichen Anteil an Rundfahrten mit identischem Start-/Zielort ausgegangen werden (A-A); insofern kann die Möglichkeit für Einwegfahrten (A-B) angeboten werden, erscheint aber nicht als zwingende Voraussetzung für den Erfolg eines Lastenpedelec-FVS. Auch wenn dies in bisherigen Systemen nur zwischen Lastenrad-Stationen gestattet ist, so sind angesichts der relativ hohen Angebotsdichte im vorliegenden Konzept Substitutionsbeziehungen von Lasten- und konventionellen Rädern denkbar (so dass diese unabhängig von Transportanlässen genutzt werden). Insofern sollte angesichts des Redistributionsaufwands und des Angebotsumfangs normaler Pedelecs (mindestens zum Systemstart) zunächst von Einrichtungswegen (A-B) abgesehen werden.

Zwingend vorzusehen ist die Zulassung der Räder für den Personen-/Kindertransport.

Konzeption

Dargestellt sind die vorgesehenen Stationsstandorte erster und zweiter Priorität (12 und 10 Standorte). Zwischen diesen beiden Standortklassen bestehen letztlich keine gravierenden Unterschiede, sodass sie in erster Linie als Orientierung für die Verteilung einer begrenzten Zahl an Rädern dient.

Die Standorte der Lastenpedelecs orientieren sich sinnigerweise am regulären Stationsnetz; dort an den wohnstandortnahen Stationen in Quartieren hoher Einwohnerdichte (sowie einzelne innerstädtische Standorte). Dies erleichtert die Auffindbarkeit der Standorte für die

Nutzer*innen. Es ist denkbar von diesem Stationsnetz abzuweichen, falls das Betriebskonzept einer Betreiberin dies erforderlich macht. In diesem Fall dienen die dargestellten Standorte als Orientierung. Der Umfang an Rädern sollte in diesem Fall vergleichbar sein, um die Wahrnehmbarkeit des Angebots zu gewährleisten.

Ein wesentlicher Aspekt ist die Anzahl der am jeweiligen Standort vorzuhaltenden Räder. Für mit jeweils 2 Rädern besetzte Stationsstandorte spricht die damit für Kund*innen deutlich zuverlässigere Verfügbarkeit des Angebotes. Die Vorhaltung eines solchen Service-Levels kann jedoch zu einer geringeren Auslastung und damit Wirtschaftlichkeit des Angebots führen. Die Anzahl der Standorte würde sich halbieren, womit der Anspruch eines flächig verfügbaren Angebots unterlaufen würde.

Letztlich wird das Angebot des FVS-Lastenrad sich positionieren zwischen einerseits deutlich günstiger verfügbaren freien Lastenrädern (für längere Ausleihdauern) und andererseits einem grundsätzlich weiterhin bestehenden Bedarf nach privaten Lastenrädern für tägliche Intensivnutzer*innen. Für diese Nachfragestruktur, die sich zwischen den beiden geschilderten Extremen bewegt, ließe sich eine besser kalkulierbare Verfügbarkeit letztlich auch über längerfristige Reservierungsdauern erreichen. Diese liegt aktuell bei 30-45 Minuten; sie übersteigt damit die Reservierungsdauer normaler Pedelecs deutlich (dies sind 10 Minuten, sofern die Reservierungsoption angeboten wird), lehnt sich letztlich aber an die Logik kurzfristiger Nutzungen an. Hier sollten im Falle einer Realisierung des Angebots auf deutlich langfristigere Reservierungszeiträume von 1 bis 2 Wochen hingewirkt werden (samt tarifierten Stornoregelungen).

Somit ließe sich ein kurz- wie auch langfristig kalkulier- und nutzbares Angebot mit jeweils einem Lastenpedelec pro Station erreichen und damit ein flächiger verfügbares Angebot.

Insgesamt sind für das System somit 22 Lastenpedelecs vorzusehen (zuzüglich einer Werkstattreserve drei weiterer Räder). Bei der Realisierung von Einzelstandorten kann geprüft werden, einzelne Ersatzräder für einen testweisen Doppelbesatz solcher Einzelstandorte zu nutzen.

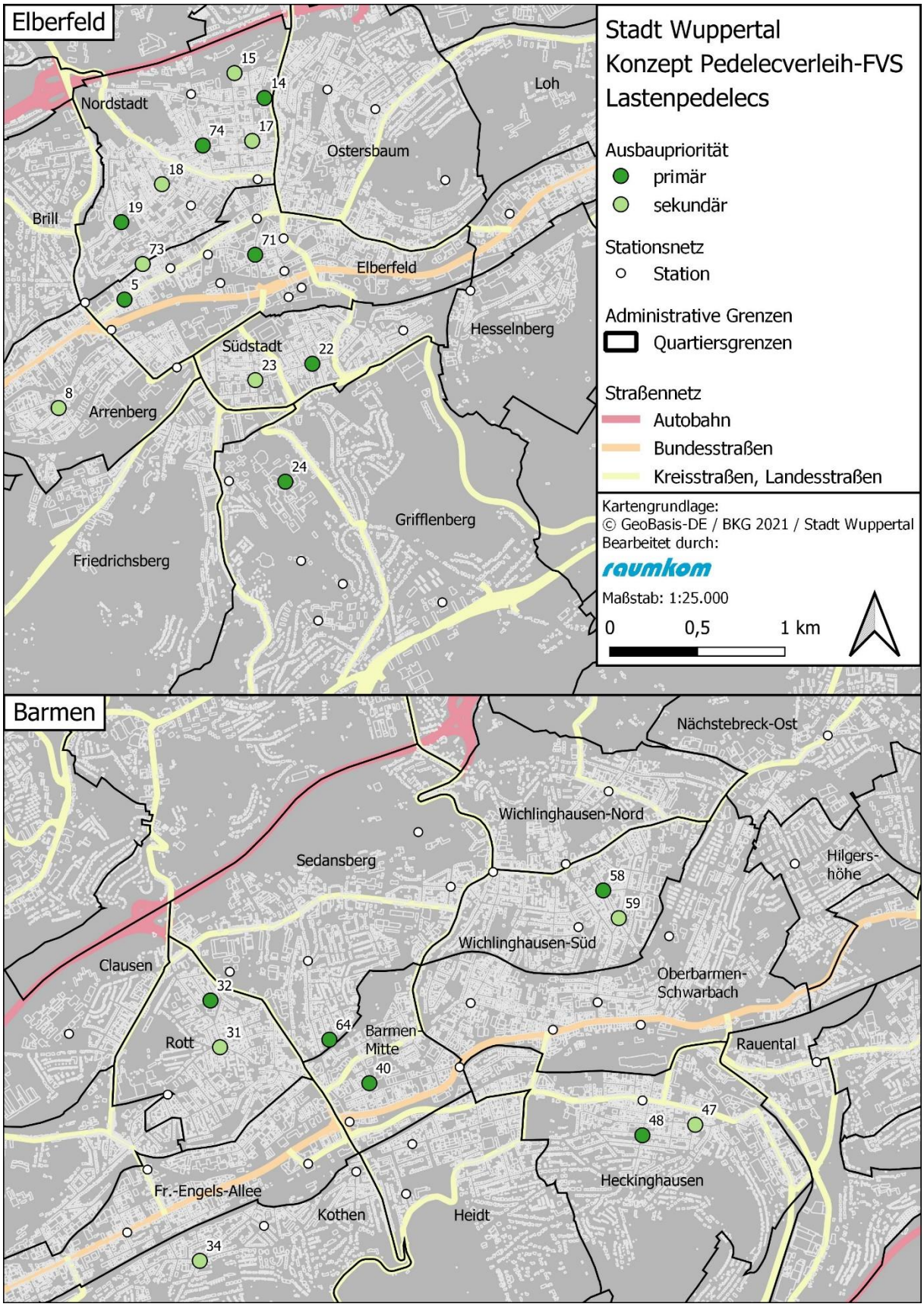


Abbildung 32: Stations-Standorte für Lastenpedelecs im FVS-Stationsnetz

Weitere Aspekte der Lastenradförderung
Lastenräder stellen einen wichtigen Baustein der Radverkehrsförderung dar. Da dieses Feld noch vergleichsweise jung und von einer hinreichenden Marktdurchdringung weit entfernt ist, sei abschließend angerissen, dass sich deren Förderung nicht auf die Implementierung in ein FVS beschränken sollte. Denn insbesondere für tägliche Nutzer*innen (beispielsweise mit Wegekette Wohnen-Kita-Arbeit) stellt ein Sharing-Angebot keine umfängliche Lösung dar.

Eine weitere Förderung von Lastenrädern muss nicht zwingend über eine Bezuschussung des direkten Erwerbs geschehen (wie in einigen Kommunen bereits realisiert). Jedoch sollten (mietbare) sichere Abstell- und Verwahrmöglichkeiten im öffentlichen Raum geschaffen werden, da diese Lastenräder (mit Ausnahme einzelner Modelle) nicht über Stufen hinweg verbracht werden können, was deren sichere Unterbringung in hochverdichteten, städtischen Räumen fast unmöglich macht. Dieser Aspekt sollte neben der FVS-Implementierung von Lastenpedelecs dringend berücksichtigt werden, da insbesondere bei intensiver Alltagsnutzung von einer stärkeren Substitutionswirkung des Pedelecs gegenüber einem Pkw auszugehen ist und sich hier somit auch absolut größere Verkehrsleistungen auf das Rad verlagern lassen.

Ein in diesem Sinne übertragbares Engagement besteht bereits mit der Realisierung der Mobilstation am Schusterplatz. Dieser Ansatz sollte künftig auch Lastenräder berücksichtigen, womöglich auch in kleinteiligeren Ausführungen. Weitere Empfehlungen zur Unterbringung von Lastenrädern sind künftig zu erwarten.

3.4 Überlegungen zu Free-Floating-Angeboten

Das vorliegende FVS-Konzept berücksichtigt ausschließlich einen stationsgebundenen Betrieb. FVS-Räder können also nach deren Entleihe lediglich an einer physischen Station wieder zurückgegeben werden (sei es an derselben oder einer anderen). Free-Float-FVS ermöglichen es hingegen, das Rad innerhalb eines vorgegebenen Bedienungsgebietes unmittelbar am individuellen Zielort abzustellen, wobei dies an einem geeigneten Standort zu geschehen hat; das Rad darf also weder stören noch behindern. Von der Rückgaberegel werden sensible Bereiche ausgenommen, regelmäßig sind dies Parks und Grünflächen, auch Innenstadtbereiche könnten aus gestalterischen Gründen von der Regelung ausgenommen werden. In der Regel reagieren Systembetreiberinnen inzwischen binnen Tagesfrist auf störende Räder und berechnen den verantwortlichen Kund*innen ein Entgelt.

Inzwischen haben sich in Städten ab rund 500.000 Einwohner*innen hybride FVS-Angebote als de facto Standard etabliert; innerhalb der innerstädtischen Kerngebiete wird dann nur noch ein rudimentäres Stationsnetz vorgehalten. Die Rückgabe der Räder außerhalb der Stationen ist in jedem Tarif mit einem zusätzlichen Euro tarifiert, wodurch sich erhebliche Anteile an den Gesamtumsätzen generieren lassen (jedoch auch bei höheren Betriebskosten). Außerhalb der Kerngebiete ist die Rückgabe nur an Stationen möglich; in weiterentwickelten Angebotsformaten zudem aber auch entlang wichtiger Hauptstraßen/ Radrouten bis in die äußeren Stadtteile hinein. In Städten ab 300.000 Einwohner*innen sind die Angebote teilweise zu finden, in Städten der Größenordnung ab 100.000 nur in Einzelfällen.

Hybride FVS sollten bei hinreichender Angebotsdichte als optimales Angebotsformat betrachtet werden. Es können sich längere Zuwegungen ergeben, demgegenüber steht wiederum, dass die Fahrt unmittelbar bis zum eigentlichen Ziel durchgeführt werden kann. Insbesondere die

Option zur Rückgabe an Hauptstraßen außerhalb des Kerngebiets schafft einen Kompromiss zwischen Kund*innenkomfort und betrieblichen Belangen – gerade in Gebieten, die mit regulären Stationsnetzen entweder nicht hinreichend attraktiv oder aber bei gegebener Attraktivität nur unwirtschaftlich zu bedienen wären. Es ist zu vermuten, dass hiermit auch höhere Verlagerungswirkungen vom Pkw hin zum Rad erzielt werden können. Erschwert ist hingegen die Ausleihe mehrerer Räder; da es sich hierbei um eine höchst relevante Tarifoption handelt, sollte ein hinreichend dichtes Stationsnetz regelmäßig bestückt sein.

Free-Float-Angebote gehen zunächst mit höheren Kosten einher, da eine deutlich höhere Anzahl an Rädern erforderlich ist, um die notwendige Angebotsdichte zu erreichen. Da für die Stadt Wuppertal ein ausschließliches Pedelec-FVS infrage kommt, wird ein Free-Float-Format konzeptionell nicht weiter vertieft. Reine Pedelec-Systeme stellen nach wie vor die Ausnahme dar, insofern hätte ein Wuppertaler FVS bereits hiermit ein nationales Alleinstellungsmerkmal. Der Einsatz frei fließender Pedelecs, die mit ihrer Erfordernis zum Laden erheblich kürzere Service-Intervalle aufweisen als konventionelle Räder, erscheint für einen initialen Systembetrieb als äußerst ambitioniert, mitunter überambitioniert. Insofern kann das Konzept eines teilelektrifizierten Stationsnetzes als ein erster vorbereitender Schritt betrachtet werden, mit dem sich notwendige Erfahrungswerte gewinnen lassen. Ohne die restringierenden topographischen Rahmenbedingungen wäre ein hybrides Konzept hingegen gewiss ein vertieft zu prüfendes Modell.

4 Detailplanungen des FVS-Stationsnetzes

Die generelle Struktur und Logik des Stationsnetzes ist im vorigen Kapitel beschrieben. Das folgende Kapitel charakterisiert kurz die Quartiere und die Überlegungen zu deren Erschließung. Außerdem werden Details zu den konkreten Einzelstandorten ausgeführt als Basis einer späteren Umsetzungsplanung.

Kartographisch dargestellt sind die Stationen innerhalb der Quartiere sowie tabellarisch die Umfeldnutzungen, aufgrund derer jeweils eine maßgebliche Stationsnutzung zu erwarten ist (Innenstadt/ Quartierszentrum/ ÖPNV/ Arbeit (inklusive Ausbildung)/ Wohnen/ Freizeit). Nicht gelistet sind solche Funktionen, die sich mitunter auch im Umfeld befinden mögen, aber von denen wiederum kein maßgeblicher Einfluss auf die Nutzungsintensität eines Stationsstandortes ausgehen dürfte. Beispielsweise befinden sich zahlreiche wohnstandortnahe Stationen auch in der Nähe von Haltestellen des Buslinienverkehrs. Sie greifen damit auf die gleichen guten Standorteigenschaften zurück und erleichtern zudem die Auffindbarkeit der Stationen, jedoch begründet sich aus den Haltestellen innerhalb von Wohngebieten in der Regel keine erhöhte Nutzung des Systems, sodass diese entsprechend nicht als Umfeldeigenschaft geführt sind.

Generell sind die Einzelstandorte des Netzes jeweils auf eine möglichst hohe Erschließungswirkung hin ausgewählt. Die Standorte sind anhand relevanter Kriterien (wie Zuwegung, Sichtbarkeit und Andienbarkeit) sondierend anhand Straßen- und Luftbildern und verkehrsrechtlichen Regelungen geprüft. Insbesondere die Verfügbarkeit von Stromanschlüssen gestaltet sich häufig schwieriger, insofern wird vorgeschlagen, den Anteil zwingend zu elektrifizierender Stationen zu reduzieren (siehe Abschnitt 3.1.3). Eine kleinräumige Verlagerung eines Mikrostandortes um 10-20 Meter dürfte unter Berücksichtigung obiger Kriterien meist unkritisch sein. Größere Verlagerungen wären kritisch zu prüfen, da bereits 50 Meter ein Drittel bis ein Viertel des ursprünglich vorgesehenen Einzugsbereichs verschieben würden.

Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass stationsfreie Gebiete in der Regel keine hinreichende Dichte aufweisen, diese also allenfalls punktuell vorhanden ist, aber keinesfalls über den gesamten Einzugsbereich einer Station hinweg. Prinzipiell ließen sich auch hier noch Standorte vorsehen, jedoch würde sich dies weiterhin negativ auf einen möglichst wirtschaftlichen Betrieb auswirken.

Insbesondere bei wohnstandortnahen Stationen besteht häufig ein Zielkonflikt zwischen deren Wahrnehmbarkeit und einer bestmöglichen Feinerschließung. Erstere ließe sich mit Standorten entlang der Hauptstraßen erhöhen, wobei damit aber häufig Erschließungspotenziale verloren gingen. Deswegen sind die Standorte häufig einen Straßenzug parallel zu den Hauptstraßen verortet und dort möglichst allseitig erreichbar positioniert (z.B. (58), (59), (75)). Eine erhöhte Sichtbarkeit im Sinne einer Wahrnehmbarkeit des FVS insgesamt sollte insbesondere durch die innerstädtischen Stationen geschaffen werden. Es ist heute noch eher als vor 10 Jahren von einer erhöhten Nutzung von Smartphones auszugehen; so gibt nextbike an, dass rund 90 % der Buchungen über diesen Kanal erfolgen. Entsprechend erhöhen auch mobile Endanwendungen (/Apps) die Wahrnehm- und Nutzbarkeit des Angebots (z.B. teils auch mit integriertem Fußweg-Routing zum gewählten Standort). Entsprechend ist hier mit Aktionsangeboten zum Systemstart eine initial möglichst hohe Marktdurchdringung anzustreben.

Die Standorte sind grundsätzlich im öffentlichen Raum vorgesehen, nur in Einzelfällen wird eine Realisierung auf Privatgrund erforderlich sein. Dort, wo im Straßenraum ein ausreichender Seitenraum vorhanden ist, sind die Stationen regelmäßig auf bisherigen Kfz-Stellplätzen vorgesehen. Wenn in schmalen Straßenräumen die Stationen nur von einer Seite angedient werden können, werden sie entsprechend länger, um eine gegebene Zahl an Rädern aufnehmen zu können. Insbesondere an den elektrifizierten Standorten wird dies relevant sein, da hier eine höhere Anzahl an Ladepunkten vorgehalten werden sollte. So werden in diesen Bereichen regelmäßig knapp 3 Stellplätze am Stück erforderlich sein, um auf knapp 15x2 Metern bis zu 20 Fahrräder platzieren zu können.

In Wohnquartieren bestehen häufiger keine ausreichenden Seitenräume, bereits die Gehwege unterschreiten mitunter die Richtwerte. Hier sind die Standorte analog zu den Kfz-Stellplätzen auf einer Fahrbahnseite vorzusehen – häufig ergibt sich aus dieser Notwendigkeit erst die Einrichtung von Einbahnstraßen. Bei diesen nicht-elektrifizierten Standorten ließen diese sich bei Bedarf auch kleinräumig aufteilen, da es sich letztlich um konventionelle Fahrradparker handelt (die entsprechend gegen private Nutzung zu kennzeichnen sind; ggf. sollten hierfür im näheren Umfeld eigene Bügel geschaffen werden). Diese Stationen im Straßenraum sind entsprechend verkehrlich zu sichern.

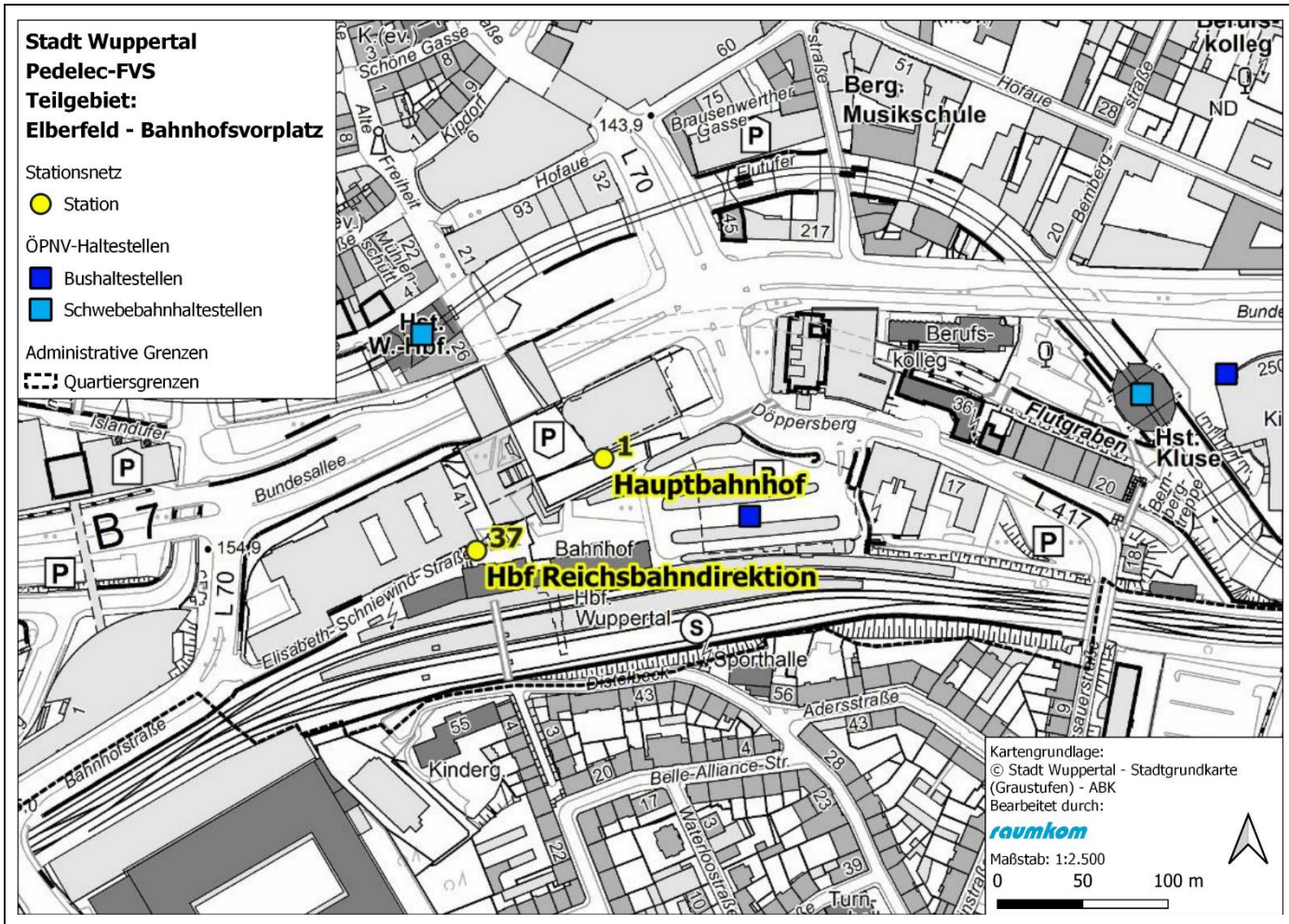
Die Andienung/ Nutzung der Stationen kann über den Gehweg erfolgen, sofern dort ausreichend Platz ist. Häufiger wird dies auch über die Fahrbahn hin erforderlich sein. An stärker frequentierten Straßenabschnitten sind kleinräumige Verlagerungen denkbar oder aber auch gestalterisch wirksame Verkehrsberuhigungen in Erwägung zu ziehen (z.B. Fahrbahnverengung samt Begrünung, Pflasterung analog zu Kreuzungsbereichen).

4.1 Stationsnetz im Teilgebiet Elberfeld

Nachfolgend sind Quartiers-Stationen im Stadtgebiet Elberfeld geführt. Die Quartiere werden von der Kernstadt ausgehend einer gegen den Uhrzeigersinn laufenden Logik erörtert. Das Quartier Elberfeld ist wegen seiner hohen Attraktivität für ein FVS und infolge des hohen Stationsbesatzes in einzelne abgrenzbare Bereiche unterteilt.

4.1.1 Elberfeld – Bahnhofsvorplatz (1) / (37)

Der Hauptbahnhof ist zentraler Zugang zur Innenstadt für Verkehre zwischen den Stadtkernen sowie für überörtliche Wege. Hierfür ist der Standort mit zwei Stationen versehen.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(1) Hauptbahnhof	4 / e	ÖPNV, Arbeit
(37) Hbf Reichsbahndirektion	4 / e	ÖPNV, Arbeit

Hauptbahnhof (1)

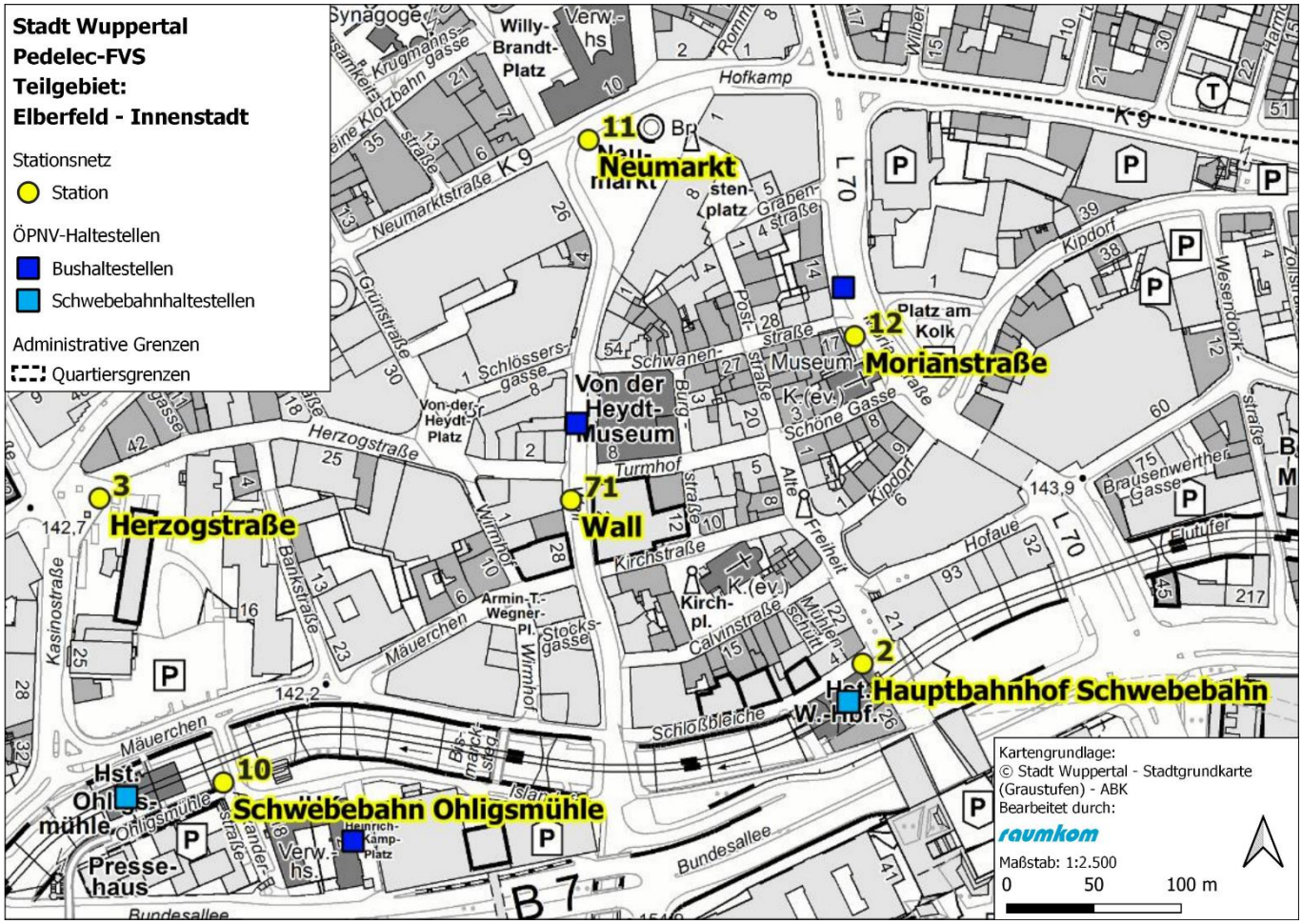
- Der Bereich der Fahrradständer am Primark-Kubus stellt bereits einen optimalen Standort im Eingangsbereich des Bahnhofs dar. Anbindung des ZOB über den Zugang durch den Hbf – im Falle von Schließzeiten allerdings erhöhte Realwegdistanz über 200 m.

Hbf Reichsbahndirektion (37)

- Unter Vermeidung möglicher gestalterischer Konflikte mit dem umgestalteten Vorplatz ist der Standort dennoch mit Sichtbezug zum Ausgang des Bahnhofs zu wählen.
- Absehbare Nutzung von (Teilen der) Reichsbahndirektion durch Bergische Universität Wuppertal. Standort bietet Zugang über Elisabeth-Schniewind-Straße, sodass Netzanbindung und direkter Weg Richtung Hauptcampus besteht.
- Fußläufiger Zugang zum ZOB (150 m).

4.1.2 Elberfeld – Innenstadt (2) / (3) / (10) / (11) / (12) / (71)

Die Innenstadt Elberfeld ist das Kerngebiet mit der höchsten Zieldichte, sodass hier ein komfortabel nutzbares Angebot angezeigt ist. Entsprechend ist die Innenstadt zentral aus jeder Himmelsrichtung kommend mit einem Standort versehen sowie einem zentralen Standort entlang der Radachsen. Somit ist in diesem Gebiet mit hohen Nachfragepotenzialen auch eine hinreichende Redundanz gegeben (im Falle leerer / defekter Stationen).



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(2) Hauptbahnhof Schwebebahn	4 / e	ÖPNV, Innenstadt, Arbeit
(3) Herzogstraße	3 / e	Innenstadt, Arbeit
(10) Schwebebahn Ohligsmühle	2 / e	ÖPNV, Arbeit
(11) Neumarkt	3 / e	Innenstadt, ÖPNV, Arbeit
(12) Morianstraße	2 / e	ÖPNV, Innenstadt, Arbeit
(71) Wall	3 / e	Innenstadt, ÖPNV, Arbeit

Hauptbahnhof Schwebebahn (2)

- Zugang zur Innenstadt von Süden aus sowie Verknüpfung mit zentralem Schwebebahn-Halt.

Herzogstraße (3)

- Zugang zur Innenstadt von Westen aus sowie Anbindung der Arbeitsplatzschwerpunkte Glanzstoff-Hochhaus sowie untere Friedrich-Ebert-Straße (erster Block bis Laurentiusplatz).

Schwebebahn Ohligsmühle (10)

- Anbindung des Arbeitsplatzschwerpunktes sowie der Schwebebahn zur Verbindung mit Innenstadt.
- Beide Uferseiten weisen als Stationsstandort jeweils einen wesentlichen Nachteil auf. Der südliche Standort erschließt die Arbeitsplatzschwerpunkte entlang des Islandufer. Jedoch besteht eine Einbahnregelung über die Brücke, sodass hier ein Schieben des Rads erforderliche wäre. Ein nördlicher Standort wäre unmittelbar im Bereich des Zugangs zur Schwebebahn zu wählen – dabei würde jedoch der räumliche Bezug zu den benannten Arbeitsplatzschwerpunkten verloren gehen.
- Bei Realisierung des südlichen Standortes wäre eine Passierbarkeit der Brücke herzustellen (z.B. samt einseitigem Schutzstreifen bei Fahrbahnmindestbreit von 3,75 m). Ein nördlicher Standort erschiene nur sinnvoll, wenn ein zusätzlicher südlicher Standort durch private Mittel ansässiger Unternehmen getragen würde.

Neumarkt (11)

- Zugang zur Innenstadt von Norden aus sowie Anbindung des Rathauses Elberfeld (/Willy-Brandt-Platz) und Erschließung der Neumarktstraße. Die beiden letztgenannten Funktionen sind prioritär gegenüber der Innenstadterschließung, sodass der Standort im nordwestlichsten Teil des Neumarktes anzusiedeln ist.

Morianstraße (12)

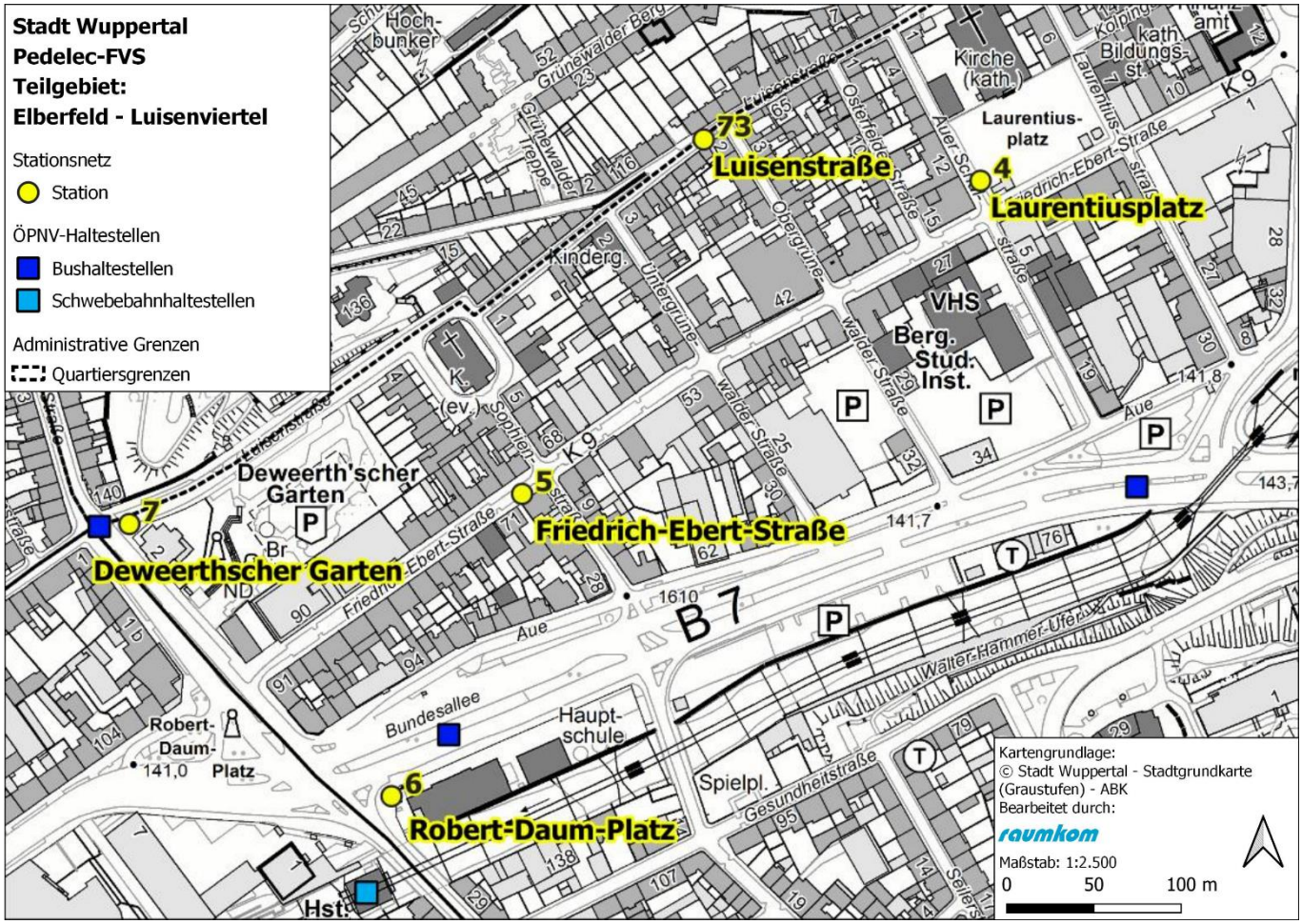
- Zugang zur Innenstadt von Osten kommend. Verknüpfung mit ÖPNV (geteilte Linienverläufe im Einrichtungsbetrieb). Deswegen Positionierung im unmittelbaren Umfeld des Bus-Haltes.

Wall (71)

- Zentraler Standort zur Erschließung der Innenstadt. Erreichbarkeit via Wall (Nord-Süd) sowie Kipdorf-Kirchstraße-Mäuerchen. Verknüpfung mit ÖPNV (geteilte Linienverläufe im Einrichtungsbetrieb).

4.1.3 Elberfeld – Luisenviertel (4) / (5) / (6) / (7) / (73)

Das Luisenviertel weist entlang der Friedrich-Ebert-Straße sowie der Luisenstraße eine sehr hohe Dichte an gastronomischen Angeboten und Einzelhandelsstandorten auf. Zudem besteht eine sehr hohe Arbeitsplatzdichte. Eine engmaschige Bedienung des Gebiets erscheint sinnvoll. Um das Quartier in Gänze zu bedienen sind neben zwei zentralen Stationen (4/5) zwei randliche Stationen in Bereichen punktuell erhöhter Personenfrequenz vorgesehen (7/73).



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(4) Laurentiusplatz	2 / e	Freizeit, Arbeit, Wohnen, Quartierszentrum
(5) Friedrich-Ebert-Straße	2 / e	Freizeit, Arbeit, Wohnen, Quartierszentrum
(6) Robert-Daum-Platz	1 / e	ÖPNV, Arbeit
(7) Deweerth'scher Garten	1 / e	Freizeit, ÖPNV, Wohnen
(73) Luisenstraße	2 / e	Freizeit, Wohnen

Laurentiusplatz (4)

- Standort im südwestlichen Bereich des Platzes / Auer Schulstraße zur Erschließung der Angebote entlang des gleichnamigen Platzes, des östlichen Abschnitts der Luisenstraße (innerhalb des Luisenviertels) wie auch zentraler Bereiche der Friedrich-Ebert-Straße.
- Nähe zur VHS. Relative Nähe zu Cambio-Carsharing.

Friedrich-Ebert-Straße (5)

- Standort zur zentralen Erschließung des westlichen Quartiersbereiches samt Luisenstraße. Fußläufige 150m-Distanzen erschließen primär den westlichsten Straßenabschnitt, darüber hinaus den Bereich bis Untergrünewalder Straße sowie den nördlichen Bushalt des Robert-Daum-Platz.
- Lage entlang der für Räder geöffneten Einbahnstraße Untergrünewalder Straße in Richtung der Radachsen Luisenstraße sowie in Richtung Wupper.

Robert-Daum-Platz (6)

- Im Bereich des Robert-Daum-Platzes ist aufgrund der Verkehrsanlagen kein Standort gänzlich optimal. Der vorgeschlagene Standort an der Sankt-Laurentius-Schule liegt als Scharnier zwischen den ÖPNV-Haltestellen der Schwebebahn und der Bushaltestelle.
- Der Standort reduziert den Querungsbedarf zur Anbindung des südwestlichsten Blocks des Luisenviertels. Es ist angesichts der FVS-Netzkonzeption davon auszugehen, dass die Verflechtungen vermehrt in diese Richtung bestehen werden. Um die Verflechtungen in Richtung Südstadt zugänglich zu machen, sollte von der Station aus auf die vorgesehene Radverkehrsachse über die Brücke der Alsenstraße verwiesen werden, um (zu Fuß vom Schwebebahn-Halt kommend) ein abermaliges Queren der Straße nach Ausleihe des Rades zu vermeiden.
- Standort nahe FOM Hochschule.

Deweerth'scher Garten (7)

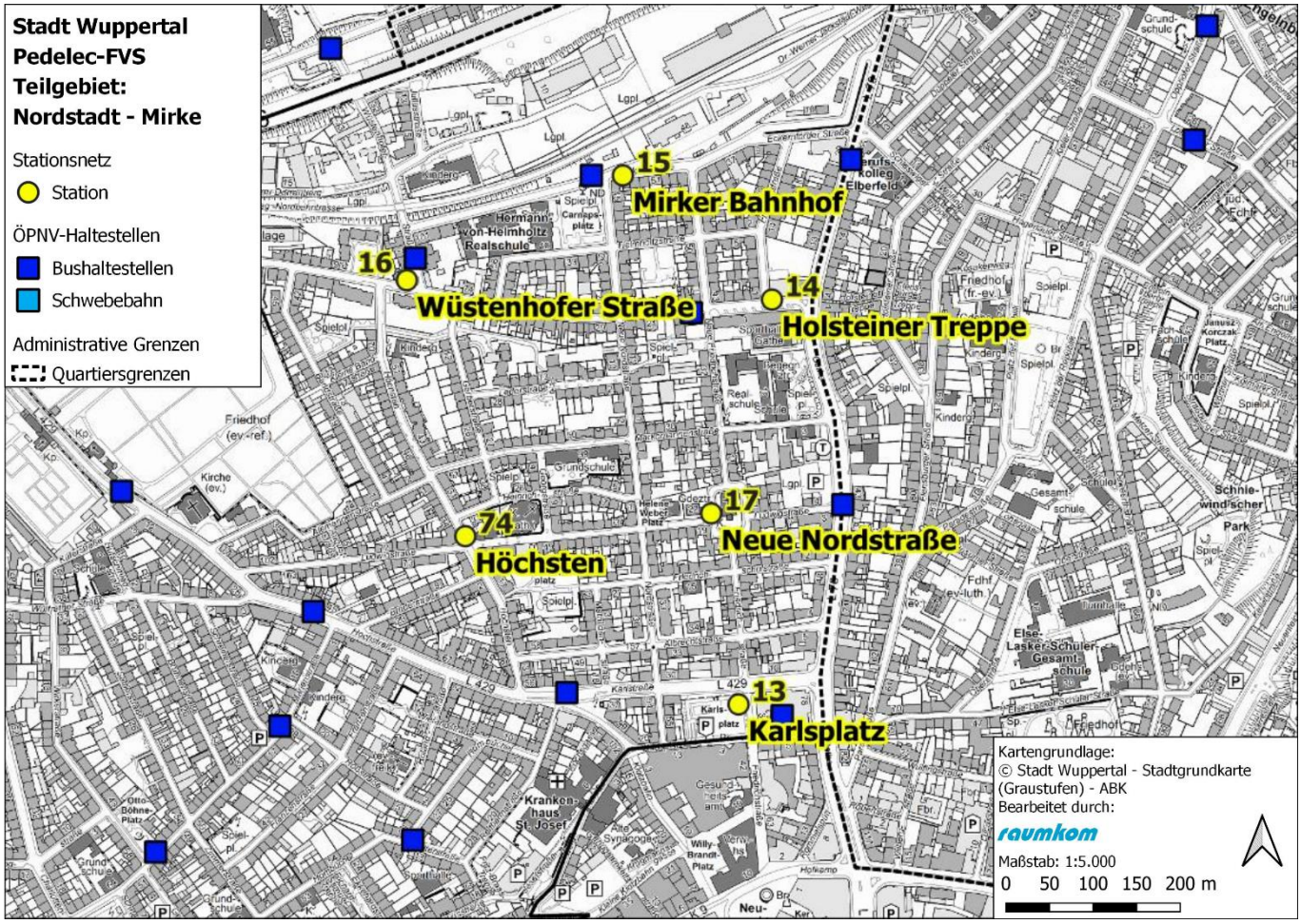
- Standort zur Erschließung des gleichnamigen Stadtparks sowie der verdichteten Wohnbereiche entlang Briller / Nützenberger Straße. Flächenverfügbarkeit nach Netzabbindung der Luisenstraße unkritisch.
- Nähe zu gleichnamigem Bushalt sowie noch mittelbare Distanz zu cambio Carsharing (150 m).

Luisenstraße (73)

- Standort in randlicher Lage des Quartiers, aber im unmittelbaren Zentrum zahlreicher gastronomischer Angebote. Mikro-Standort im Bereich der Stellplätze bei Hausnr. 70.

4.1.4 Nordstadt – Mirke (13) / (14) / (15) / (16) / (17) / (74)

Die Nordstadt weist eine hohe Einwohnerdichte auf und ist aufgrund der geringen Distanz zur Innenstadt ein relevantes Quell-/Zielgebiet für per FVS zurückgelegte Wege. In Mirke sind die Wohnstandorte mit möglichst geringen Distanzen anzubinden. Daneben bestehen im Quartier weitere wichtige Freizeiteinrichtungen.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(13) Karlsplatz	2 / e	Innenstadt, ÖPNV, Arbeit
(14) Holsteiner Treppe	2 / ne	Wohnen, Freizeit, Quartierszentrum
(15) Mirker Bahnhof	1 / ne	Freizeit, Wohnen
(16) Wüstenhofer Straße	1 / ne	Wohnen
(17) Neue Nordstraße	1 / ne	Wohnen
(74) Höchsten	2 / ne	Wohnen

Karlsplatz (13)

- Bedienung des nördlichsten Teils der Innenstadt sowie der unmittelbar ersten (stadtzugewandten) Wohnstandorte der Nordstadt (ca. bis Friedrichschulstraße).
- Standort unmittelbar gegenüber Bushaltestelle oder im Bereich heutiger Fahrradständer (dort ggf. Zugang zu Strom bei (ehemaligen?) Telefonzellen).

- Positionierung auf Platz ist zwecks Erschließung und Wahrnehmbarkeit des Standortes einer strengen Zuweisung zwischen den Bushalten im Einrichtungsbetrieb (Wilhelmstraße) vorzusehen.

Holsteiner Treppe (14)

- Standort in Bereich mit Ansatz von Quartierszentren-Charakter (Gastronomie, haushaltsnahe Dienstleistungen).
- Anbindung dreier Wohnblöcke entlang Froweinstraße, Wiesenstraße und Teile der Uellendahler Straße.
- Nähe Alte Feuerwache. Relative Nähe zu Cambio-Carsharing.
- Fußläufige Distanz zu Holsteiner Treppe (150 m bis Holsteiner Straße). Namensgebung soll diesen Einzug in Wahrnehmung rücken.
- Standort möglichst vor Wiesenstraße 6 in Beginn des heutigen Abbiegestreifens schafft freien Sichtbezug in alle Richtungen (samt Holsteiner Treppe) ohne Verdeckung durch Parkstände.

Mirker Bahnhof (15)

- Mit Utopiastadt anzunehmend relevante Nachfrage. Zugang Nordbahntrasse.
- Standort in Bereich von Sperrfläche / Stellfläche vor Mirker Straße 59. Pkw-Ladestation legt Zugang zu Stromnetz nahe, der auf gegenüberliegender Seite wahrscheinlich nicht gegeben ist. Standort am westlichen Blockrand erschließt zwei südlich gelegene Blöcke (in Abgrenzung zu (14)).
- Nähe zu gleichnamigem ÖPNV-Halt. Unmittelbare Nähe zu CambioCarsharing.

Wüstenhofer Straße (16)

- Grundsätzlich ausreichend Flächenverfügbarkeit im Kreuzungsbereich Wüstenhof-/Wiesenstraße.
- Erschließung Wohnstandorte im Bereich Höchsten, (Kleine) Bandstraße, Gerberstraße.
- Anbindung über Wiesenstraße zwischen Neue Nordstraße und Helmholtzstraße wäre sinnvoll. Ausschließliche Anbindung über Gerberstraße ist zu vermeiden.
- Nähe zu gleichnamigem ÖPNV-Halt.

Neue Nordstraße (17)

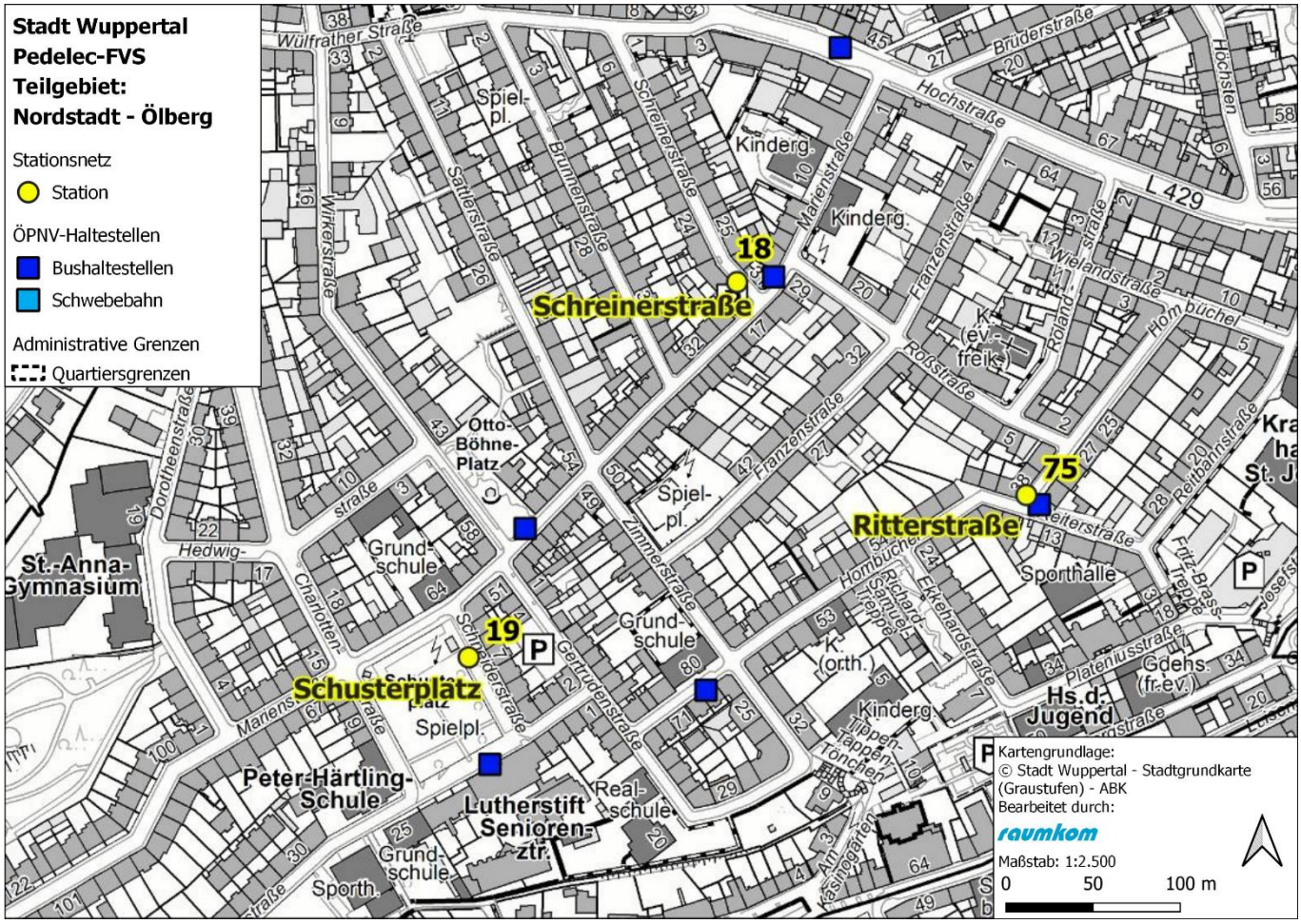
- Zentraler Standort in Wohngebiet entlang quartierserschließender Fahrradachse. Ein Stromanschluss wird im Bereich um die Diakoniekirche wahrscheinlich nicht realisierbar sein.

Höchsten (74)

- Wohnstandortnahe Station mit guter Erschließungswirkung bei zahlreichen abzweigenden Nebenstraßen.

4.1.5 Nordstadt – Ölberg (18) / (19) / (75)

Der Ölberg weist eine hohe Einwohnerdichte auf. Ein Quartierszentrum mit verschiedenen gastronomischen Angeboten macht den Bereich um die Marienstraße zu einem attraktiven Ort. Die Stationen erschließen die Marienstraße von deren jeweiligem Randbereich aus, sodass jeweils noch größere Teile der Wohnstandorte erreicht werden.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(18) Schreinerstraße	1 / ne	Wohnen, Quartierszentrum
(19) Schusterplatz	2 / ne	Wohnen, Freizeit, Quartierszentrum
(75) Ritterstraße	1 / ne	Wohnen

Schreinerstraße (18)

- Station zur Erschließung des östlichen Teils des Quartierszentrums entlang der Marienstraße bis circa Zimmerstraße sowie in die unteren Bereiche der abzweigenden Wohnstraßen (Brunnen-/Sattlerstraße). Geteilte Erschließung der zentralen Marienstraße in Funktionsteilung mit Schusterplatz (19).
- Platzierung eigentlich idealerweise unmittelbar südlich des Parkplatzes (Sichtbezug in alle Richtungen), der Bereich ist gegebenenfalls noch mit einem zeitlich begrenzten Parkverbot belegt, sodass hier womöglich Konflikte bestehen. Ansonsten auf dem Parkplatz. Jenseits dessen kommt nur ein Standort unmittelbar nördlich der Parkplatz-

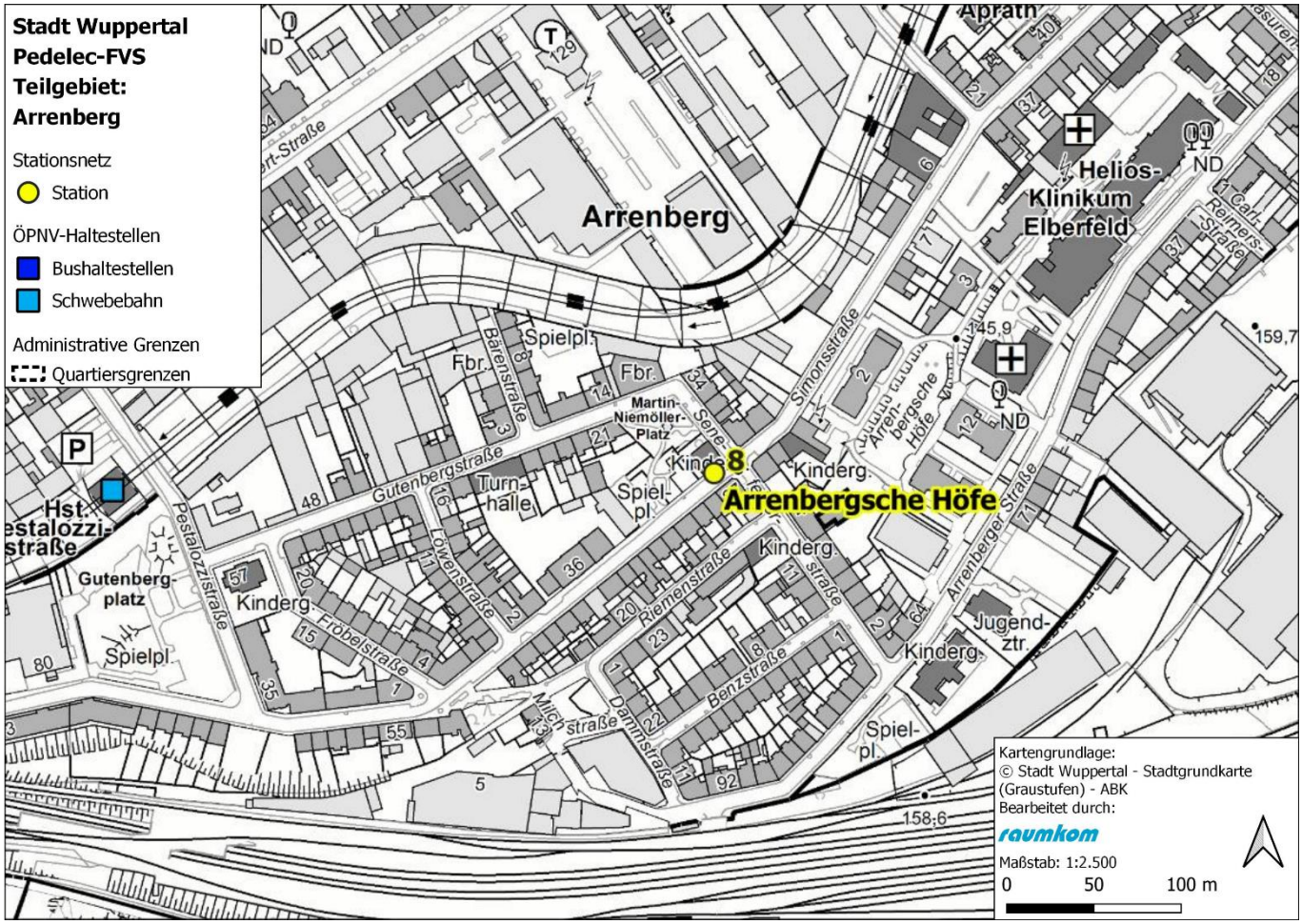
zufahrt in Frage. Eine Verschiebung in die östliche Marienstraße ist zu vermeiden, damit der unmittelbare (Sicht-) Bezug zu Schreinerstraße und zentraler Marienstraße gewahrt bleibt.
- Nähe zu gleichnamigem Bushalt. Cambio-Carsharing in unmittelbarer Nähe.

Schusterplatz (19)
- Erschließung des westlichen Quartierzentrums entlang der Marienstraße sowie insbesondere der nördlichen und westlichen Wohnstandorte bis in die Bereiche Gertrudenstraße und Hedwigstraße. Sehr unmittelbare verkehrliche Anbindung an Luisenviertel.

Reiterstraße (75)
- Wohnstandortnahe Station mit sehr guter Erschließungswirkung bis Hombüchel sowie Wieland- und Roßstraße. Gute radverkehrliche Erreichbarkeit.
- Standort am unmittelbaren Straßeneingang in Höhe Hausnr. 38. Nähe zu gleichnamigem Bushalt.

4.1.6 Arrenberg (8)

Der Bezirk Arrenberg stellt den westlichsten Ausläufer des Elberfelder Bedienungsgebietes dar. Aufgrund der sehr hohen Erschließungswirkung durch die Schwebebahnhaltepunkte Pestalozzistraße und Robert-Daum-Platz konzentriert sich die Standorte auf die Feinerschließung der Bereiche zwischen den Stationen. Eine gewisse Erschließungswirkung für das Quartier Arrenberg wird zudem durch den Standort Deweerth'scher Garten (7) erreicht.



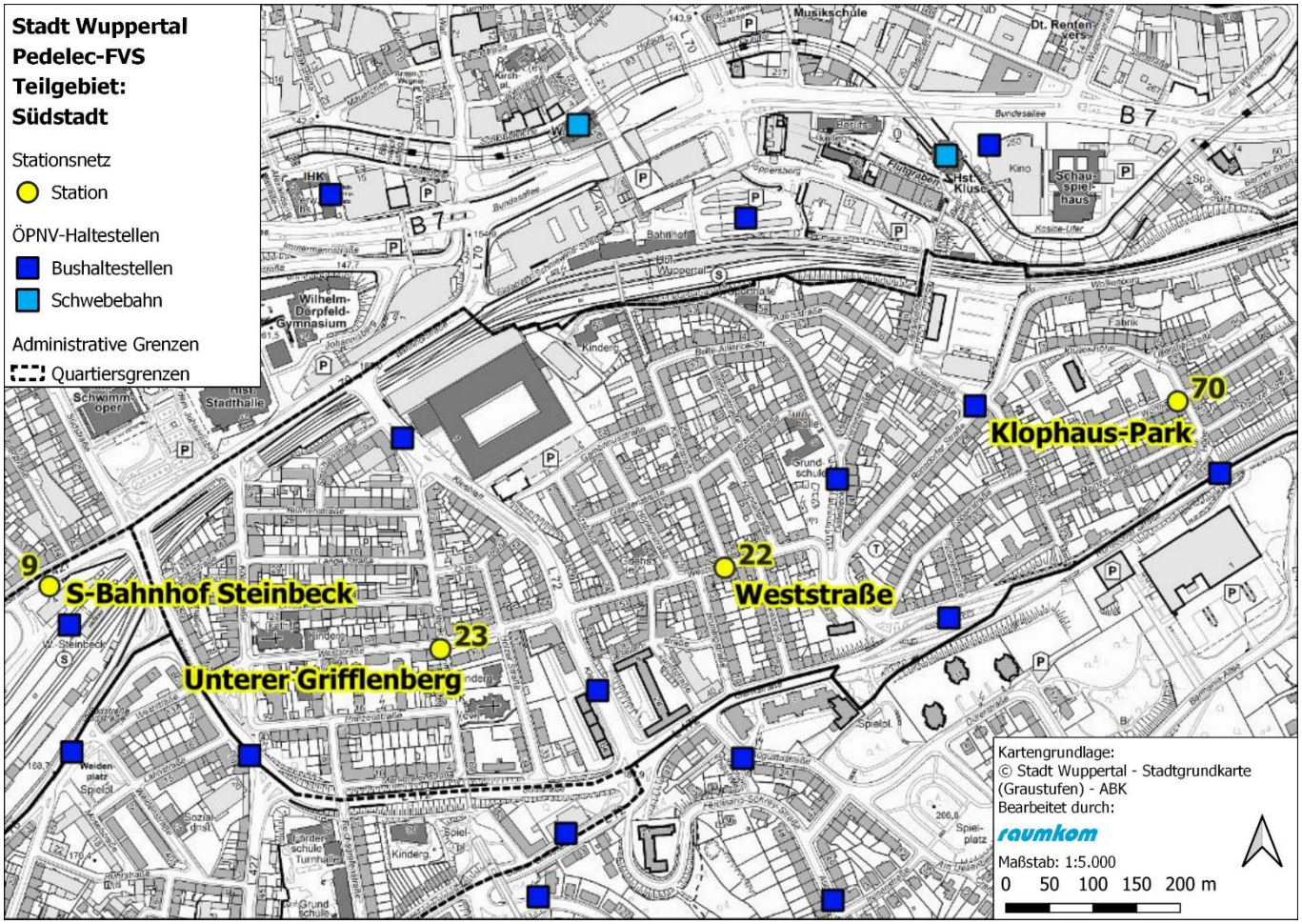
(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(8) Arrenbergsche Höfe	1 / ne	Wohnen

Arrenbergsche Höfe (8)

- Scharnierstandort, der zentral liegend gleichermaßen das westliche Arrenberg sowie die Arrenbergsche Höfe erschließt.
- Relative Nähe zu Cambio-Carsharing, Mikro-Standort ansonsten eher flexibel.

4.1.7 Südstadt (9) / (22) / (23) / (70)

Die Südstadt ist strukturell eher mit der Nordstadt vergleichbar, denn mit dem Luisenviertel. Die Wohnfunktion dominiert deutlich, die Gebiete sind dicht bebaut. Sie sind vorwiegend durch einzelne, zentrale Stationsstandorte erschlossen. Der vorliegende Stationsbesatz ist somit Mindeststandard. Bei Verlagerung von Stationen ist es denkbar das Gebiet durch 1-2 Standorte zu verdichten.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(9) S-Bahnhof Steinbeck	1 / ne	ÖPNV, Wohnen
(22) Weststraße	1 / ne	Wohnen, Quartierszentrum
(23) Unterer Grifflenberg	1 / ne	Wohnen
(70) Klophaus-Park	1 / ne	Wohnen, Freizeit

S-Bahnhof Steinbeck (9)

- Standort wahrscheinlich nur auf Privatfläche realisierbar (gegenüber denn's Biomarkt); falls nicht möglich unmittelbarer Beginn der Alsenstraße. Nähe zur Fußgängerquerung wahren.
- Verknüpfung mit SPNV sowie begrenzte Erschließung der nördlichen Wohnstandorte des Quartiers, Erschließung der südlichsten Bereiche durch Robert-Daum-Platz (6). Bessere Erschließung des Quartiers wäre nur im Bereich Speichernstraße / Alsenstraße

möglich bei dann vorliegender Überlappung der Einzugsbereiche zu vorgenannten Stationen.
- Nähe zu GWG und Jobcenter.

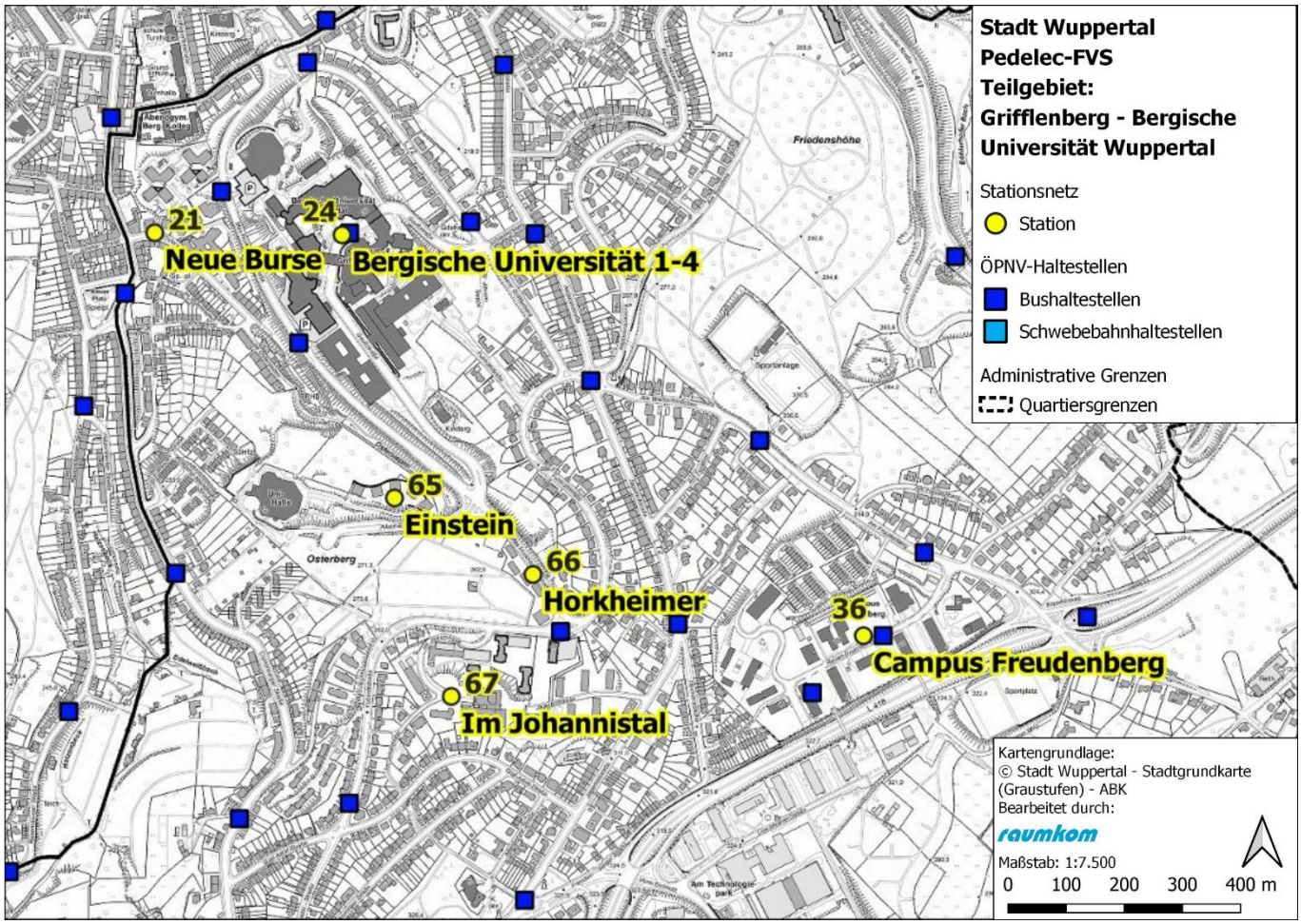
Weststraße (22)
- Standort im Bereich Weststraße / Kieselstraße zur fußläufigen Erschließung des nördlichen Teils des Quartiers zwischen L72 / L172.

Unterer Grifflenberg (23)
- Standort im Bereich Weststraße / Unterer Grifflenberg im Beginn des verkehrsberuhigten Bereichs. Scharnierstandort zur Erschließung der verdichteten Bebauung entlang der Holzer Straße (samt fußläufiger Durchlässigkeit zum Kleeblatt) sowie der südlichen Bereiche bis circa Chlodwigstraße.

Klophaus-Park (70)
- Standort zur Erschließung des Quartiers entlang Wormser Straße / Mainzer Straße bis Lilienthalstraße.
- Relative Nähe zum gleichnamigen Park.

4.1.8 Grifflenberg – Bergische Universität Wuppertal (21) / (24) / (36) / (65) / (66) / (67)

Studentische Nutzer*innen sind eine Kernzielgruppe von FVS, entsprechend sind die Standorte um den Hauptstandort der Universität entsprechend auszustatten – zumal sich in deren Umfeld auch alle relevanten Wohnheime des Studierendenwerks befinden.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(21) Neue Burse	4 / e	Wohnen
(24) Bergische Universität 1-4	4 / e	Arbeit
(36) Campus Freudenberg	1 / e	Arbeit
(65) Einstein	2 / e	Wohnen
(66) Horkheimer	2 / e	Wohnen
(67) Im Johannistal	1 / ne	Wohnen

Neue Burse (21)

- Am Standort Neue Burse betreibt das Studierendenwerk Wohnheime mit über 600 Wohneinheiten (/Zimmer); entsprechend ist hier von einem gesteigerten Bedarf auszugehen.
- Wünschenswert wäre hier ein zentraler Standort auf dem Parkplatz zwischen den beiden Gebäudekomplexen. Problematisch ist hier jedoch die verkehrliche Anbindung, da

die Max-Horkheimer-Straße als zweistreifige Einbahnstraße in Fahrtrichtung Süden (bergauf) geführt wird. Per Rad wäre also zur regelkonformen Nutzung ein immenser Umweg erforderlich. Gleichzeitig lässt sich die verkehrliche Situation am Knoten zu Oberer Grifflenberg nicht ohne weiteres umgestalten.

- Ein Standort in der Ostersiepener Straße erscheint somit realisierbarer. Dieser sollte sich unmittelbar im Bereich der Hausnr. 11 und somit Nahe des Treppenaufgangs in Richtung Neue Burse befinden (sodass die fußläufige Distanz dorthin auf höchstens rund 150 m begrenzt bleibt). Hier kommen Grundstücksflächen des Studierendenwerks oder der öffentlichen Straßenraum in Frage.
- Der Standort übernimmt weiterhin eine Erschließung im Bereich der Jülicher Straße.

Bergische Universität 1-4 (24)

- Aufgrund knapper Flächenverfügbarkeiten sind die Standorte an der Universität noch im Einzelnen abzustimmen. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund der Flächenverfügbarkeit und im Sinne der Kund*innennähe mehrere Einzelstandorte erforderlich sein werden.
- Bis zu vier Einzelstandorte sollten angestrebt werden (z.B. 1x Uni-Mensa in der Nähe B-Gebäude, also rückwärtig zur Bibliothek; 1x im Zentrum von Bibliothek, G- und O-Gebäude im Bereich des Bushaltes, 1x Bereich S-Gebäude; 1x ganz südlich in Bereich W-Gebäude und Nahe des Aufgangs zu K-Gebäude). Auf den Stellflächen sollte ein Volumen von 40-60 Rädern vorgehalten werden.

Campus Freudenberg (36)

- Einer von zwei (perspektivisch drei) Nebenstandorten der Universität, hier mit zentraler Erschließung.

Einstein (65)

- Am Standort werden rund 250 Wohneinheiten (/Zimmer) vorgehalten.

Horkheimer (66)

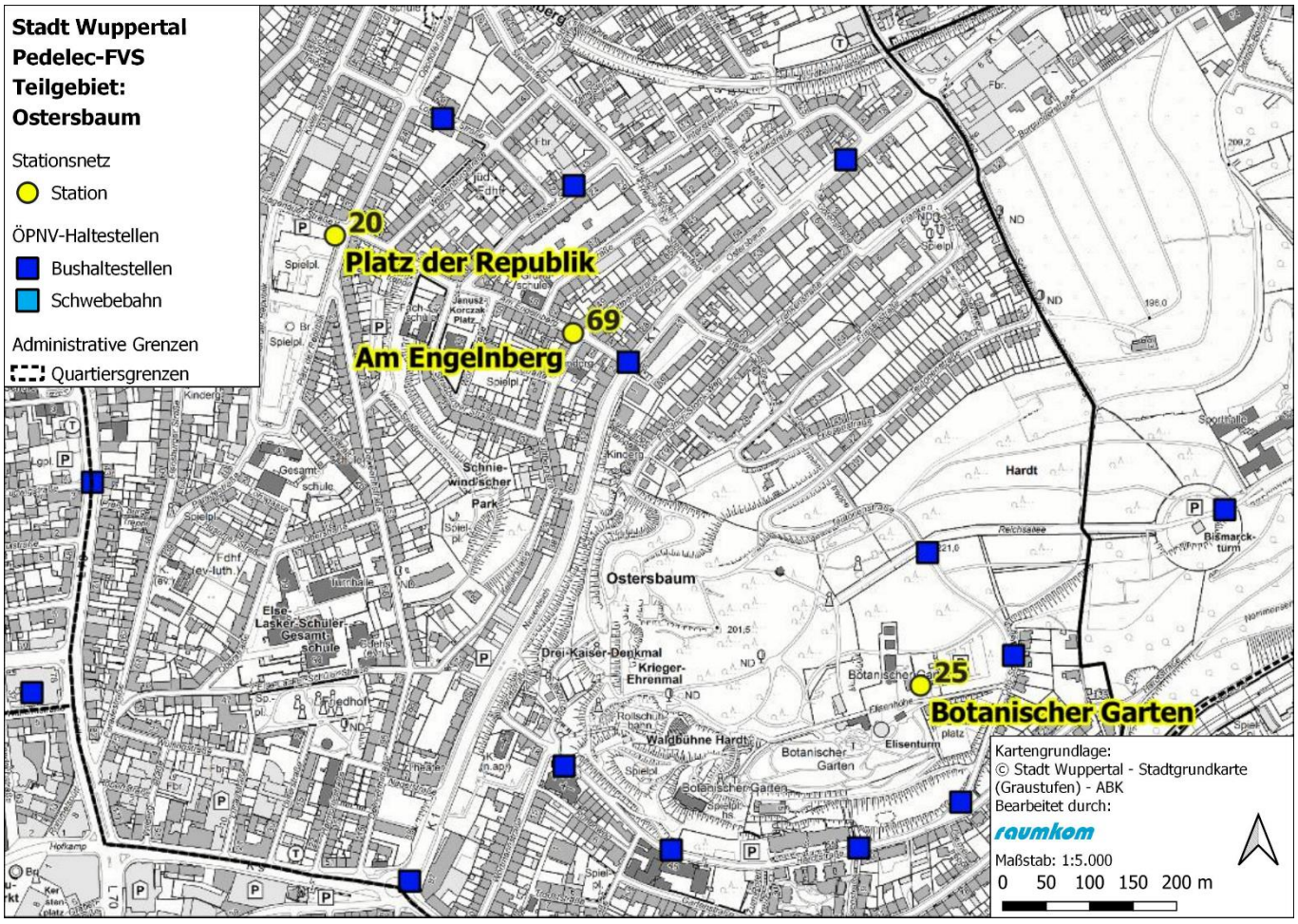
- Am Standort werden rund 200 Wohneinheiten (/Zimmer) vorgehalten. Der Mikrostandort liegt zentral zu den verschiedenen Gebäuden.

Im Johannistal (67)

- Am Standort befindet sich Geschossbau in nennenswertem Umfang. Die Station liegt zwar fußläufig zentral zu den meisten Gebäuden (samt einiger verbindender Treppen); aufgrund der Weitläufigkeit des Geländes ist aber von einer nur begrenzten Wahrnehmbarkeit auszugehen. Die Station ist eher testweise zu sehen und sollte im direkten Umfeld intensiv beworben werden.

4.1.9 Ostersbaum (20) / (25) / (69)

Vergleichbar mit Stadtteilen wie der Süd- und Nordstadt dominiert hier die Wohnnutzung. Die langgezogenen Straßenverläufe ohne Abzweig begrenzen im südlichen Teil die Erschließungswirkung einzelner Standorte, sodass sich die Bedienung auf den nördlichen Teil konzentriert.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(20) Platz der Republik	1 / ne	Wohnen
(25) Botanischer Garten	1 / e	Freizeit
(69) Am Engelnberg	1 / ne	Wohnen

Platz der Republik (20)

- Die Station erschließt die Wohnstandorte im direkten Umfeld, ebenso befinden sich einzelne Cafés am Platz der Republik. Der Standort ist sehr wahrnehmbar am gleichnamigen Platz positioniert, wodurch randliche Einzugsbereiche im Bereich der Kieler Straße zu Gunsten der Deweerthstraße verloren gehen.
  Eine kleinteiligere Erschließung ist denkbar durch Teilung der Erschließungsfunktion auf zwei Standorte im Bereich Lothringer Straße / Opphofer und Deweerthstraße / Windstraße.
- Ein Zugang zur Nordbahntrasse ist in mittelbarer Umgebung (ca. 600 m Realdistanz).
- Unmittelbare Nähe zu CambioCarsharing.

Botanischer Garten (25)

- Freizeitorientierter Standort am Botanischen Garten und der dortigen Gastronomie. Der Stationsstandort kann im Bereich des Parkplatzes vorgesehen werden.

Am Engelnberg (69)

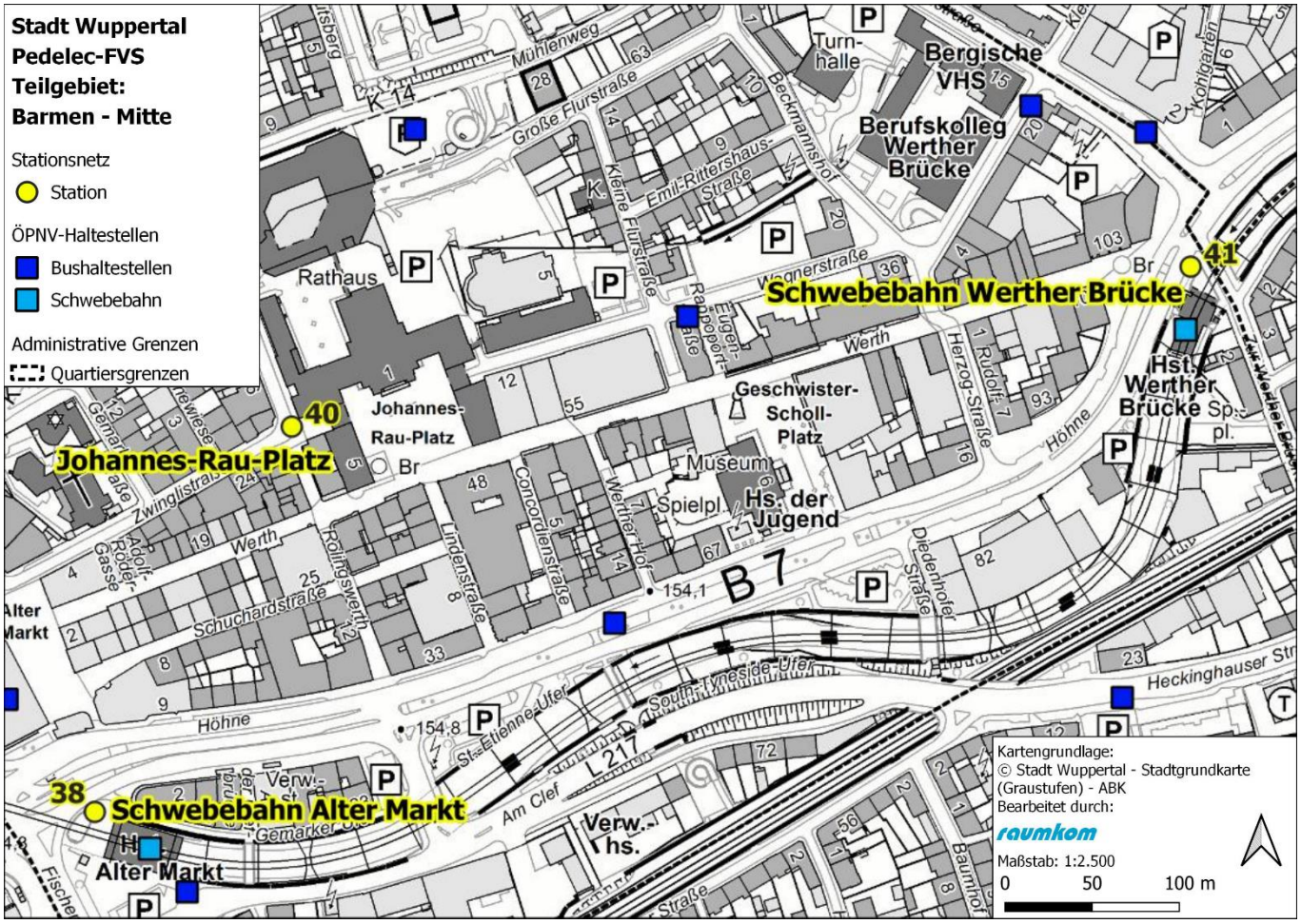
- Wohnstandortnahe Station an einer der Gebietszufahrten des Wohnquartiers.

4.2 Stationsnetz im Teilgebiet Barmen

Nachfolgend sind Quartiers-Stationen im Stadtgebiet Barmen geführt. Die Quartiere werden von der Kernstadt ausgehend einer gegen den Uhrzeigersinn laufenden Logik erörtert.

4.2.1 Barmen-Mitte (38) / (40) / (41)

Das Quartier ist insgesamt durch die Barmener Innenstadt geprägt, die das Gros des südlichen Quartiers bedeckt. Im nördlichen Teil befinden sich Wohnstandorte, die teils stark verdichtet sind, sich aufgrund ansonsten ungünstiger Einzugsgebiete aber eher nur als Solitärstandorte eignen würden. Die Schwebebahn-Haltepunkte erschließen das Innenstadtgebiet sehr gut, sodass hier nicht unbedingt Binnenverkehre eine zentrale Rolle spielen, sondern dass die FVS-Standorte stärkere Verflechtungen zu den übrigen Stadtteilen aufweisen könnten.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(38) Schwebebahn Alter Markt	3 / e	ÖPNV
(40) Johannes-Rau-Platz	3 / e	Innenstadt, Arbeit
(41) Schwebebahn Werther Brücke	2 / e	Innenstadt, ÖPNV, Arbeit

Schwebebahn Alter Markt (38)

- ÖPNV-Verknüpfung und Bezugspunkt für alle übrigen Standorte im Stadtteil.

- Für eine höhere Akzeptanz sind dringend attraktivere, radverkehrliche Führungen erforderlich.

Johannes-Rau-Platz (40)

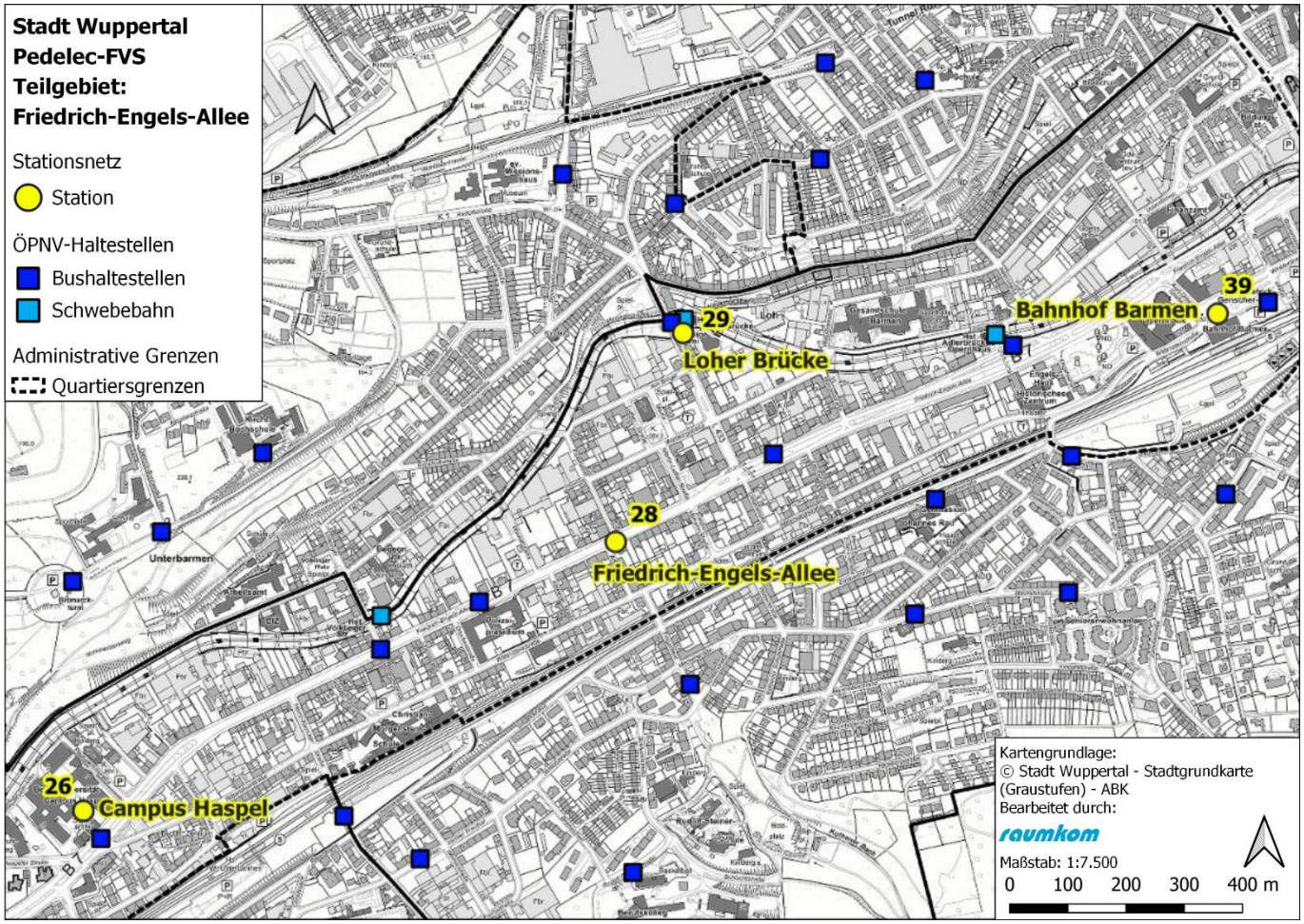
- Zentraler Standort zur Erschließung der westlichen Barmener Innenstadt zwischen Alter Markt bis Geschwister-Scholl-Platz.
- Mikro-Standort ist wahrscheinlich im Bereich der derzeitigen Fahrradständer am besten zu realisieren.

Schwebebahn Werther Brücke (41)

- ÖPNV-Verknüpfung und Bezugspunkt für alle übrigen Standorte im Stadtteil.

4.2.2 Friedrich-Engels-Allee (26) / (28) / (29) / (39)

Das schmale und langgezogene, zwischen Wupper und Schienen liegende Quartier wird durch den ÖPNV gut erschlossen. Bauliche und Flächennutzungsstruktur sind recht heterogen. Verdichtetes Wohnen wechselt sich mit großflächig und flächenextensiv gewerblich genutzten Bereichen. Viele Baublöcke sind nicht komplett geschlossen.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(26) Campus Haspel	3 / e	Arbeit
(28) Friedrich-Engels-Allee	1 / ne	Wohnen, Freizeit
(29) Loher Brücke	1 / e	ÖPNV
(39) Bahnhof Barmen	2 / e	ÖPNV, Arbeit, Freizeit

Campus Haspel (26)

- Innerstädtischer Nebenstandort der Universität. Aufgrund der hohen Erschließungswirkung von Schwebebahn, S-Bahn und Bussen ist die Station als solitärer Standort zu betrachten. Der Standort ist zentral auf dem Campus zu suchen.

Friedrich-Engels-Allee (28)

- Standort zur zentralen Erschließung des Quartiers. Relativ verdichtete Wohnbebauung im Umfeld und noch relative Nähe zum Polizeipräsidium. Außerdem ist die Kulturstätte Alte Schlosserei in mittelbarer Nähe.
- FVS kann in sinnvoller Distanz zum Schwebebahn-Halt Loher Brücke (500 m) als Element der Nahmobilität dessen Einzugsbereich erhöhen.
- Die Einbahnstraßen-Regelung zur Anbindungen an die Radtrasse Wittensteinstraße ist zu berücksichtigen und zu prüfen.

Loher Brücke (29)

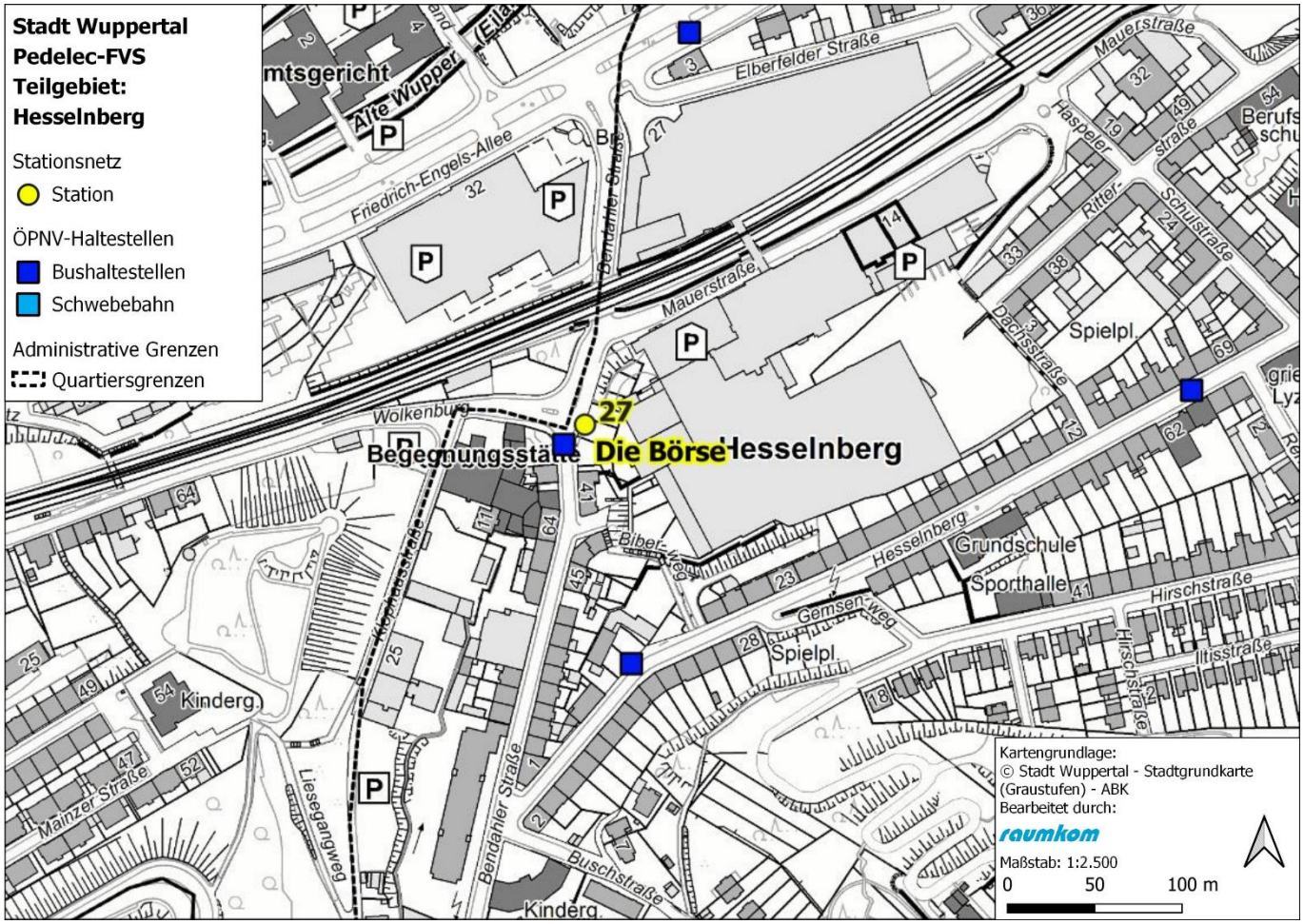
- ÖPNV-Verknüpfung und Bezugspunkt für nörd-/südlich liegende FVS-Stationsstandorte der Wohnquartiere.
- Der Loher Brücke wird gegenüber umliegenden Schwebebahn-Haltepunkten vorgezogen, um das Quartier zentral zu erschließen.

Bahnhof Barmen (39)

- Neben Oberbarmen einer der beiden wichtigen SPNV-Haltepunkte in Barmen. Der Standort korrespondiert potenziell mit allen übrigen Stationen im Stadtteil.
- Im unmittelbaren Umfeld befinden darüber hinaus einzelne Veranstaltungsstätten und gastronomische Angebote.

4.2.3 Hesselnberg (27)

Das Quartier ist überwiegend durch großflächige und für ein FVS an dieser Stelle irrelevante Nutzungen (Friedhof, Teile eines Fachmarktzentrums). Verdichtete Wohnbereiche finden sich (entlang des Hangverlaufs) überwiegend an linearen Straßen ohne Abzweige, sodass Standorte hier nur eine begrenzte Erschließungswirkung hätten. Somit ist das Quartier nur punktuell eingebunden.



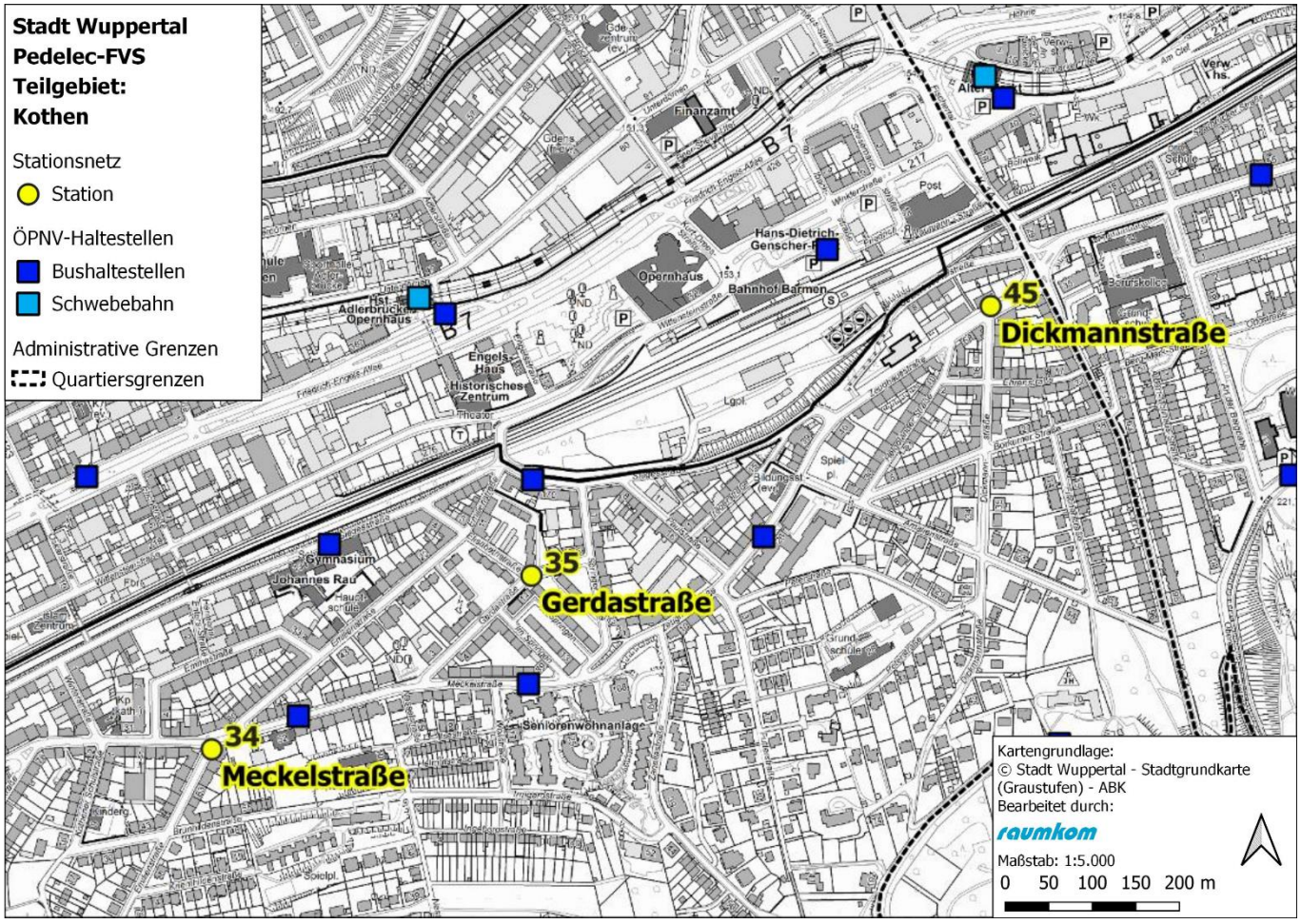
(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(27) Die Börse	1 / ne	Freizeit, Wohnen

Die Börse (27)

- Standort mit überwiegender Freizeitfunktion an gleichnamiger, regional bedeutsamer Veranstaltungsstätte. Über den Bieberweg werden nur kleine Teile der Wohnstandorte des östlichen Hesselnberg erreicht. Über diesen besteht ebenfalls mittelbar Zugang zum Skulpturenpark Waldfrieden.

4.2.4 Kothen (34) / (35) / (45)

Das Quartier Kothen ist durch Wohnnutzungen geprägt; im Bereich der Talachse mit sehr verdichteter Bebauung, die sich in die Hanglagen hinein dann als aufgelockerte Bebauung (bei punktueller Verdichtung) darstellt. Der westliche Teil ist mehr durch Einfamilienhaus-Bebauung und gewerbliche Nutzungen geprägt und in der FVS-Bedienung somit nicht berücksichtigt.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(34) Meckelstraße	1 / ne	Wohnen, Quartierszentrum
(35) Gerdastraße	1 / ne	Wohnen
(45) Dickmannstraße	1 / ne	Wohnen

Meckelstraße (34)

- Standort zur Erschließung umliegender Wohnstandorte. Bereich mit Ansätzen einer Quartierszentrenfunktion. Relative Nähe zum gleichnamigen Bushalt.
- Standort im Sinne der Erschließung in westlicher Richtung im Eingangsbereich der Emilienstraße, dort mit hoher optischer Präsenz.

Gerdastraße (35)

- Erschließung des verdichteten Wohnumfelds mit bestmöglicher fußläufiger Erreichbarkeit in das umliegende Straßennetz.

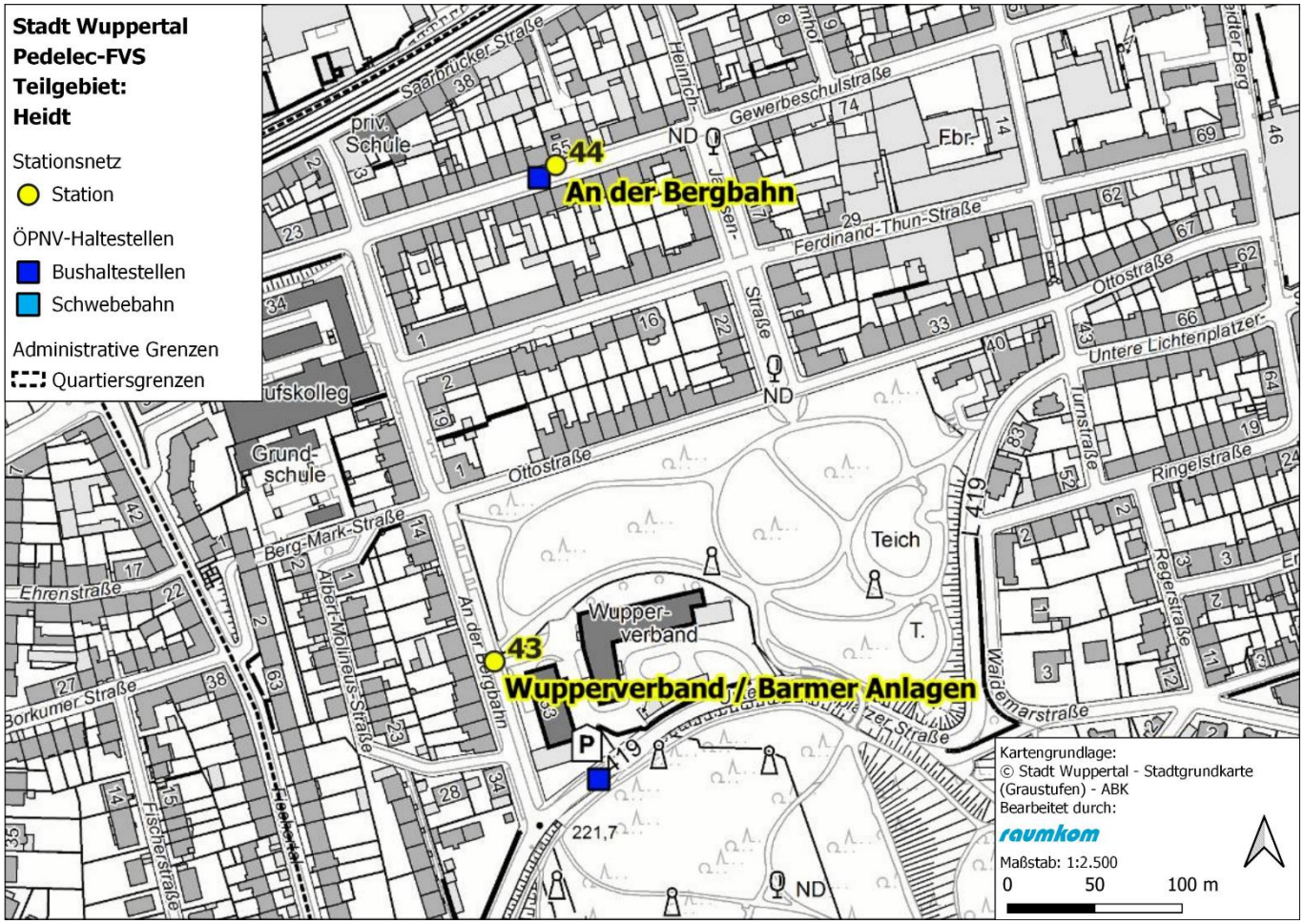
- Durch Parken begrenzte Sichtbarkeit des Standortes. Es ist zu prüfen, ob die Einrichtung einer Engstelle einen platzartigeren Charakter möglich macht, sodass die Station weiter in den Fahrbahnraum rücken und dort besser wahrnehmbar wird.

Dickmannstraße (45)

- Station zur Erschließung der südliche davon liegenden Wohnstandorte.
- Positionierung im Bereich Ehrenstraße / Dickmannstraße wäre mit besser Erschließungswirkung. Vorliegender Standort ist entlang Hauptstraße besser wahrnehmbar und topographisch bedingt potenziell mit konventionellen Rädern erreichbar.

4.2.5 Heidt (43) / (44)

Das Quartier Kothen ist neben Wohnnutzungen auch durch Gewerbe geprägt; letzteres ist vor allem im nordöstlichen Teil des Quartiers zu finden und würde entsprechend die Erschließungswirkung dortiger (Wohn-) Standorte erschweren. Die Wohnbebauung ist im Bereich von ein bis zwei parallelen Blöcken entlang der Gewerbeschulstraße verdichtet; ab Höhe der Barmer Anlagen nimmt die Dichte (bei punktuellen Geschossbauten) deutlich ab.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(43) Wupperverband / Barmer Anlagen	1 / ne	Arbeit, Freizeit
(44) An der Bergbahn	1 / ne	Wohnen

Wupperverband / Barmer Anlagen (43)

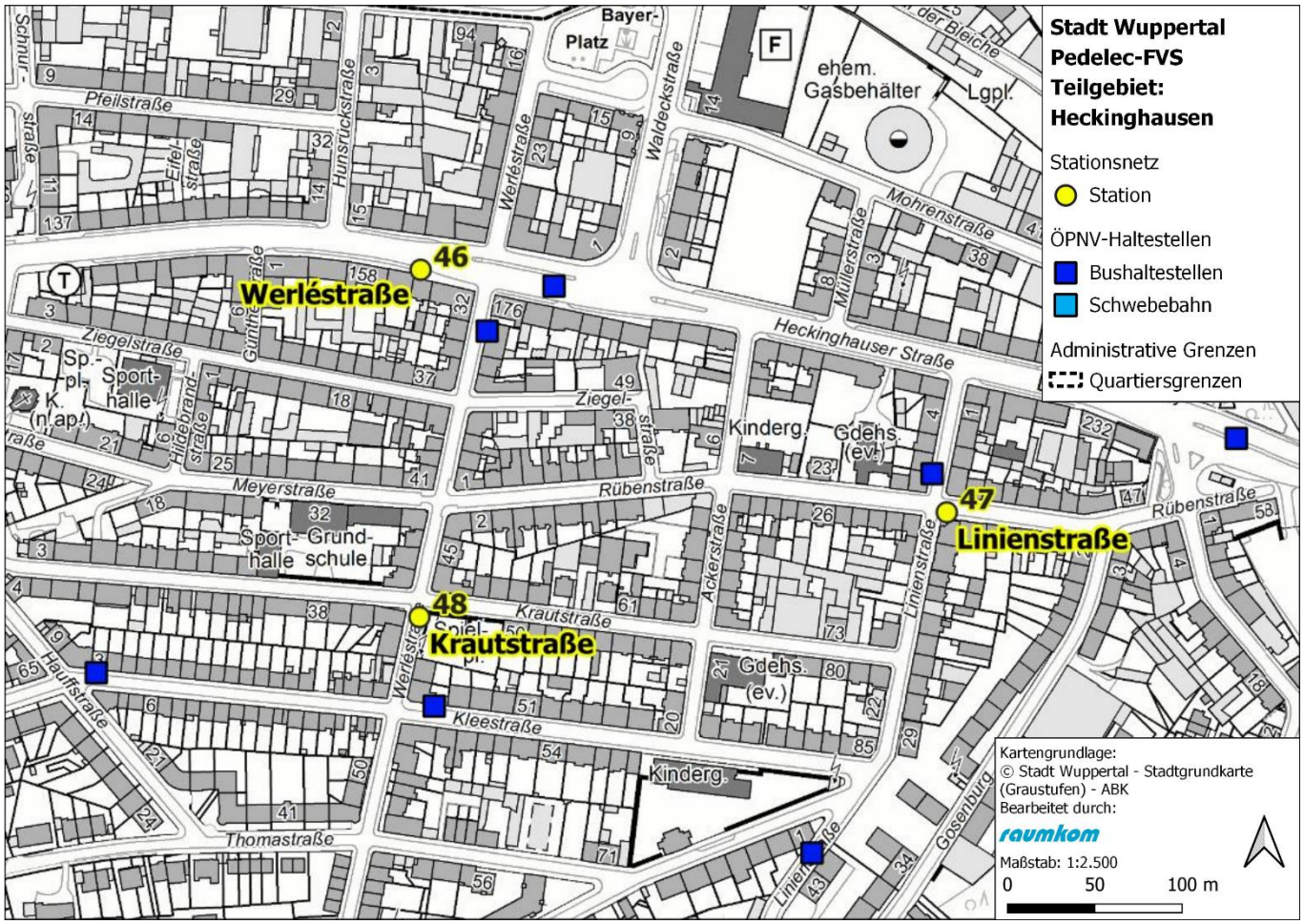
- Standort in unmittelbarer Nähe des Arbeitsplatzschwerpunktes. Neben dem Wupperverband sind auch zumindest ein Privatunternehmen, Teile der Verwaltung und ein Verband dort ansässig.
- Zugang zu den unteren Barmer Anlagen unmittelbar nördlich der Gewerbefläche sowie zum oberen Teil via Treppen im Bereich Untere Lichtenplatzer Straße / An der Bergbahn.

An der Bergbahn (44)

- Erschließung des verdichteten Wohnumfelds und Nähe zum gleichnamigen Bushalt.

4.2.6 Heckinghausen (46) / (47) / (48)

Im Gegensatz zu den westlich liegenden Quartieren Kothen und Heidt reicht die verdichtete Wohnbebauung in Heckinghausen (entlang der Werléstraße) auch in die Hanglagen hinein, sodass diese Bereiche auch berücksichtigt sind. Entlang der Heckinghauser Straße befinden sich quartierszentrentypische Angebote, jedoch in stark streuender Lage. Zudem sind größere Flächen entlang der Talachse mit flächenextensiven Nutzungen versehen (Gewerbe, Sportflächen, Rettungswesen).



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(46) Werléstraße	1 / ne	Wohnen, ÖPNV, Quartierszentrum
(47) Linienstraße	1 / ne	Wohnen
(48) Krautstraße	1 / ne	Wohnen

Werléstraße (46)

- Erschließung des Quartier-Kerngebietes. Standort mit hoher Sichtbarkeit, verkehrliche Einbindung nur im Rahmen der gesicherten Fußquerung sinnvoll. Nähe zum gleichnamigen Bushalt.

Linienstraße (47)

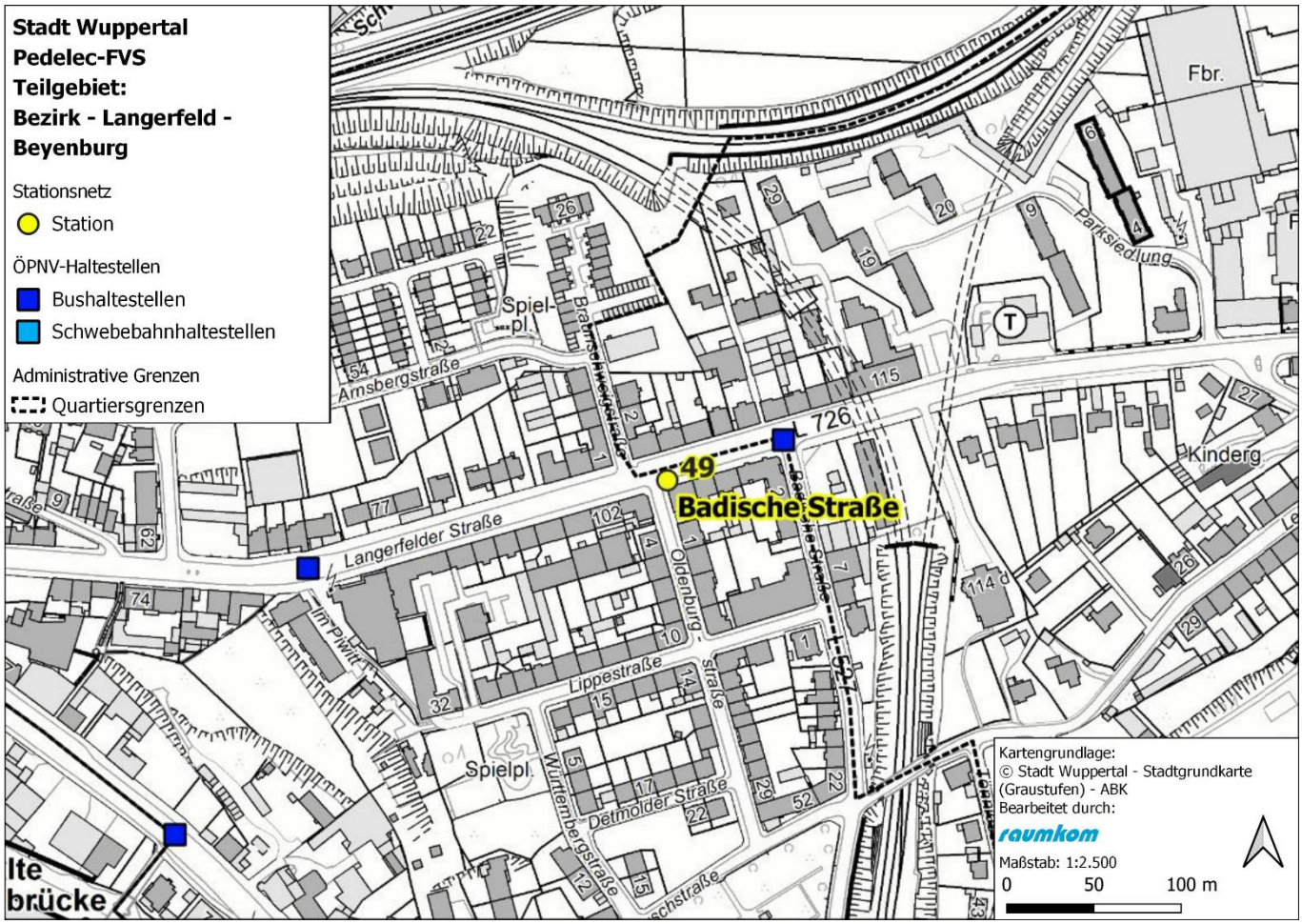
- Erschließung des östlichen, verdichteten Quartierbereichs. Nähe zum gleichnamigen Bushalt. Standort vorgesehen Nahe Kreuzungsbereich in Rübenstraße (außerhalb Bus-Linienweg).

Krautstraße (48)

- Zentrale Erschließung der verdichteten Wohnbereiche. Standort vorzuziehen gegenüber Kleestraße, da deren westlicher Teil von geringerer Bebauungsdichte ist.
- Nähe zum Bushalt Kleestraße.

4.2.7 Bezirk Langerfeld-Beyenburg (49)

Der Bezirk Langerfeld-Beyenburg weist ganz überwiegend nicht die notwendigen Dichten für eine Anbindung an das FVS auf, zudem sind bereits größere Teile radverkehrlich im Grenzbereich für FVS-Alltagsnutzungen. Die Erschließungswirkung des SPNV-Haltes Langerfeld ist akzeptabel in Bezug auf den alten Ortskern; gegen eine Verknüpfung per FVS spricht die deutlich abnehmende Dichte jenseits des Ortskerns, sodass ein dortiger Standort eine nur geringe Erschließungswirkung hätte.



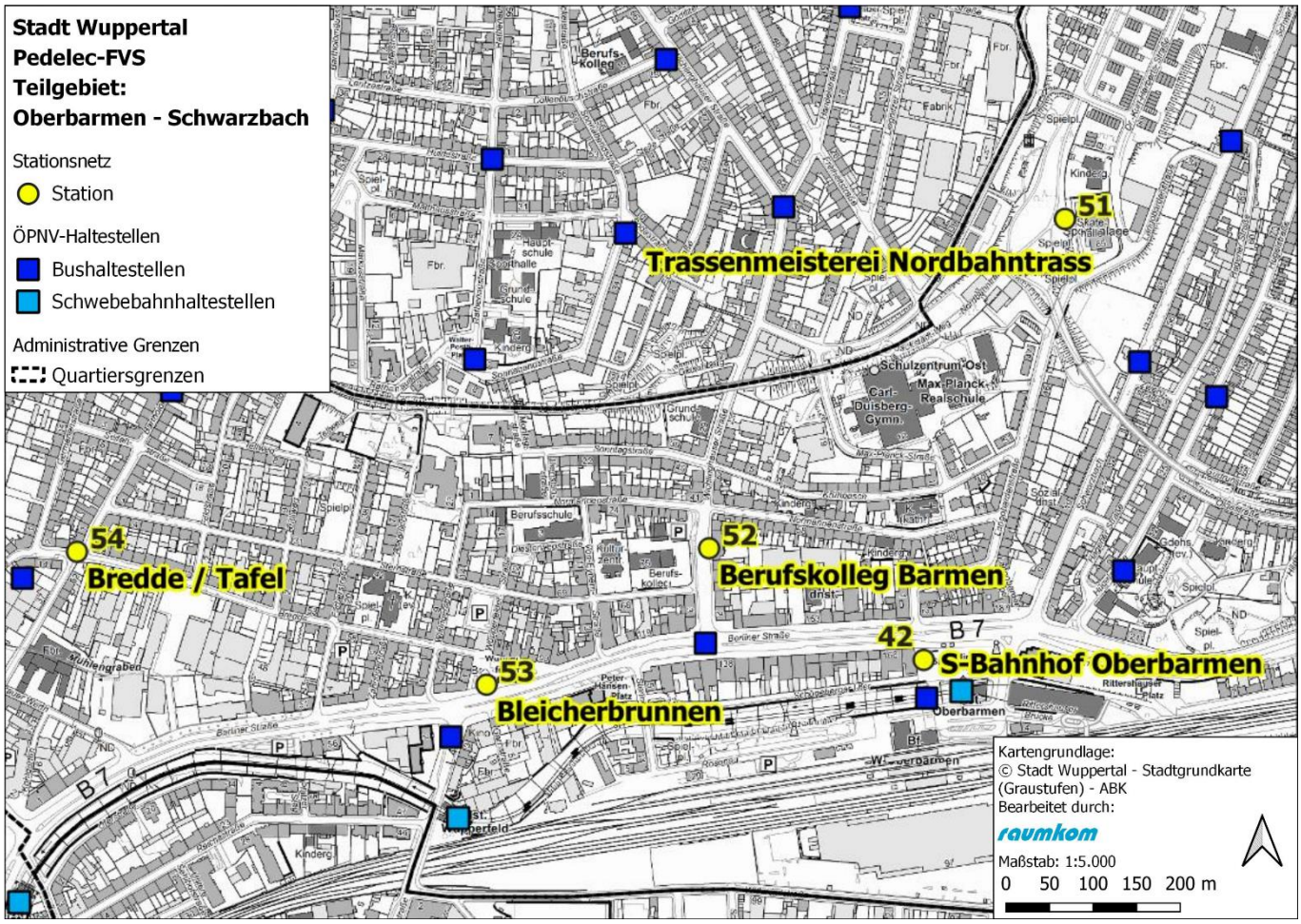
(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(49) Badische Straße	1 / ne	Wohnen

Badische Straße (49)

- Erschließung des (in Bezug zur Innenstadt) ersten verdichteten Wohnstandortes bei dennoch begrenztem Einzugspotenzial. Als optionaler Standort zu betrachten. Nähe zum gleichnamigen Bushalt.

4.2.8 Oberbarmen-Schwarzbach (42) / (51) / (52) / (53) / (54)

Das Quartier Oberbarmen-Schwarzbach besitzt entlang der Berliner Straße ein Quartierszentrum mit starker Streulage der dortigen Angebote (über circa 500 m). Dieser Bereich wird durch mehrere Stationen bedient. Weiterhin sind verdichtete Wohnstandorte innerhalb des Quartiers angebunden.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(42) S-Bahnhof Oberbarmen	3 / e	ÖPNV, Quartierszentrum
(51) Trassenmeisterei Nordbahntrasse	1 / ne	Freizeit
(52) Berufskolleg Barmen	1 / ne	Wohnen, Arbeit
(53) Bleicherbrunnen	1 / e	ÖPNV, Freizeit, Quartierszentr., Wohnen
(54) Bredde / Tafel	1 / ne	Wohnen

S-Bahnhof Oberbarmen (42)

- Verknüpfung zum SPNV und eine der zentralen Innenstadt-Stationen in Barmen. Ein Standort am westlichen Berliner Platz erhöht die Erschließungswirkung entlang der oberen Berliner Straße, ohne dabei den räumlichen Bezug zum Bahnhof aufzugeben.

Trassenmeisterei Nordbahntrasse (51)

- Freizeitorientierter Standort am Schnittpunkt von Nordbahn- und Schwarzbachtrasse. Der Standort ist sinnvollerweise im Bereich der Trassenmeisterei zu wählen; kleinräumige Verschiebungen in Richtung von Wohnstandorten bieten keine nennenswerten Erreichbarkeitsvorteile.
- Ein Standort am Zugang zur Breslauer Straße ist denkbar (z.B. Ecke Freiheitsstraße) ist denkbar, sofern hier ein möglichst direkter Zugang zu den Freizeitflächen besteht.

Berufskolleg Barmen (52)

- Scharnierstandort zur Erschließung des mittleren Abschnitts der Berliner Straße sowie der verdichteten Wohnstandorte der unmittelbar nördlich des Standortes verlaufenden Querstraßen.

Bleicherbrunnen (53)

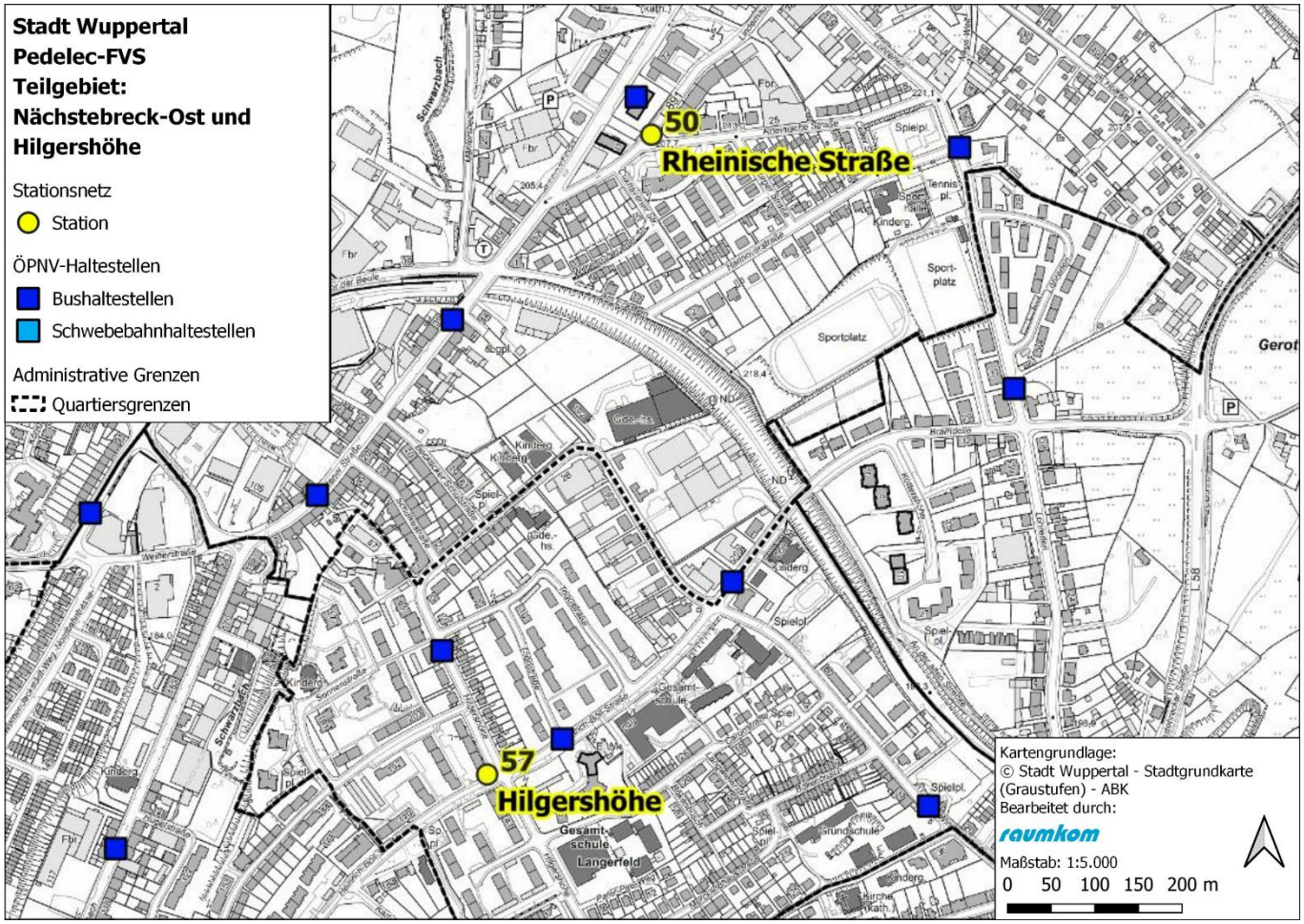
- Standort zur Erschließung des unteren Abschnitts der Berliner Straße. Umfeld mit gewisser Freizeitqualität (Gastronomie, Kino).
- Lediglich mittelbarer Bezug zum Schwebebahn-Halt Wupperfeld zugunsten einer höheren Erschließung der Wohnstandorte, da die entsprechend ÖPNV-Verknüpfung an der Werther Brücke (41) sowie am Bahnhof Oberbarmen (42) besteht.
- Unmittelbare Nähe zum Bushalt Wupperfeld.

Bredde / Tafel (54)

- Standort zur Erschließung verdichteter Wohnbereiche im Nordwesten des Quartiers. Der Mikrostandort ist im Bereich der platzartigen Anlage der Bredde (/Bartholomäusstraße) zu suchen. Der Standort vergibt gewisse Erschließungspotenziale der Wohnstandorte aufgrund der unmittelbar südöstlich angrenzenden, gewerblichen Blocknutzung, schafft dafür aber eine hohe Sichtbarkeit an der Hauptzufahrt aller nördlich angrenzenden Wohnstandorte (Bredde, Sternstraße, Bartholomäusstraße). Nähe zum gleichnamigen Bushalt sowie zur Wuppertaler Tafel.

4.2.9 Nächstebreck-Ost (50) und Hilgershöhe (57)

Im Quartier Hilgershöhe dominiert die Wohnfunktion, wohingegen in Nächstebreck-Ost auch in hohem Maße Gewerbeflächen zu finden sind. Die Stationsstandorte entfalten keine gänzlich optimale Erschließungswirkung und liegen im Grenzbereich typischer FVS-Distanzen, sodass diese als optionale Ergänzungsstandorte anzusehen sind, aber eben auch das FVS-Netz in östlicher Richtung hin komplettieren können.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(50) Rheinische Straße	1 / ne	Wohnen
(57) Hilgershöhe	1 / ne	Wohnen

Rheinische Straße (50)

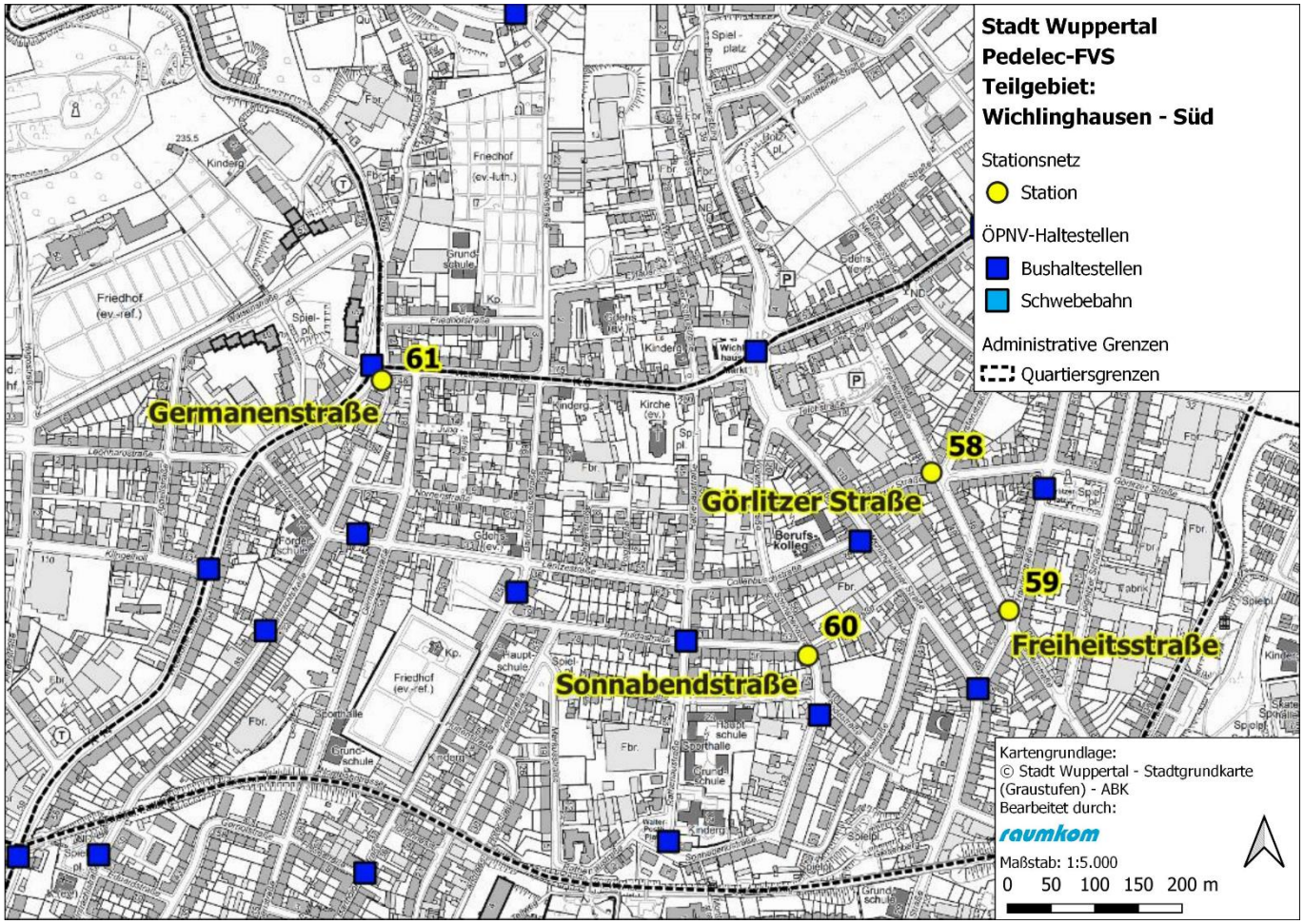
- Erschließt die verdichteten Siedlungsbereiche im unteren Nächstebreck-Ost um die Linderhauser und Wittener Straße (in Höhe der Linderhauser Straße besteht ein Durchlass für Fußgänger*innen in die Wittener Straße). Lage unmittelbar am gleichnamigen Bushalt.

Hilgershöhe (57)

- Zentrale Erschließung der Geschossbauten auf der Hilgershöhe. Das Gebiet hat zwischen den Gebäuden einen weitläufigen Charakter, was die wahrgenommenen Distanzen erhöhen mag und somit der Relevanz des Standorts abträglich sein mag.

4.2.10 Wichlinghausen-Süd (58) / (59) / (60) / (61)

Das Quartier Wichlinghausen-Süd ist vor allem durch überwiegend dichte Wohnbebauung geprägt, nur vereinzelt sind im Übergang verdichteter Bereiche freistehende oder Doppelwohnhäuser zu finden (z.B. entlang Lentzstraße zwischen Germanen- und Sonnabendstraße). Entlang der Hauptstraßen finden sich quartierszentrale Funktionen, jedoch stark linear und in Streulagen (Wichlinghauser Straße, Westkotter Straße). Generell sind die Stationen im Quartier den Wohnstandorten zugeordnet und dort auf eine maximierende Erschließungswirkung hin vorgesehen. Dies geht zu Lasten einer Wahrnehmbarkeit ausgehend von den Hauptstraßen.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(58) Görlitzer Straße	1 / e	Wohnen
(59) Freiheitsstraße	1 / ne	Wohnen
(60) Sonnabendstraße	1 / ne	Wohnen
(61) Germanenstraße	1 / ne	Wohnen

Görlitzer Straße (58)

- Wohnstandortnahe Station, aufgrund sternförmig zulaufender Straßen mit hoher Wahrnehmbarkeit und aufgrund geschlossener Blockrandbebauungen in (fast) alle Richtungen mit hohem Einzugspotenzial. Position vor Görlitzer Straße 11 erhöht Sichtbarkeit in alle Richtungen.

Freiheitsstraße (59)

- Wohnstandortnahe Station mit hoher Wahrnehmbarkeit in von der Hauptstraße abzweigender Gebietszufahrt. Relative Nähe zu einem Bussteig des Bushalts Handelsstraße.

Sonnabendstraße (60)

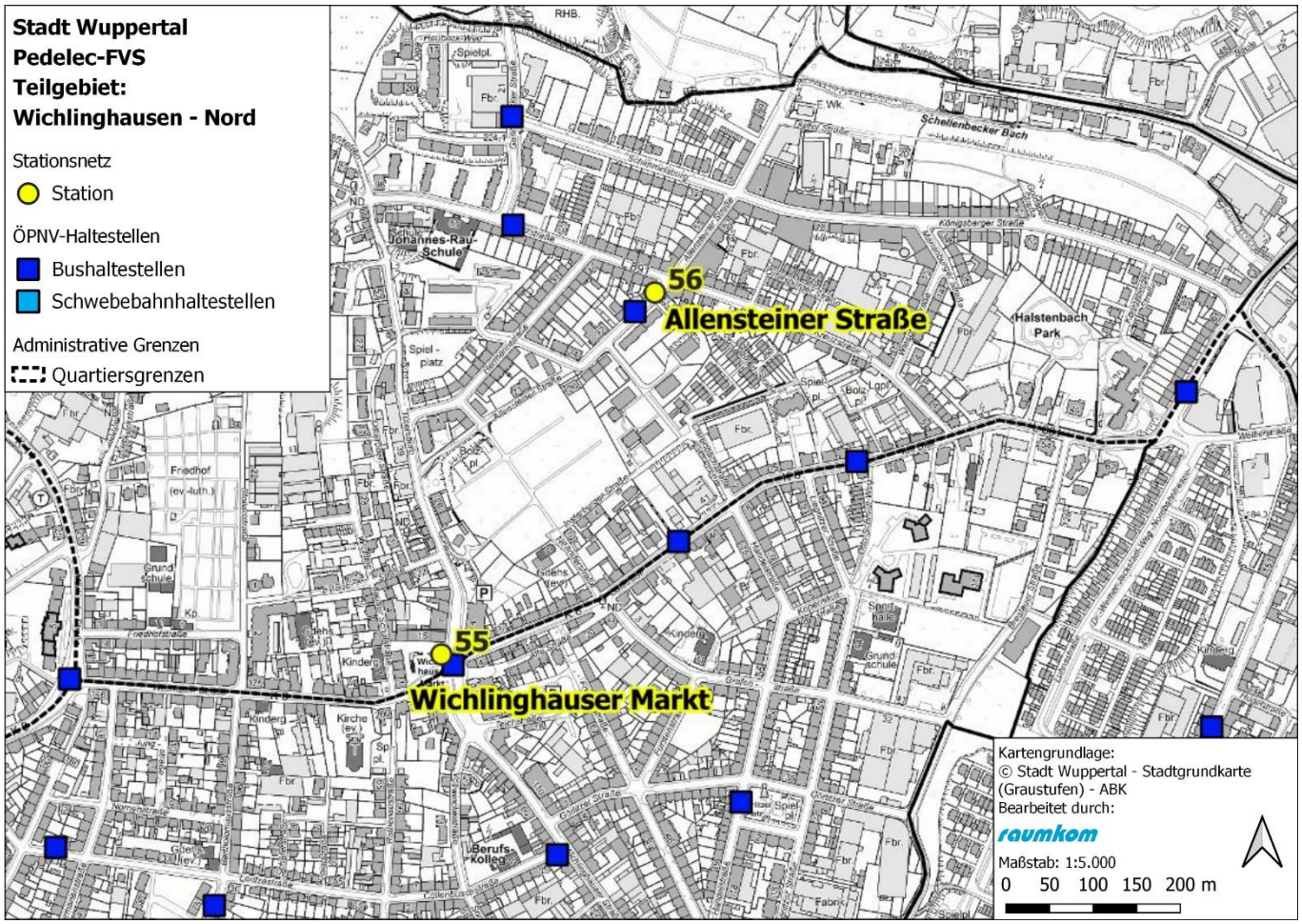
- Wohnstandortnahe Station zur zentralen Erschließung verdichteter Bereiche unmittelbar westlich der Wichlinghauser Straße.

Germanenstraße (61)

- Station zur Erschließung unmittelbar angrenzender, dichter Wohnstandorte, sowohl in Wichlinghausen-Süd/Nord, wie auch Geschossbau westlich der Westkotter / Märkischen Straße (Sedansberg). Nähe zu gleichnamigem Bushalt.
- Flächenverfügbarkeit ist zu prüfen, der erhöhte Wendebereich der Eintrachtstraße kann eine erhöhte Sichtbarkeit herstellen, ohne die Zugangsmöglichkeit zu reduzieren.

4.2.11 Wichlinghausen-Nord (55) / (56)

Das Quartier Wichlinghausen-Nord ist durch einen nennenswerten Anteil an unbebauten Flächen (Friedhof, Kleingartenanlagen) und auch sonst durch eine sehr aufgelockerte Wohnbebauung geprägt, die sich kaum sinnvoll bedienen lässt.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(55) Wichlinghauser Markt	1 / e	ÖPNV, Quartierszentrum
(56) Allensteiner Straße	1 / ne	Wohnen

Wichlinghauser Markt (55)

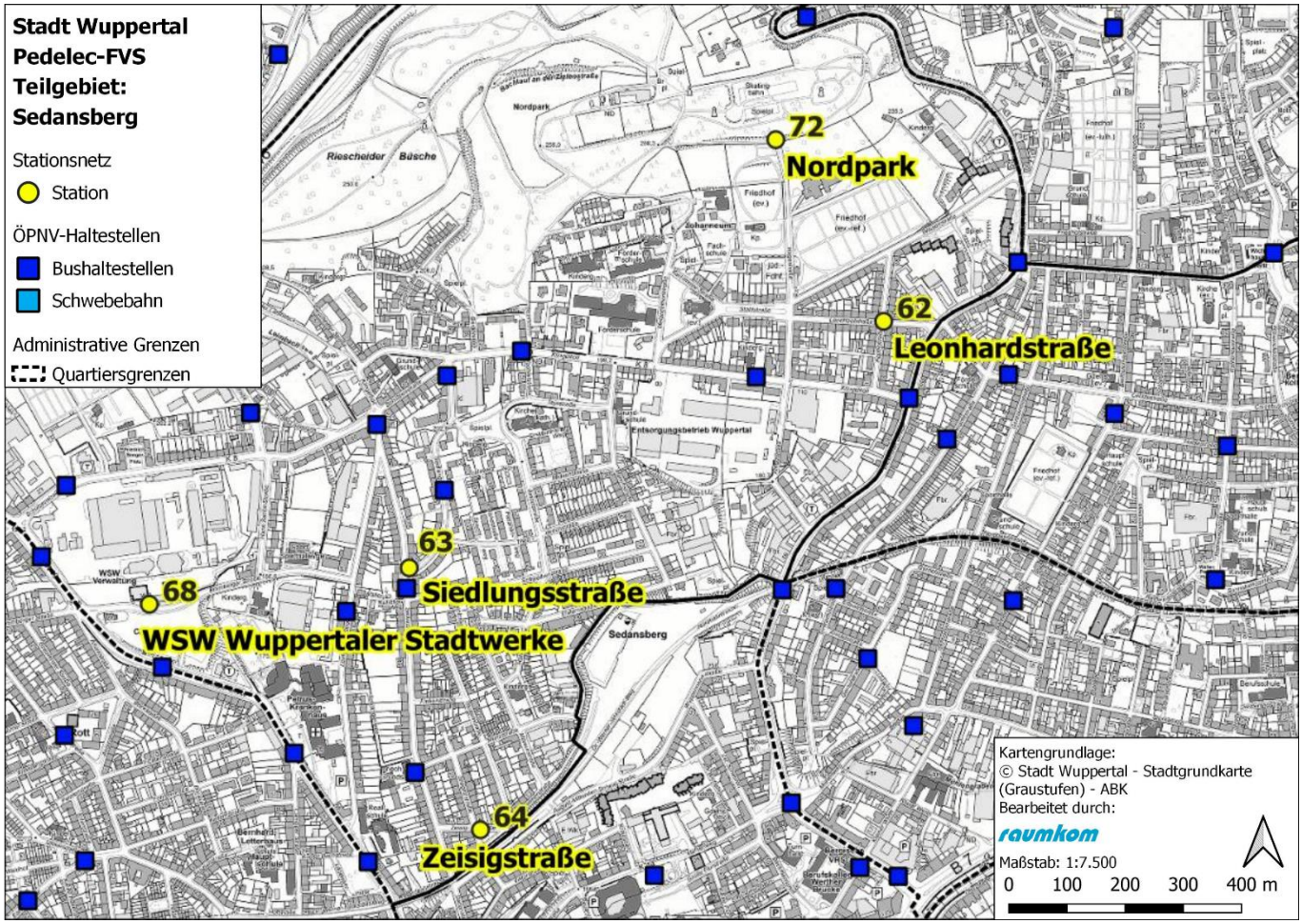
- Wichtiger ÖPNV-naher Standort im Barmener Norden, der für ÖPNV-Anschlussverkehre des FVS geeignet ist. Quartierszentrum des Stadtteils, dessen Angebote sich über den Platz hinaus entlang der umliegenden Hauptstraßen erstrecken.
- Stationsstandort zwecks Sichtbarkeit im straßenzugewandten Platzbereich zu verorten.

Allensteiner Straße (56)

- Wohnstandortnahe Station, mit zentraler Erschließung des Umfelds, die aber keine optimale Erschließungswirkung erzielen kann.

4.2.12 Sedansberg (62) / (63) / (64) / (68) / (72)

Im Quartier Sedansberg sind verdichtete Wohnbebauungen vor allem entlang einer zentralen nordsüdlich verlaufenden Achse (Sedanstraße) zu finden sowie Geschossbau an der Grenze zu Wichlinghausen (Westkotter / Märkische Straße). In weiten Teilen finden sich aber auch kleinteiligere Bebauungen (z.B. westlich Alarichstraße, Bereich nördlich Klingelholl). Um diese Wohnstandorte sind in den Randbereichen des Quartiers Gewerbeflächen und großflächige (städtische) Betriebsstandorte arrondiert. Die FVS-Anbindung konzentriert sich überwiegend auf die Wohnstandorte.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(62) Leonhardstraße	1 / ne	Wohnen
(63) Siedlungsstraße	1 / ne	Wohnen
(64) Zeisigstraße	1 / ne	Wohnen
(68) WSW Wuppertaler Stadtwerke	1 / e	Arbeit
(72) Nordpark	1 / ne	Freizeit

Leonhardstraße (62)

- Standort zur Erschließung verdichteten Wohnumfelds. Bushalt Klingelholl in fußläufiger Distanz.

Siedlungsstraße (63)

- Standort zur Erschließung der Wohnstandorte der nördlichen und südlichen Sedanstraße (bis Drosselstraße) sowie randlich bis Spechtweg. Über Walter-Kühltau-Weg bedingte Erschließung geringer Teile der Leimbacher Straße.

Zeisigstraße (64)

- Wohnstandortnahe Station zur Erschließung verdichteter Bereiche. Vorzug des Standorts gegenüber Münzstraße aufgrund innenstadtgerichteter Lage und abnehmender Dichte nördliche der Münzstraße. Unmittelbarer Zugang zur Nordbahntrasse.

WSW Wuppertaler Stadtwerke (68)

- Anbindung des Arbeitsplatz-Schwerpunktes. Als Standort vorgeschlagen ist der Haupteingang, andere Standorte im Umfeld des Betriebsgeländes sind denkbar.

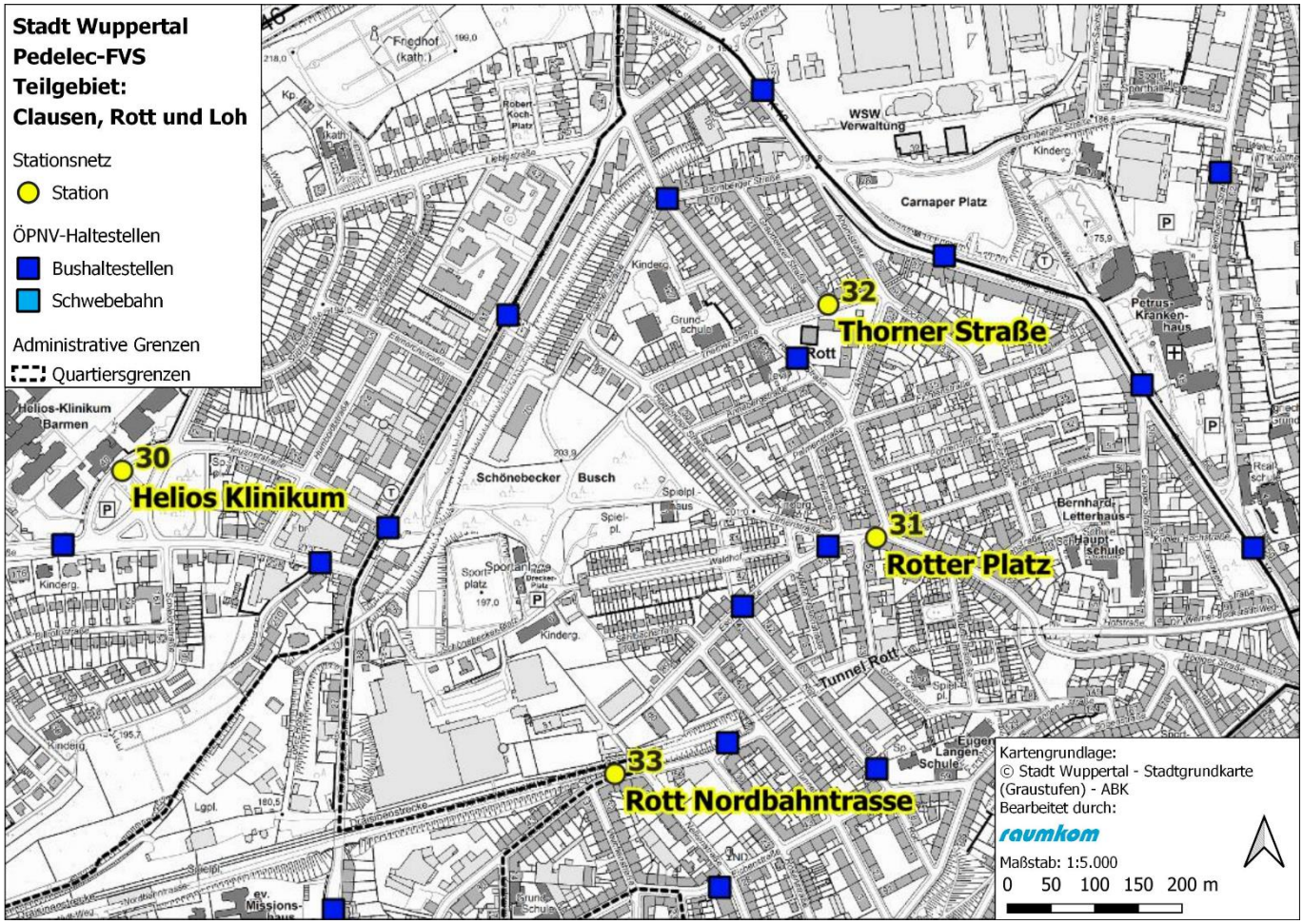
Nordpark (72)

- Trotz seiner Freizeitqualität besteht für den Nordpark keine attraktive radverkehrliche Anbindung. Die K14 (Märkische Straße) ist Zubringer zur BAB46 (Anschlussstelle 36 Wuppertal-Wichlinghausen) und somit auch im Falle bestehender Radverkehrsanlagen gerade zur Nutzung im Freizeitverkehr weniger attraktiv. Vorgeschlagen wird die Anbindung über die Hugostraße, um einen direkte Nähe zu den sich östlich im Park konzentrierenden Attraktionen zu schaffen.

4.2.13 Clausen (30), Rott (31) / (32) und Loh (33)

Das Quartier Loh ist überwiegend durch Freiflächen geprägt (Hardt, Kleingartenanlagen) und durch zeilenweise Wohnbebauung einzelner langlaufender Verbindungsstraßen. Entlang der Wupper befinden sich Gewerbeflächen. Die formal Loh zughörige Station (33) ist funktional gänzlich dem Quartier Rott zuordbar. Das Quartier Clausen verfügt kaum über attraktiv erschließbare Bereiche, sodass sich das FVS hier auf einen relevanten (und dabei exemplarischen) Arbeitsplatzschwerpunkt begrenzt.

Das Quartier Rott ist praktisch durchweg von ganz überwiegend dichter Wohnbebauung geprägt und somit für die Anbindung von mit der Innenstadt korrespondierenden Wohnstandorten geeignet.



(Id) Name	Stations-Größenklasse / nicht-/elektrifiziert (ne/e)	Stations-Umfeldnutzungen
(30) Helios Klinikum	1 / e	Arbeit
(31) Rotter Platz	1 / ne	Wohnen, Quartierszentrum
(32) Thorner Straße	1 / ne	Wohnen
(33) Rott Nordbahntrasse	1 / ne	Wohnen

Helios Klinikum (30)

- Standort an Arbeitsplatzschwerpunkt. Eine Betriebsaufnahme unter Einbezug des Klinikums ist anzustreben oder vorbehaltlich dessen durchzuführen. Korrespondenz zu

schienengebundenem ÖPNV in der Talachse an Schwebebahn (Loher Brücke (29)) und den S-Bahnhöfen in Barmen (27) / (39). Der Mikrostandort ist abzustimmen nach vorrangigen Belangen der Belegschaft. Mehrere Einzelstandorte sind im Sinne einer optimierten Erschließung denkbar. Zudem ist dann auch ein Standort am Bushalt Heusnerstraße in Erwägung zu ziehen; dieser würde dann auch kleinere wohnstandortbezogene Erschließungsaufgaben bis Humboldtstraße übernehmen.

Rotter Platz (31)

- Im Umfeld des Rotter Platz finden sich vereinzelt für Quartierzentren typische Angebote. Erschließung des verdichteten Umfelds insbesondere nach Norden und Osten mit hoher Wahrnehmbarkeit entlang einer der zentralen Quartiersstraßen. Zugang zur Nordbahntrasse via Eschenstraße. Positionierung etwas abseits des namensgebenden Platzes zwecks besserer Erschließung verdichteter Bereiche im östlichen Umfeld. Bei Verlegung des Standorts an den Rotter Platz bietet sich eine weitere Nachverdichtung des Netzes im Bereich der Kiefernstraße / Blocksledde an.

Thorner Straße (32)

- Standort zur Erschließung verdichteter Wohnstandorte zwischen Thorner und Bromberger Straße der nördlichen und südlichen Sedanstraße (bis Drosselstraße) sowie randlich bis Spechtweg. Über Walter-Kühltau-Weg bedingte Erschließung geringer Teile der Leimbacher Straße. Zugang zur Nordbahntrasse via Eschenstraße.

Rott Nordbahntrasse (33)

- Wohnstandortnahe Station zur Erschließung verdichteter Bereiche.
- Der Standort ist unmittelbar an der Nordbahntrasse vorgesehen, da sich hierüber für das angrenzende Quartier Anschluss nach Barmen und nach Elberfeld ergibt. Der fußläufige Einzug reicht entlang des südlich liegenden Blocks bis zur Eichenstraße und östlich etwa bis zur Tunnelstraße. Durch den beidseitigen Zugang zur Nordbahntrasse werden auch kleine Teile der Eschenstraße erschlossen.

4.3 Einzel- und Vertiefungsthemen zur Netzplanung

Die FVS-Netzplanungen wurden auf bestimmte thematische Aspekte gezielt angepasst, um die verkehrliche Wirkung des Angebots, die Wirtschaftlichkeit dessen Betriebs oder generell den Service für die Nutzer*innen zu verbessern. Diese Aspekte sind nachfolgend ausgeführt.

4.3.1 Mobilitätsstationen

Die Stadt Wuppertal hat im Rahmen der Konzeptionierung von Mobilstationen innerhalb des Verkehrsverbundgebiets des VRR ein Netz an Standorten erarbeitet. Diese wurden auf ihre Eignung für FVS-Stationsstandorte hin geprüft. Die innerstädtischen Standorte würden von einem FVS profitieren, so wie auch das FVS von der Verknüpfung mit zentralen ÖPNV-Stationen profitieren würde. Somit wurde in diesem Gebiet nur im begründeten Einzelfall und nach intensiver Prüfung von einer solchen Verknüpfung abgesehen. Für die äußeren Stadtbezirke wird angesichts geringer Quell-/Zieldichte kein Potenzial für ein FVS gesehen, sodass entsprechend die dortigen Mobilstationen auch nicht in ein FVS eingebunden sind. Für diese Standorte erscheinen differenzierte und damit mitunter auch hochwertige B+R-Angebote wie DeinRadschloss auch aus Kund*innenperspektive besser geeignet, um eine attraktive Option für die letzte Meile zu bieten.

Tabelle 4: Übersicht eingebundener Mobilstationen im FVS-Stationsnetz.

Mobilstation	FVS-Id	Bemerkung
Alter Markt	38	berücksichtigt / Vorbehalt Netzeinbindung
Barmen Bf	39	berücksichtigt / Vorbehalt Einzelmaßnahme
Cronenberg Rathaus	./.	B+R
Hahnenfurth / Dornap	./.	B+R
Hahnerberg	./.	B+R
Karlsplatz	13	berücksichtigt / Vorbehalt Netzeinbindung
Kluse	./.	über Hbf bedient, geringe Erschließungswirkung in FVS-Netz
Langerfeld Markt	./.	B+R
Oberbarmen Bf	42	Teilerschließung Berliner Straße mit anstreben
Pestalozzistraße	./.	Funktion über Robert-Daum-Platz (6)
Raukamp-Schleife	./.	B+R / Vorbehalt Netzeinbindung
Robert-Daum-Platz	6	berücksichtigt
Ronsdorf Markt	./.	B+R
Sonnborner Straße	./.	B+R
Steinbeck Bf	9	berücksichtigt
Unterbarmen Bf	./.	siehe Abschnitt 4.4.2 (nicht berücksichtigte Einzelstandorte)
Vohwinkel Bf	./.	B+R
Vohwinkel Schwebebahn	./.	B+R
Wall/Museum	71	berücksichtigt
Werther Brücke	41	berücksichtigt / Vorbehalt Einzelmaßnahme
Wichlinghausen Markt	55	berücksichtigt / Vorbehalt Netzeinbindung
Wuppertal Hauptbahnhof	1 / 37	Südseite siehe Abschnitt 4.4.2 (nicht berücksichtigte Einzelstandorte)
Zoo / Stadion	./.	B+R

4.3.2 Studentisches Wohnen

Studierende sind eine wesentliche Zielgruppe eines FVS und tragen über ihre Finanzierungsbeiträge auch nennenswerte Anteile zu FVS-Finanzierungen bei. Insofern werden Standorte und Gebiete studentischen Lebens bei FVS-Konzeptionen regelmäßig berücksichtigt.

Bestimmte für studentisches Leben relevante Gebiete sind ohnehin von allgemein öffentlichem Interesse und somit im FVS-Netz berücksichtigt (z.B. Luisenviertel). Darüber hinaus wurden Quartiere und Quartiersbereiche mit erhöhter studentischer Wohnkonzentration für die Netzeinbindung gesondert berücksichtigt, jedoch nicht mit einer über das allgemeine Maß hinausgehenden Stationsdichte versehen. Abschließend wurden Wohnheime in öffentlicher Trägerschaft des Studierendenwerks in der Netzkonzeption mit eigenen Einzelstandorten versehen. Aufgrund deren räumlicher Konzentration weisen die drei Standorte eine sehr hohe Anzahl an Wohnplätzen auf (rund 200, 250 und über 700) und sind entsprechend eigens angebunden. Weitere sonstige Standorte sind nicht in die Planungen eingeflossen.

4.3.3 Gewerbestandorte und Einbindung weiterer Partner

Das FVS konzentriert sich auf innerstädtische Kerngebiete und innenstadtnahe Wohngebiete. Weiterhin sind Standorte mit wichtiger Sonderfunktion wie Universität, ÖPNV- und Freizeitstandorte vorgesehen. Den nachfolgenden Ausführungen zu Gewerbestandorten folgend lassen sich in der Netzkonzeption jederzeit weitere nicht-elektrifizierte Einzelstandorte ohne weiteres ergänzen.

Gewerbestandorte sind in der Konzeption in aller Regel nicht eingebunden. Hieraus spricht jedoch keine planerische Ablehnung, vielmehr lässt die Gebietsstruktur a priori keine hinreichend exakten Aussagen zu einer bedarfsgenauen Versorgung zu – diese lässt sich erst mit der weiteren Umsetzungsplanung oder gegebenenfalls auch nach Systemstart realisieren, wenn ein anschauliches Beispiel besteht. Hintergrund ist, dass aufgrund der weitläufigen Parzellenstruktur in der Regel pro Station tatsächlich auch nur ein (Betriebs-) Standort sinnvoll zu bedienen ist. Zentrale Stationen innerhalb der Gebiete und zwischen den einzelnen Betriebs-/Parzellenzugängen führen damit zu längeren Fußwegen und einer geringeren Akzeptanz.

Insofern sind die lokalen Bedarfe eigens zu ermitteln. Die Unternehmen sind an der Finanzierung der de facto eigenen Standorte zu beteiligen und die Realisierung der Standorte sollte stets an diesen Vorbehalt gebunden bleiben; dies ist gängige Praxis auch in anderen Systemen. Falls sich dennoch Potenziale für gemeinsame Stationsnutzungen ergeben, sind gegebenenfalls größere Stations-Dimensionierungen und eine Verbundfinanzierung mehrerer Unternehmen denkbar. Gegebenenfalls ist auf privatem Grund eine einfachere Stations-Elektrifizierung möglich als auf öffentlichem Grund.

In Wuppertal besteht eine Vielzahl an Gewerbegebieten und damit hohe Potenziale hier weitere Standorte zu schaffen. Teils sind gar auch Werksverkehre denkbar wie bei SAP oder Airbus. Der Einsatz konventioneller Räder erscheint nur sinnig, falls ein abfließen dieser Räder in das übrige Stationsnetz absehbar auszuschließen ist (ggf. auch durch Fixierung in AGB). Dies wird meist kaum realisierbar sein, sodass im Sinne der FVS-Betriebsqualität in der Regel auch auf Pedelecs zurückzugreifen wäre. Übliche B2B-Tarifierungen (zwischen FVS-Anbieterin und interessierten Unternehmen) werden somit mit einem Zuschlag zu versehen sein, um eine mindestens aufkommensneutrale Bereitstellung zusätzlicher FVS-Kapazitäten realisieren zu können. Hierbei ist somit eine Balance zu finden zwischen einem unternehmensseitig

wirtschaftlich attraktiven Angebot und der gewährleisteten Erzielung zusätzlicher Deckungsbeiträge für den FVS-Betrieb.

Abschließend zu berücksichtigen ist, dass unternehmensnahe Stationen natürlich auch sinnvoll korrespondierender ÖPNV-naher Stationen bedürfen. Diese sind somit ebenfalls herzustellen (auch wenn deren Betrieb nicht den Unternehmen zu belasten ist).

4.3.4 Vernetzung Car-Sharing

Das Gros der Fahrten innerhalb eines FVS erfolgt Punkt-zu-Punkt und nicht intermodal im Rahmen einer gebrochenen Wegekette (jenseits fußläufiger Zu-/Abwegungen). Dennoch profitieren FVS von Verknüpfungen der Verkehrsangebote, wie auch diese wiederum von FVS-Angeboten profitieren können.

In Sinne einer attraktiven Angebotsplanung sollte somit auch die Vernetzung mit Car-Sharing-Angeboten vorgesehen werden. Auch wenn der Mobilitätsbedarf von und zu CS-Standorten gemessen in einzelnen Fahrten marginal sein wird, kann der komfortablere Zugang zu einem Car-Sharing-Angebot den Nutzungskomfort des Angebots spürbar erhöhen (zusätzliche Erschließung nicht-wohnortnaher Standorte, Ausweichen auf andere Stationen und/oder Fahrzeugklassen). Um diesen Zielkonflikt zwischen gewonnener Attraktivität und realem Stellenwert der Nutzung auszutarieren, sollte dieses Zusatzangebot möglichst ohne zusätzlichen Aufwand realisiert werden.

DB Flinkster betreibt einen Standort am Hauptbahnhof, der somit per se im FVS eingebunden ist. Führender Anbieter in Wuppertal ist Cambio mit 24 CS-Stationen, von denen ungefähr die Hälfte der Stationen bereits wohnstandortnahe innerhalb dichter Wohnquartiere und somit in unmittelbarem Einzugsbereich der Kundschaft positioniert ist.

Die Mehrzahl der CS-Stationen befinden sich in unmittelbarer Nähe, also in kurzer Distanz und (absehbar) mit Sichtbezug zu ohnehin fest vorgesehenen FVS-Stationen, diese sind in Abbildung 33: Verknüpfung von FVS und Car-Sharingals Kategorie 1 geführt. Zahlreiche weitere sind in relativer Nähe positioniert, also nicht mit unmittelbarem räumlichem Bezug, jedoch ist der CS-Standort im fußläufigen Einzugsbereich der FVS-Station (dies wird in der genannten Abbildung als Kategorie 2 dargestellt).

Da die Standortkriterien von CS im Einzelfall graduell abweichen mögen (z.B. verfügbarer Stellplatz auf Privatgrund, als rechtliche Bevorrangung im öffentlichen Raum noch nicht realisierbar war) würde aus der Verlagerung eines FVS-Standorts hin zur CS-Station kein größerer Nutzengewinn resultieren, da die FVS-Stationen ihrerseits bereits hinsichtlich fußläufiger Erreichbarkeit innerhalb des Umfelds optimiert sind.

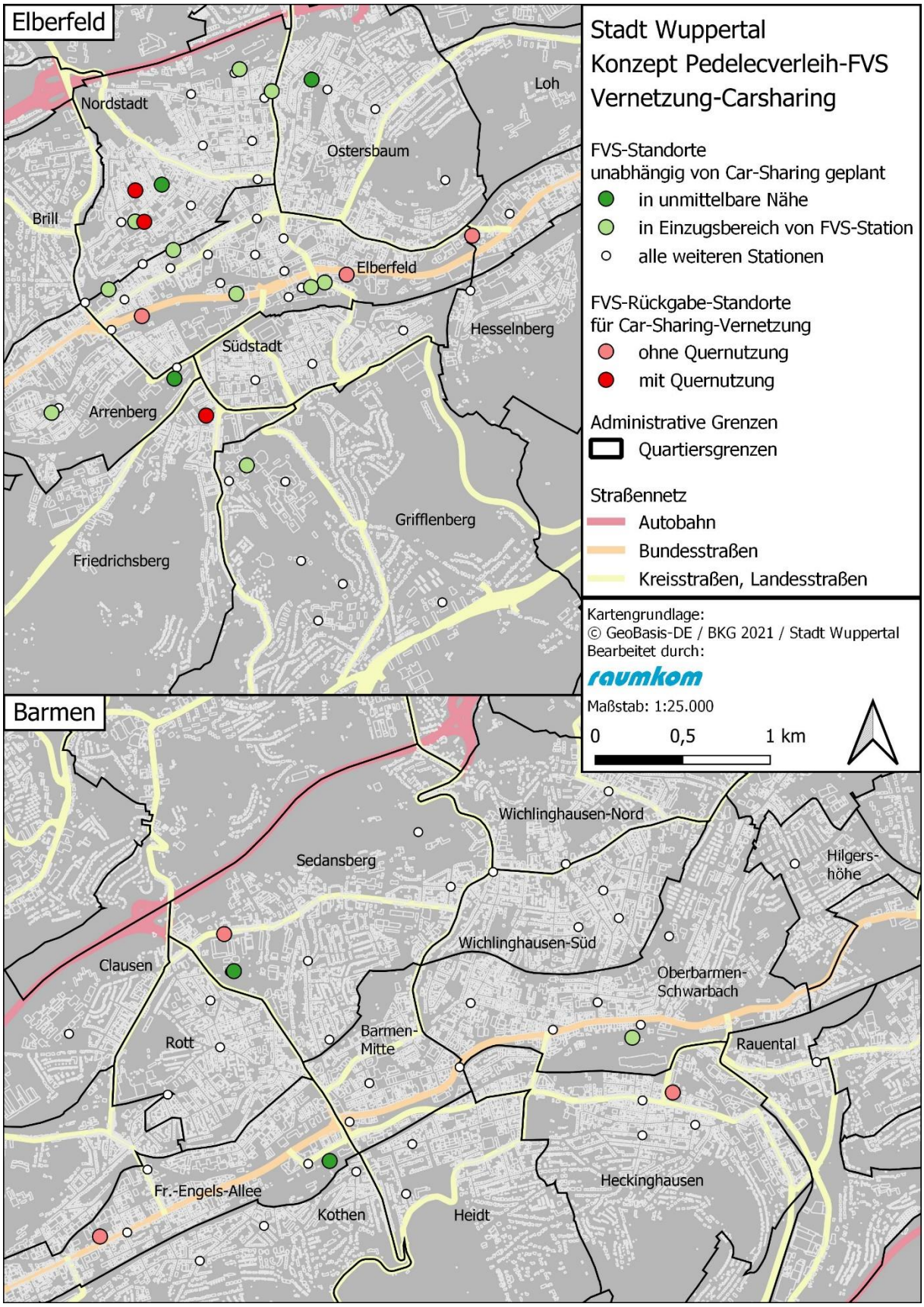


Abbildung 33: Verknüpfung von FVS und Car-Sharing

Es wird vorgeschlagen an den CS-Stationen jeweils virtuelle Stationen (ohne bauliche Maßnahmen) um das Fahrzeug herum einzurichten. An diesen Stationen wären Räder ausbuchbar, sodass die FVS-Miete bei Übernahme des CS-Fahrzeugs beendet würde. Dass das Rad nach Rückgabe des CS-Fahrzeugs nach wie vor verfügbar ist, kann nicht in jedem Fall gewährleistet werden – insbesondere nicht bei wohnstandortnahen Stationen. Bei Stationen an den sonstigen Standorten, dort wo dieses Kombinationsangebot von höherem Stellenwert ist, wäre hingegen eher davon auszugehen. Diese virtuellen Stationen würden im Rahmen der Rad-Redistributionen nicht bestückt, allenfalls länger dort verbleibende Räder wären wieder regulären Stationen zuzuführen. Da dieses Vorgehen in stationsbasierten Systemen bisher noch nicht realisiert wurde, hat es einen gewissen Modellcharakter und sollte entsprechend nicht bereits unmittelbar zum Systemstart Anwendung finden.

Die Kommunikation wäre entsprechend dem Nutzungsprinzip auszurichten („Fahrzeug mieten, Fahrrad ausbuchen"), eine tatsächliche technische Anpassung der Buchungssysteme untereinander wäre hingegen unwirtschaftlich und nicht erforderlich. In Wohngebieten kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Möglichkeit zur Rückgabe an einer virtuellen Station auch unabhängig von einer CS-Buchung erfolgen könnte; gewissermaßen eine irreguläre „Quernutzung" zum regulären FVS-Betrieb stattfände. Dies betrifft jedoch nur einzelne Stationen, die in Abbildung 33: Verknüpfung von FVS und Car-Sharing als Kategorie 3 geführt sind.

Wenn ausschließlich das Funktionsprinzip Rad-zu-Pkw kommuniziert wird, ohne die Rückgabepunkte eigens grafisch in der FVS-App auszuweisen, sollte sich eine solche Quernutzung der virtuellen FVS-Standorte (Rad-Rückgabe ohne CS-Buchung) in Grenzen halten.

Wäre letzteres nicht der Fall und diese Quernutzung nähme überhand, so wäre langfristig gänzlich von dem Angebot der FVS-CS-Verknüpfung Abstand zu nehmen oder es wäre ausschließlich auf eine Handvoll nicht-wohnstandortnaher CS-Stationen zu begrenzen, bei denen eine regelwidrige Nutzung aufgrund der Umfeld-Situation nur in Einzelfällen auftreten dürfte (diese sind als Kategorie 4 geführt).

Das beschriebene Angebotsprinzip ausschließlich auf die letztgenannten Standort-Kategorie 4 zu begrenzen, erscheint insofern wenig zweckmäßig, als dass der kommunikative Aufwand letztlich nur für 6 CS-Standorte eine Rolle spielte. Die Kommunikation einer Sonderregelung für einige wenige Einzelstandorte scheint weder Nutzen noch Aufwand wert. Da lediglich 3 CS-Standorte wohnstandortnah und gänzlich ohne FVS-Station in mittelbarer oder unmittelbarer Nähe liegen, ist zunächst nicht von einem gesteigerten Problemdruck auszugehen.

Eine Belastung der CS-Anbieterin sollte sich variabel anhand des realisierten Nutzwerts orientieren und nicht ausschließlich an der Marketingfunktion.

4.4 Nicht bediente Gebiete und Einzelstandorte

Die vorstehende Netzkonzeption berücksichtigt ausschließlich die Kerngebiete der beiden Stadtkerne sowie unmittelbar daran angrenzende Wohnquartiere. In diesen Gebieten mit hoher Nutzungsdichte oder ausreichend hohen Wohndichten ist mit einer relevanten Nachfrage zu rechnen, die zu einer sinnvollen Auslastung des Systems führt. Nachfolgend sind nicht bediente Stadtgebiete sowie Einzelstandorte erörtert.

4.4.1 Nicht bediente Stadtgebiete

Im Netzentwurf sind folgende Bezirke nicht oder nur in äußerst begrenztem Umfang Bestandteil des Bedienungsgebietes.

- Uellendahl-Katernberg, Cronenberg, Ronsdorf (keine FVS-Stationsstandorte)
- Elberfeld-West und Langerfeld-Beyenburg (nur 1 bzw. 2 Standorte)
- Vohwinkel (keine Standorte)

Das Stationsnetz berücksichtigt damit die typischen Bedienungsgebiete urbaner FVS. Es bestehen derzeit in verschiedenen Städten Bestrebungen, verstärkt auch städtische Außenbereiche (z.B. Stuttgart) oder kleinstädtische Kerngebiete mit FVS zu erschließen (z.B. Lahr/ Schwarzwald). Auch wenn das Leistungsangebot auf den ersten Blick identisch ist (Kurzzeitausleihe von Rädern für radliche Kurz-/Mittelstreckenverkehre), ist bei diesen (Teil-) Systemen angesichts einer abweichenden Nachfragestruktur von anderen betrieblichen Logiken (und damit auch finanziellen Implikationen) auszugehen.

Die Erweiterung eines Wuppertaler FVS über die vorgeschlagenen Kerngebiete hinaus wird nicht empfohlen.

Uellendahl-Katernberg, Cronenberg, Ronsdorf

Die Bezirke Uellendahl-Katernberg, Cronenberg und Ronsdorf sind für den Betrieb eines urbanen FVS nicht geeignet. Die radverkehrlichen Distanzen liegen in einem Bereich von 3-8 km. Zweifelsohne sind diese Distanzen radtauglich, insbesondere für Pedelecs, jedoch hat die Fahrradnutzung insbesondere bei Distanzen von 20-30 Minuten (also 5 km und mehr) gegenüber kurzen Strecken immer noch einen geringen Stellenwert. Die letzte MiD-Untersuchung weist in der Wuppertal zuordbaren Gebietskategorie einen durchschnittlichen Fahrradanteil von 10 % für Wege über 5-10 km aus. In dieser Distanzklasse verliert ein FVS-Rad zudem seine Vorteile gegenüber der Nutzung eines eigenen Rades.

Noch wesentlicher ist die aufgelockerte Bebauung innerhalb der äußeren Stadtbezirke. Sie erschwert eine sinnvolle Erschließung mit Punktinfrastruktur (die ihrerseits wiederum nur über sehr geringe Einzugsbereiche verfügt) oder macht diese praktisch unmöglich. Ungeachtet dessen erfordern bestehende solitäre Verdichtungen im Bereich der Ortskerne allein noch keine Einrichtung einer FVS-Infrastruktur, da korrespondierende Quell-/Zielorte mit ausreichender Dichte fehlen. Im Sinne des Radverkehrs erscheint hier die Förderung privater Fahrradnutzung als zielführender.

Auf dem Kartenausschnitt sind exemplarisch für Cronenberg die Gebäudegrundrisse erkennbar. Auch bei abschnittsweise geschlossener Bebauung sind aufgrund der Parzellengrößen (und damit der Größe von Baublocks) keine kritischen Massen erreichbar. Andere Bezirksquartiere, wie Uellendahl oder Katernberg sind gar durch noch geringere Dichten gekennzeichnet.



Abbildung 34: Überwiegend aufgelockerte Bebauung in Cronenberg. (Quelle: Openstreetmap und Mitwirkende)

Elberfeld-West und Langerfeld-Beyerburg

Elberfeld-West und Langerfeld-Beyenburg eignen sich aufgrund der im vorigen Abschnitt ausgeführten Aspekte ebenfalls ganz überwiegend nicht für eine Bedienung mit einem urbanen FVS. Relevante und innenstadtnahe Bereiche sind hier mit einzelnen Stationen versehen.

Vohwinkel

Unter den nicht bedienten Bezirken nimmt Vohwinkel eine gewisse Sonderstellung ein, da die längeren Distanzen zur Innenstadt von 5 und mehr Kilometern sich zumindest flach zurücklegen lassen und hier vor allem baulich dichtere Bereiche bestehen. Diese werden durch die Schwebebahn-Haltepunkte jedoch bereits sehr gut bedient und sind ganz überwiegend fußläufig erreichbar. Dies betrifft die Bereiche um die Haltepunkte Sonnborner Straße, Hammerstein, Bruch und Vohwinkel Schwebebahn. Auch wenn die Erschließungswirkungen nicht bis in die letzte Konsequenz perfekt sind, so sind die verbleibenden Teile so gering, dass es nicht sinnvoll erscheint, diese eigens per FVS-Infrastruktur zu erschließen. Jenseits dieser Schwebebahn-Einzugsbereiche ist die Bebauungsdichte wiederum erheblich reduziert, sodass sich die zu den übrigen Bezirken analoge Problematik ergibt.

4.4.2 Nicht bediente Einzelstandorte

Aufgrund der Größe des Stadtgebietes sind im Netzentwurf nur Standorte mit möglichst hohem Nutzungspotenzial im engeren Umfeld berücksichtigt; in der Regel soll deswegen auch der vollständige Einzugsradius eines Stations-Mikrostandortes ausgeschöpft werden. Standorte, in deren Umfeld sich nur punktuell oder eingeschränkte Nutzungspotenziale ergeben, sind deswegen nur dann berücksichtigt, wenn diese Nutzungen von erhöhter Relevanz sind und zudem die Station innerhalb des Stationsnetzes sinnvolle Verbindungen ermöglicht.

Nachfolgend sind einzelne Stationsstandorte aufgeführt, für die nach eingehender Prüfung (und entgegen einer ersten intuitiven Betrachtung) kein Bedarf für eine FVS-Station gesehen wird.

Hauptbahnhof Süd (x)

- Ein Standort am Südausgang im Distelbeck ist nicht vorgesehen. Hintergrund ist, dass der unmittelbar angrenzende Teil der Südstadt fast in Gänze durch den Hbf fußläufig erschlossen ist (bis Blankstraße / Kleeblatt) und dass für die verkehrlichen Beziehungen in das südliche Stationsnetz sinnvolle Alternativen bestehen. Aus Richtung Südwesten (Unterer Grifflenberg (23)) besteht eine nach Fahrzeit äquivalente Erreichbarkeit via Hbf Reichsbahndirektion (37). Aus der östlichen Südstadt besteht eine nach Fahrzeit äquivalente Erreichbarkeit via Hauptbahnhof (1). Etwaige Fahrzeitdifferenzen bewegen sich in der Größenordnung von unter einer Minute. Somit erscheint eine Erschließung dieses Bereichs nicht zwingend erforderlich, zumal die Rad-Zuwegungen zum Standort aufgrund der Treppe nicht direkt über die Kieselstraße erfolgen, sondern mindestens aus Westen umwegig über Distelbeck.

S-Bahnhof Unterbarmen (x)

- Für den S-Bahnhof Unterbarmen ist keine eigene Station vorgesehen. Hintergrund ist, dass wichtige Standorte wie der Campus Haspel zu Fuß gut erreichbar sind und ein Rad hier keinen relevanten Vorteil bringt. Das übrige Stationsnetz nördlich der Gleise lässt sich über den S-Bahn-Halt Barmen gleich gut oder besser erreichen; gleiches gilt für Elberfeld via Hauptbahnhof. Ebenso verhält es sich für einen Stationsstandort südlich der Gleise. Hier ergeben sich keine sinnvollen Bezüge nach Elberfeld. Verbindungen in das südliche Barmen (nach Kothen) sind aufgrund der Zuwegungen unattraktiv. Ein Stationsstandort im Bereich der Bushalte Unterbarmen Bahnhof (Ritterstraße/ Oberbergische Straße) bedeutet 200-250 m Realdistanz zu den Gleisen; dies entspricht (samt Rückgabe des Rades) einer zeitlichen Distanz von 3,5-4 Minuten bis zum Zug. Anhand des übrigen Stationsumfeldes ergibt sich hier kein Bedarf für eine Station. Ein Standort an der B+R-Station erscheint nicht sinnvoll, da die Route nach Kothen einen Umweg über die Mauerstraße über rund 650 m (und 2-2,5 Minuten) erfordert. Ein wegen des Höhenunterschieds aufwendiger, zusätzlicher Zugang ab Ritterstraße (im östlichen Bereich des P+R-Parkplatzes) erscheint allein anlässlich des FVS-Standortes als nicht angemessen.

5 Finanzielle Auswirkungen und CO2-Reduktionen

Auf Basis vorstehender Netzentwürfe sind nachfolgend die finanziellen Auswirkungen dargestellt; weiterhin werden Hinweise zur Tarifierung gegeben.

Die Kosten eines FVS lassen sich in anfängliche Investitions- und fortlaufende Betriebskosten gliedern. Analog zu Leasing-Modellen werden die Investitionskosten (bei externer Leistungserbringung) üblicherweise linear auf die Laufzeit des Systems umgelegt, sodass diese sich dann in den monatlichen/jährlichen Kostenpositionen widerspiegeln. Dabei sind die vertraglichen Laufzeiten meist an die Lebensdauer der Räder von 6-8 Jahren angelehnt.

Die Betriebskosten werden pauschaliert pro Rad angesetzt und umfassen Material- und Personalkosten zu deren Reparatur und Redistribution innerhalb des Systems sowie umgelegte Kosten zum Betrieb des Hintergrundsystems (Software, Kundenkommunikation und Rechnungswesen).

5.1 Stückkosten

Die gesamthafte Kostenkalkulation fußt auf hochgerechneten Stückkosten. Die Stückkosten fußen auf groben Erfahrungswerten. Die Kostenwerte sind als Punktwert innerhalb einer Spannweite von bis zu schätzungsweise ± 15 % zu verstehen. Dies einerseits, da Anbieterinnen die zu erwartenden Leistungen eigens kalkulieren und abhängig von ihrem betrieblichen Kontext bepreisen. Andererseits, da sehr weitergehende Leistungsanforderungen natürlich wiederum den Aufwand beeinflussen (beispielhaft: auch sonntags eine mehrfache untertägige Umverteilung der Räder).

Der obere Korridor der Spannweite bildet ebenso gewisse Risiken der Marktentwicklung ab, zwischen dem Zeitpunkt der Konzepterstellung und der tatsächlichen FVS-Realisierung. Zwar sind globale Lieferketten seit Beginn der Corona-Pandemie wieder intakt, jedoch werden aktuell steigende Frachtraten im globalen Warenverkehr als Kostentreiber diskutiert. Im Privatkundensegment wurden für die Fahrradsaison 2021 bereits durch einzelne Hersteller Preiserhöhungen von bis zu 10 % angekündigt. FVS-Systembetreiberinnen sind in dieses Marktumfeld eingebettet und werden nicht gänzlich davon entkoppelt agieren können.

Tabelle 5: Annahmen zu Stückkosten der Systemelemente

Stückkosten (€, netto)	min	mittel	max
Kosten pro Pedelec	1800	2100	2400
monatl. Betriebskosten	60	65	75
Kosten pro Lastenpedelec	4500	5000	5300
monatl. Betriebskosten	80	100	120
Kosten pro Station		3000	
Kosten pro Station (elektr.)	15.000	20.000	25.000
monatl. Betriebskosten		25	

Tabelle 5 zeigt die zugrunde liegenden Stückkosten. Werden diese auf eine sechsjährige Laufzeit umgelegt, so ergeben sich inklusive der monatlichen Betriebskosten wiederum jährliche Gesamtkosten von überschlägig rund 1.150 € pro Pedelec und von rund 2.000 € pro Lastenpedelec. Für elektrifizierte Stationen ergeben sich rund 3.500 € samt jährlicher Betriebskosten.

5.2 Gesamtkosten

Nachfolgend sind die jährlich entstehenden Gesamtkosten dargestellt, die bei sechsjährigem Betrieb entstehen und sowohl den betrieblichen Aufwand wie auch die FVS-Hardware berücksichtigen.

Anhand der Konzeption des FVS-Netzes ergibt sich ein Gesamtumfang von 585 Rädern, samt einer Fluktuations-/Werkstattreserve von rund 15 % entspricht dies rund 670 Rädern. Hinzu kommen 22 Lastenpedelecs sowie 3 Reserveeinheiten.

Um den Effekt der in Abschnitt 3.1.3 diskutierten Teilelektrifizierung als Hebel zur Kostenreduktion darzustellen, ist dieses teil-elektrifizierte einem vollständig elektrifizierten Stationsnetz gegenübergestellt.

Für die drei Systemelemente sind jeweils die jährlichen Betriebskosten sowie die jahresweise umgelegten Investitionskosten dargestellt.

Tabelle 7: Jährliche Gesamtkosten mit voll-elektrifiziertem Netz

Jährliche Gesamtkosten	
Pedelec Investition	235.000
Pedelec Betrieb	523.000
Lastenpedelec Investition	21.000
Lastenpedelec Betrieb	30.000
Stationen Investition	257.000
Stationen Betrieb	23.000
Gesamtkosten p.a.	1.089.000
670 Pedelec, 25 Lastenpedelec; *77 Stationen elektrifiziert;* *6 Jahre System-Laufzeit;* *mittlere Kostensätze; Spannweite ± 15 %;* *netto in €, auf 1.000 gerundet*	

Tabelle 6: Jährliche Gesamtkosten mit teil-elektrifiziertem Netz

Jährliche Gesamtkosten	
Pedelec Investition	235.000
Pedelec Betrieb	523.000
Lastenpedelec Investition	21.000
Lastenpedelec Betrieb	30.000
Stationen Investition	138.000
Stationen Betrieb	11.000
Gesamtkosten p.a.	958.000
670 Pedelec, 25 Lastenpedelec; *35 Stationen elektrifiziert, 42 Parkanlagen;* *6 Jahre System-Laufzeit;* *mittlere Kostensätze; Spannweite ± 15 %;* *netto in €, auf 1.000 gerundet*	

Die jährlichen Gesamtkosten bewegen sich in einer Größenordnung von netto rund 1 Mio. €. Der reduzierte Anteil an elektrifizierten Stationen reduziert den Aufwand in einer Größenordnung von rund 13 %, was einer jährlichen Größenordnung von 130.000 € entspricht. Es ist nicht auszuschließen, dass demgegenüber Mehraufwendungen im Betrieb entstehen können.

Die Gesamtkosten beinhalten keine verwaltungsinternen Aufwände zu fortlaufenden Abstimmungen mit einer Systembetreiberin. Sie beinhalten insbesondere nicht die verwaltungsinternen Aufwände im Vorlauf der Systementwicklung (Prüfung und Bestätigung der Standorte, Abstimmungen zu Bauleistungen etc.). Die Gesamtkosten beinhalten keine Finanzierungskosten für den sicher absehbaren Fall, dass der Systembetrieb einer fortlaufenden Bezuschussung bedarf – und dass diese wiederum nicht durch anderweitige kommunale Erträge gedeckt werden kann.

5.3 FVS-Betrieb in Eigen- oder Fremdleistung

Grundsätzlich ist der Betrieb eines FVS in Eigen- oder Fremdleistung denkbar. Im Falle des Eigenbetriebs würde auf spezialisierte Hard- und Software zurückgegriffen, die die betriebsrelevanten und erforderlichen Spezifika leistet (FVS-Räder, Software für Umverteilung der Räder, Berichtswesen zur Systemleistung, ggf. Abrechnungswesen). Somit wäre vor allem der operative Betrieb (samt Vertrieb) zu erbringen, der durch eine eigene Zweckgesellschaft in öffentlicher Hand erfolgen könnte.

National werden 2-3 FVS in Eigenleistung betrieben, wobei es sich hierbei inzwischen um historische Fälle handelt; keine der Neueröffnung der vergangenen Jahre wird seitdem in dieser Konstellation betrieben. Es kann nicht gewährleistet werden, dass Systembetreiberinnen dieses Geschäftsmodell (der ausschließlichen Gestellung von Hard-/Software ohne weiteren Systembetrieb) noch anbieten, sodass im Falle der Eigenleistung der Kreis spezialisierter Anbieterinnen (für Hard-/Software) genauso eng ausfällt wie es bei einem Fremdbetrieb der Fall wäre. Ungeachtet dessen wurde durch stadtnahe Akteure mitunter ein großes Interesse an der Einbindung in den Systembetrieb geäußert.

Es ist möglich, aber nicht garantiert, dass mit einem Eigenbetrieb weitere Kostenreduktionen einhergehen. Grundsätzlich ist der Betrieb eines FVS mit gewissen wirtschaftlichen Risiken verbunden – beispielsweise kann saisonal schlechtes Wetter die Einnahmen mindern oder Verzögerungen bei Zulieferern auf die Betriebsqualität wirken. Die Vergabe der Leistungserbringung als Fremdleistung bedeutet, sich dieser wirtschaftlichen Risiken (teilweise) zu entziehen. Teilweise insofern, als dass sich im Beispiel der Lieferverzögerung die Betriebsqualität nicht automatisch bessert – jedoch wiederum insofern, als dass die Wiederherstellung der Betriebsqualität vertraglich eingefordert werden kann. Somit sind wirtschaftliche Risiken nicht aus der Welt geschaffen, sondern werden durch einen dritten Akteur getragen. Eben jene Risikoübernahme wird durch eine Rendite und unternehmerische Gewinne vergütet. Der Kostenaufwand wird hierdurch höher ausfallen, dafür wird dieser in seiner Höhe kalkulierbarer und gegenüber stärkeren Ausschlägen geglättet.

Der Eigenbetrieb ist insofern günstiger, als dass dieser eben nicht jene Gewinne zu erwirtschaften braucht, die die Übernahme unternehmerischer Risiken kompensieren – da diese im Eigenbetrieb eben selbst getragen werden. Im Gegenzug werden die jährlichen Betriebsergebnisse und infolge dessen die Haushaltsbelastungen aufgrund notwendiger Bezuschussungen weniger kalkulierbar sein. Mit Schwankungen in Kosten und Umsatz über 10-20 % ist regelmäßig zu rechnen. In ähnlichen Größenordnungen wird auch das jährliche Fahrtenaufkommen variieren. Dabei können sich Fahrtenvolumina von einer soliden Basis ausgehend im jährlichen Einzelfall durchaus auch verdoppeln oder halbieren. Eben jene Chancen und Risiken neutralisiert eine Fremdvergabe der Leistungen.

Der Eigenbetrieb muss als wirtschaftliches Unternehmen von lokalen Akteuren gewollt und übernommen werden und politische Unterstützung finden. Für einen Systembetrieb in vorliegender Größenordnung ist in der Summe mit circa 7-9 vollen Planstellen zu rechnen. Diese Personalkosten fallen im Eigen-, wie im Fremdbetrieb an. Bisherige Kalkulationen legen nahe, dass für Hard-/Software mit vergleichbaren Größenordnungen zu rechnen ist.

Insbesondere unter Berücksichtigung des zweiten Arbeitsmarktes könnten sich teilweise Kosteneinsparungen ergeben – wobei an dieser Stelle nicht vertieft werden kann, unter welchen rechtlichen Maßgaben und sonstigen Rahmenbedingungen dies konkret auszugestalten ist. Denkbar ist neben einem reinen Eigenbetrieb auch ein Fremdbetrieb unter der Maßgabe, dass der zweite Arbeitsmarkt für definierte Tätigkeitsbereiche zu berücksichtigen ist.

Tabelle 8: Geschätzte Gesamtkosten bei teilweiser Einbindung des zweiten Arbeitsmarktes.

Jährliche Gesamtkosten	
Pedelec Investition	235.000
Pedelec Betrieb	392.000
Lastenpedelec Investition	21.000
Lastenpedelec Betrieb	23.000
Stationen Investition	138.000
Stationen Betrieb	11.000
Gesamtkosten p.a.	820.000

670 Pedelec, 25 Lastenpedelec; 35 Stationen elektrifiziert, 42 Parkanlagen; 6 Jahre System-Laufzeit; Betrieb - 25 % mittlere Kostensätze; Spannweite ± 15 %; netto in €, auf 1.000 gerundet

Da der Anteil dieser verlagerbaren Tätigkeitsbereiche begrenzt sein wird, entfallen die Personalkosten natürlich auch nicht in Gänze. Anhand gegebener Kostenverteilungen lässt sich schätzen, dass hier rund 20-30 % der reinen Betriebskosten reduziert werden können. Dabei ist dies zunächst nicht mehr als eine sehr grobe und überschlägige Größenordnung, da interne Kosten- und Tätigkeitsstrukturen des Systembetriebs in dieser Tiefe nicht bekannt sind.

Tabelle 8 zeigt eine solche Kalkulation anhand eines Abschlags von -25 % auf die Betriebsaufwände der Fahrzeuge. Dies reduziert die Gesamtkosten auf rund 820.000 €.

Die Abschätzung eines umfassenden Reduktionspotenzials aus einem Eigenbetrieb erfordert eine vertiefte Untersuchung eines solchen Geschäftsszenarios.

5.4 Tarifstrukturen

Für FVS haben sich einige typische Tarifstrukturen entwickelt, die in ähnlicher Form bei den meisten Anbieterinnen zu finden sind. Insofern lassen sich sowohl die allgemeinen Charakteristika (Blocktarifierung oder Spitzabrechnung, Vorteilsgewährungen) wie auch die Preisniveaus als marktgängig bezeichnen.

Diese Strukturen und deren Entwicklungen werden nachfolgend erörtert, die Ausführungen fokussieren die hierzulande häufig anzutreffenden Tarifstrukturen. Weiterhin werden Grundlagen für eine Tarifstruktur eines FVS in Wuppertal erörtert. Da hierfür insgesamt noch wenige Vorbilder bestehen, werden grundsätzliche Überlegungen zur Preisarchitektur erarbeitet.

In den vergangenen Jahren gab es Ansätze zur Etablierung auskömmlicherer Tarife, wobei die Spielräume für Preiserhöhungen begrenzt sind, da die Tarife in erster Linie für Kurzstreckenverkehre geeignet sein müssen. Auch bei externer Leistungserbringung bestehen hinsichtlich der Tarife für die Leistungsbestellerin Gestaltungsspielräume, sodass deren Ausgestaltung zwischen Wirtschaftlichkeit und Nutzungsanreiz letztlich auch Ausdruck politischer Abwägung ist.

Generell haben sich Blocktarife mit Abrechnung von 30-Minuten-Blöcken gegenüber Minutentarifen durchgesetzt, wobei letztere teilweise auch noch zur Anwendung kommen. FVS-Fahrten

in urbanen Systemen weisen typischerweise kurze Ausleihdauern auf, circa 35-50 % der Fahrten betragen bis 15 Minuten, weitere 15-25 % dauern 15-30 Minuten. Mit dieser Tarifstruktur lässt sich somit für bis zu 3/4 der Fahrten das Nutzungsentgelt vorab komfortabel abschätzen.

Jenseits der 30-Minuten-Blöcke bestehen in mehreren Städten auch 15-Minuten-Blöcke oder spitzabgerechnete Minutentarife. Konventionelle Räder werden pro Takt in der Regel mit 1 €, teils mit 1,5 € berechnet – dies in unterschiedlichsten Preis-Zeit-Kombinationen von 1 € / 15 min über 1 € / 30 min bis 1,5 € / 60 min. Für Pedelecs werden ungefähr 1,5 € / 15 min bis 3 € / 30 min berechnet bei Stunden-Höchstsätzen von 3-4 €.

Pedelecs sind damit um die Hälfte bis doppelt so teuer wie reguläre Räder, was letztlich deren höheren Aufwand widerspiegelt. Es ist nicht auszuschließen, dass diese Pedelec-Tarife die Zahlungsbereitschaft für Kurzstreckenmobilität bereits recht weit ausreizen.

5.4.1 Tarifarchitektur Pedelec

Die Tarifarchitektur klärt einzelne grundsätzliche Fragen und bietet somit generelle Orientierung in der Preisfindung, da sich letztlich eine Vielfalt unterschiedlicher Details herausgebildet hat.

- Sollen Tarife minütlich berechnet oder als Blocktarif pauschaliert werden?
- Sollen Pauschaltarife in Kurzfahrten (< 10 Minuten) und reguläre Fahrten differenzieren, um so zu Kurzstreckenverkehren zu animieren und reguläre Fahrten wirksam berechnen zu können?
- Sollen Einsteiger-Tarife eher gering liegen, um eine hohe Streunachfrage zu erzielen oder sollen diese höher angesetzt werden, um eine Nachfrage hin zu stabiler kalkulierbaren Abo-Tarifen zu erzielen?
- In welchem Maße soll der reale Mehraufwand aus dem Betrieb einer Pedelec-Flotte tariflich abgebildet werden?
- Ist die FVS-Tarifstruktur konform mit der Tarif-Strategie der WSW mobil?

Wichtige tarifliche Bezugsgrößen für FVS sind neben vergleichbaren FVS-Tarifen vergleichbare Tarifangebote für Kurzstreckenverkehre. Diese ergeben sich aus Kurzstreckentickets des ÖPNV, Kilometertarife der Taxen, typische Tarife von E-Scootern und im vorliegenden Falle auch unter Berücksichtigung des WSW Cab. In dieser Gesamtschau ergibt sich ein Basistarif samt wirksamer Untergrenze von ungefähr 1,7-2 € für bis zu 2 Kilometer.

Auf dieser Basis und angesichts der höheren Betriebskosten für Pedelecs erscheint dieses Preisniveau angemessen und es besteht zunächst kein Anlass es zu unterlaufen. Denkbar wären Nachfrage induzierende Tarife, wie beispielsweise 1 € / 15 min oder 30 min im Rahmen einer zeitlich begrenzten Startphase zu gewähren, um initial eine hohe Zahl an Erstkund*innen zu gewinnen. Eine dauerhafte Etablierung dieses symbolischen Preises wäre zwar ein Signal zur Stärkung des Radverkehrs in einer Stadt mit bestehendem radverkehrlichem Entwicklungsbedarf, dies erscheint aber bereits angesichts erwartbarer sprunghafter Preissteigerungen im Fahrradmarkt (in Folge Corona-Pandemie und Branchenrekorde) bis zur Konzept-Realisierung nicht realistisch.

Eine Blocktarifierung erscheint gegenüber Minutenabrechnung sinniger. Zwar mag letztere als präziser und „fairer" erscheinen, jedoch vermittelt die Blockabrechnung vorab einen exakten Preis, zudem lässt sich ein großzügiger Komfortpuffer tariflich berücksichtigen.

Die typischen Fahrzeiten liegen auf zentral-peripheren Verbindungen mit innerstädtischem Bezug zeitlich meist bei 10 ± 2 Minuten; dies sowohl in Barmen wie auch in Elberfeld. Längere Fahrtzeiten von 15-20 Minuten entstehen auf peripher-peripheren Verbindungen über die Innenstadt hinweg (z.B. Nordstadt-Uni) oder auf Verbindungen zwischen den beiden Stadtkernen. Insofern scheint auch eine 15-Minuten-Blockbildung anwendbar.

5.4.2 Orientierende Empfehlung Pedelec-Tarife

Es sollte differenziert werden zwischen Grund-, Zeit- und Vorzugstarifen. Grundsätzlich sollte die Tarifstruktur möglichst einfach gehalten werden – komplex austarierte Tarifstrukturen befriedigen eher die Planenden statt die Nutzer*innen. Insofern sollte gegenüber Anbieter*innen auf möglichst einfache Tarifstrukturen gedrängt werden; sofern dies deren tariflichem Harmonisierungsbedarf entgegenläuft, wären Tarife von nachrangiger Relevanz auch nachrangig zu kommunizieren, um Kund*innen ein intuitiv verständliches Angebot zu schaffen.

Alle Tarife sollten eine kostenfreie Reservierungsmöglichkeit für 10-15 Minuten bieten.

Grundtarife ermöglichen die jederzeit flexible Systemnutzung bei geringem Registrierungsaufwand. Die Tarife liegen vergleichsweise höher. Eine 15-Minuten-Blockbildung zu 1,5 € ermöglicht es, zu einem angemessenen Preis die meisten verkehrlichen Bedarfe zu erfüllen. Bei gleichfolgenden 15-Minuten-Blöcken ergeben sich 3 € für 30 Minuten, was der Obergrenze derzeitiger Markttarife entspricht. Entsprechend sollte eine Deckelung des Stundentarifs bei diesen 3 € oder höchstens 4 € erfolgen; eine tagesweise Deckelung bei rund 15 €.

Umfangreichere Tarifblöcke von 30 Minuten schaffen einen Mehrwert für Abo-Kund*innen in Zeit- und Vorzugstarifen. In diesen Tarifen sind die Kosten kalkulierbar, da bei systemtypischer Nutzung keine Mehrkosten zu erwarten sind. Es sind die ersten 30 Minuten jeder Ausleihe freigestellt, längere Ausleihen können pro weiterem 30-Minuten-Block zu 1,5 € erfolgen.

Zeittarife sind Abo-Tarife für Selbstzahler*innen mit monatlicher oder jährlicher Laufzeit. Sie sollten auch für sporadische Nutzer*innen attraktiv sein. Exemplarisch entsprechen 15 € pro Monat 2-3 Ausleihen pro Woche bei kurzer Laufzeit. 90 € im Jahrestarif entsprechen rund einer wöchentlichen Ausleihe (dies entspricht in etwa der Analogie zu den Jahrestarifen konventioneller Räder).

Vorzugstarife richten sich an Mitglieder vertraglich angebundener Institutionen, insbesondere Studierende und ÖPNV-Jahreskarteninhaber*innen, aber auch sonstige Unternehmen. Es ist anzustreben, die ersten 30 Minuten pro Ausleihe freizustellen oder dies gegen eine geringe Jahresgebühr von unter 50 € zu ermöglichen.

5.4.3 Sonstige Tarif-Aspekte zu Pedelec

Für FVS lassen sich weitere tarifliche Aspekte diskutieren.

Abbildung touristischer Bedarfe in einem Pedelec-FVS

Da der Monatstarif die Einwohner*innen adressiert und auch den höheren Aufwand von Pedelecs berücksichtigt, ist dieser nur begrenzt für Wochenendtourist*innen interessant. Bei einem hohen Stellenwert von Wochenend-Tourismus kann diese Zielgruppe über einen günstigeren 3-Tages-Tarif erreicht werden, der z.B. für 5 € rund 2 Fahrten pro Wochenendtag entspricht.

Für den Zeitraum einer Woche bietet wiederum der Monatstarif ein adäquates Angebot für eine intensivere Nutzung.

Übernacht-/Happy-Hour-Tarif
Einzelne Systeme bieten Übernacht-Tarife an, bei denen das Rad zwischen 18 Uhr und 9 Uhr des Folgetags stark ermäßigt für 2-3 € angeboten wird. Angelehnt ist das Angebot an jenes der niederländischen Eisenbahn für die Anschlussmobilität ab den jeweiligen Bahnhöfen – dort handelt es sich de facto um einen günstigen Tagestarif, da die oben genannte Zeitbindung nicht besteht; in Deutschland greift regelmäßig ein Tagestarif von rund 10 €. Ursprünglich waren bei der deutschen Adaption die Räder ebenso wieder am jeweiligen Bahnhof zurückzugeben, sodass der Redistributionsaufwand entfällt und so ein marktgängiges (aber kein die Betriebskosten deckendes) Angebot entsteht.

Mit der Implementierung in weitere Systeme wurde nun die Bindung an Bahnhofs-Standorte aufgehoben, sodass der Übernacht-Tarif gewissermaßen einem Happy-Hour-Tarif entspricht. Somit handelt es sich um eine Buchung in Höhe zweier Einzelfahrten, also eine Fahrt mitsamt einer Langzeit-Reservierung für eine gewährleistete Rückfahrt. Das Angebot ist attraktiv für peripher-zentrale Fahrten in den Abendstunden, da es hier die gleiche Verfügbarkeit aufweist wie ein privates Rad. Für Räder, die innerhalb der Kerngebiete entliehen werden, erscheint dies insofern zwiespältig, als dass diese dem übrigen Betrieb temporär entzogen werden – dies, während laut früherer Erhebungen die Spitzenlastphase ab 18.00 Uhr noch bis 19.00 abklingt und sich bis in die späten Abendstunden auf einem mittleren Tagesniveau einpendelt.

Somit handelt es sich letztlich um einen individuellen Komfort-Tarif, da dieser außerhalb bestehender Zeit- oder Vorzugstarife berechnet wird. Ob sich hiermit tatsächlich Mehreinnahmen erzielen lassen, bleibt insofern abzuwarten, als dass ein funktionierendes FVS samt Reservierungsfunktion bei hoher Stationsdichte eben jene Verfügbarkeit auch untertägig gewährleisten sollte. Hiermit entfiel letztlich dann sowohl der kund*innenseitige Vorteil (Verfügbarkeit) wie auch der betreiber*innenseitige Vorteil (Mehreinnahme), sodass die Tarifoption letztlich als obsolet erscheint. Der tatsächliche Mehrwert sollte auf Basis von Erfahrungswerten der Systembetreiber*innen erörtert oder im Rahmen eines temporären Testangebots eruiert werden.

Redistributions-Anreize in Tarifstrukturen
Insbesondere in der Anfangsphase wurden angesichts der absehbaren Redistributionsaufwände Tarif-Anreize diskutiert, um eine Gleichverteilung der Räder innerhalb des Systems zu schaffen, sodass diese nicht durch betriebliche Eingriffe hergestellt werden muss.

Bisher wurden solche Ansätze auf nationaler Ebene verworfen (lediglich in Paris bestehen Gratifizierungen durch Freifahrten, wenn ein Rad an einer relativ leeren und als solcher gekennzeichneten Station zurückgegeben wird). Neben dem technischen Realisierungsaufwand verläuft dies auch diametral zum Nutzer*innenbedarf nach einem komfortorientierten Mobilitätsangebot.

Eine Gratifizierung in Form von Freifahrten erreicht das Gros der Nutzenden nicht, die ihre Fahrten innerhalb eines Zeit- oder Vorzugstarifs abwickeln. Ebenso erreicht sie Gelegenheitskund*innen nicht, die mit einer seltenen Einzelfallnutzung einen spezifischen Mobilitätsbedarf lösen möchten und denen angesichts des absoluten Kostenaufwands von rund 1,5 € kaum weiterer Optimierungsbedarf unterstellt werden kann.

Als Proxy-Variable, zum Verständnis der Zweckmäßigkeit dieser Tarif-Anreize, ist ein Blick in Flex-Systeme geeignet, innerhalb derer die Rückgabe an einer Station kostenfrei ist, wohingegen die stationsunabhängige Rückgabe mit 1 € belegt ist. Hier finden sich regelmäßig mehr freistehende Räder in relativ nahem Stationsumfeld als an den Stationen selbst. Die Vermeidung des monetären Mehraufwands von 1 € ist somit in der spezifischen Nutzungssituation weniger relevant als die komfortorientierte Vermeidung eines zusätzlichen Wegeaufwands.

Insofern erscheint es zielführender, die Umverteilung anhand der gewonnenen Ausleihdaten zu optimieren. So konnte die Effizienz in der Umverteilung im Mainzer System gegenüber dem ersten Basisjahr bereits im dritten Betriebsjahr verdoppelt werden. Eine Einbindung des zweiten Arbeitsmarkts kann die Notwendigkeit tariflicher Regelungen ebenso reduzieren.

5.4.4 Tarifarchitektur und orientierende Empfehlung zu Lasten-Pedelecs

Die Rahmenbedingungen zur Tarifierung der Lasten-Pedelecs gestaltet sich relativ einfacher als jene der regulären Pedelecs – da deren Nutzungsanlässe stärker eingrenzbar sind und der Tarif leichter in das Angebotsumfeld einordbar ist.

Marktgängige Lasten-Pedelec-Tarife werden in der Regel in Blocktarifen zu 15 oder 30 Minuten berechnet, im Einzelfall auch als Minutentarif. Die Stundentarife liegen bei 4-10 € pro Stunde; die Tarifierung der Blöcke variiert von 2 € / 30 min bis 2,5 € / 15 min. Abweichend von regulären Pedelecs werden in Lastenpedelec-Tarifen keine freien 15-/30-Minuten-Blöcke gewährt, sodass deren Nutzung stets kostenpflichtig ist. Die nachfolgend skizzierten Tarife lassen zudem kaum Ermäßigungsspielraum für Abo-Kund*innen zu. Angesichts der relativ geringeren Nutzungsfrequenz pro Kund*in und dem deutlich abgrenzbaren Nutzwert des Fahrzeugtyps erscheint dies angemessen.

Als maßgebliche preisliche Referenz lassen sich Carsharing-Kosten für vergleichbare Kurzzeitnutzungen heranziehen. Für Fahrzeuge der Kompaktklasse beginnen diese bei 2-3 € / 60 min, sodass für kurze Fahrten im Nahbereich (beispielsweise für den Nutzungszweck Großeinkauf) samt Kilometerkosten höchstens 4 € anfallen. Dies stellt somit gewissermaßen den Deckel für ein marktgängiges Angebot in Wuppertal dar, wo wohnstandortnahe Carsharing-Fahrzeuge bereits häufiger anzutreffen sind. Es erscheint nicht erforderlich (und angesichts der Kostenstrukturen auch kaum möglich) Carsharing-Tarife zu unterlaufen, auch wenn Pkw sich gegenüber Lastenrädern in der Hierarchisierung der Verkehrsmittel intuitiv als höherstehend einordnen lassen. Aufgrund individuell wahrnehmbarer Komfort-Vorteile des Fahrrads im Stadtverkehr erscheint eine Preisparität zum Carsharing als unschädlich; wesentlich höhere Tarife wären schwer zu begründen.

Da die kürzesten Nutzungsanlässe etwa 40-60 Minuten dauern dürften, erscheint eine Blocktarifierung über je 30 Minuten als zweckmäßig, um größere Kostensprünge zu vermeiden. Der Stundensatz sollte höchstens 5 € betragen, sodass sich eine Tarifierung im Schema 2-2,5 € / 30 min ergibt. Typische Tageshöchstsätze liegen bei 20-30 €, wobei 25 € angemessen erscheinen, um wiederum eine sinnvolle Relation zum Carsharing abzubilden.

Für Lastenpedelecs erscheint ein wirtschaftlicher Betrieb bei Bindung des Rads an die jeweilige Basisstation (Wegeschema A-A) vergleichsweise einfacher erreichbar gegenüber dem Betrieb regulärer FVS-Räder mit Einrichtungsbetrieb (A-B) und Redistributionsaufwand. Insofern sollte, sofern möglich, eine Orientierung an der unteren Grenze des Preiskorridors erfolgen, um eine höhere Nutzungsintensität zu stimulieren.

5.5 Umsatzpotenziale

Die Umsätze eines FVS ergeben sich aus Fahrgeldeinnahmen für Einzelfahrten, Abo-Verträge und Werbeeinnahmen. Während für die Kostenstrukturen Erfahrungswerte vorliegen, sind die Strukturen der Umsätze nicht bekannt, sodass sich diese nur anhand von Annahmen plausibilisieren lassen.

In der Gegenüberstellung von Erträgen und Kosten ergibt sich ein Kostendeckungsgrad, der sich in einer Bandbreite von rund 40-65 % bewegt (je nach Ausgestaltung des Systems und der tatsächlich realisierten Erträge).

Anhand des in Abschnitt 3.1.4 skizzierten Fahrtenvolumens kann von einem Umsatzvolumen von mindestens 400.000 € (netto) ausgegangen werden. Entsprechend der Leistungsreserven des Systems kann dieses Umsatzpotenzial bei höherer Nutzungsintensität oder bei erfolgreichen Vertriebsleistungen durchaus auch höher ausfallen in einer Größenordnung von 550.000-600.000 €. Nachfolgend sind wesentliche Umsatzelemente und Annahmen erörtert, aus denen sich die genannten 400.000 € speisen.

Abo-Verträge garantieren absehbare und konstante Zahlungsflüsse und gewähren dafür eine vergünstigte Nutzung des Systems. Für die Etablierung eines FVS ist die Einbindung der Studierendenschaft von zentraler Bedeutung (mehrere FVS gingen auf solche Engagements zurück, bevor die Systeme erst später mit kommunaler Beteiligung ausgebaut wurden). Analog gewähren auch größere Unternehmen ihrer Belegschaft die Systemnutzung zu Abo-Vorzugstarifen und leisten hierfür eine Zahlung, die sich an der Belegschaftsgröße orientiert. Regelmäßig gehören hierzu auch kommunale Unternehmen, die mitunter auch eine dienstliche Verwendung des FVS finden (z.B. Ordnungsamt und Parkraumkontrolle). Anhand branchenüblicher Tarife lassen sich überschlägig 150.000 € über solche Abo-Tarife erzielen (bei Einbindung der Studierendenschaft und Unternehmens-Abonnements im Umfang von 2.000 Mitarbeitenden).

Neben den vorgenannten Unternehmens-Abo-Tarifen besteht die Möglichkeit eigener Stationen mit regelmäßiger Service-Bedienung, die sich eigens bepreisen lassen.

Bei einem ungefähr mittleren Fahrtenvolumen von 400.000 Fahrten und einem angenommenen Anteil von 25 % Fahrten im regulären Grundtarif ist über spitzabgerechnete Fahrten ein Umsatzvolumen von 125.000 € erzielbar (150.000 € brutto). Weitere 40.000 € sind über je 90 Minuten tägliche Lastenrad-Ausleihe realisierbar (rund 50.000 € brutto).

Bei einer Marktdurchdringung von 1,4 % bezogen auf die Kernstadt-Bevölkerung und das Selbstzahler*innen-Abo entspricht dies einem Umsatzvolumen von rund 90.000 € bei einem typischen Jahrestarif für konventionelle Räder (netto). Eine Marktdurchdringung von 1,5 % und ein deutlich höherer Jahrestarif für Pedelecs (Abschnitt 5.4.2) bedeutet ein Umsatzvolumen von 170.000 € (netto). Da die Reichweite dieses Angebots wiederum von der konkreten Ausgestaltung der Einbindung von ÖPNV-Vorzugstarifen abhängt, bewegt sich das Umsatzpotenzial im genannten Spielraum.

Weiterhin lassen sich Werbeerträge durch die Nutzung von Werbeflächen an Rädern erzielen. Der Adressatenkreis zur Vermarktung dieser Werbeflächen und deren Attraktivität lässt sich nur schwer einschätzen. Ein fünfstelliger Betrag in variierender Höhe ist denkbar, jedoch ist hier mit noch stärkeren Schwankungen zu rechnen. In jedem Fall sollten auch bei einem

eigenen Markenauftritt und Branding des FVS gewisse Kontingente der Flotte zur zeitweisen Ausspielung von Werbung zugesichert werden, um hierdurch weitere Deckungsbeiträge für das FVS erzielen zu können. Letztlich können sich auch fließende Übergänge zu einem laufenden Systemsponsoring ergeben.

Die Verträge sind so zu gestalten, dass der Systembetreiberin (unabhängig von Eigen- oder Fremdbetrieb) Anreize für eine hochwertige Systemqualität und eine aktive Angebotsvermarktung entstehen, die wiederum den Umfang kommunaler Bezuschussung reduzieren.

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden Erstkontakte mit verschiedenen Unternehmen geführt. Diese zeigten sich zu diesem frühen Zeitpunkt überwiegend zurückhaltend. Der Nutzwert eines FVS wurde angesichts der schwierigen radverkehrlichen Rahmenbedingungen als unsicher eigeordnet.

5.6 CO2-Reduktionen und weitere Effekte

Ein Fahrradverleihsystem fördert die Sichtbarkeit und Erlebbarkeit des Radverkehrs im Stadtgebiet. Aber welche Effekte sind hinsichtlich der Verkehrsmittelwahl und der Klimabilanzierung zu erwarten?

Erkenntnisse zu den CO2-Potenzialen eines Fahrradverleihsystems lassen sich vor allem aus Vorher-Nachher-Analysen ableiten. Hierzu wurden einzelne Studien mit vertieften Erhebungen durchgeführt. Diese Daten sind zwar älter und wurden mitunter in sehr frühen Phasen des Systembetriebs erhoben, jedoch erscheinen die Ergebnisse nach wie vor als plausibel.

Hierzu wurden „In Lyon [..] 394 Nutzer*innen von Fahrradverleihsystemen befragt, wie sie ihre Strecke ohne Leihrad zurückgelegt hätten. 42 % hätten die Strecke zu Fuß bewältigt, 41 % hätten den öffentlichen Verkehr und 9 % den motorisierten Individualverkehr genutzt. Die zurückgelegten Strecken lagen hauptsächlich in der Innenstadt und 94 % der Befragten nutzen regelmäßig den öffentlichen Verkehr" (siehe ARL-Arbeitsbericht 18). Dies deckt sich auch mit der BMVS-Evaluation zwischen 2012 und 2015.

Die Ergebnisse zeigen auf, dass ein Fahrradverleihsystem grundsätzlich die an der Nachhaltigkeit ausgerichtete Stadt- und Verkehrsplanung unterstützt. Jedoch zeigen die Nutzer*innen eines Fahrradverleihsystems oftmals bereits ein umweltbewusstes Mobilitätsverhalten. Es ist also davon auszugehen, dass ein Fahrradverleihsystem zwar das Bewusstsein für Fahrradfahren und multimodale Mobilität erhöht, die Reduktionswirkungen auf den Kfz-Anteil im Modal Split aber wahrscheinlich geringer ausfallen als allgemein erhofft. Dennoch zeigen die Ergebnisse auch auf, dass ein Fahrradverleihsystem oftmals als Alternative zum ÖPNV genutzt wird. Abseits der Nutzung entlang der nachfragestarken ÖPNV-Linien können hiermit auch kleinteiligere und tangentiale Verkehre besser abgedeckt werden. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass ein Fahrradverleihsystem auch als „Testfeld" genutzt wird, insbesondere dann, wenn Lastenpedelecs in den Verleih mit eingebunden werden. Das geht auch aus den bisherigen Erfahrungen mit dem im Rahmen des geförderten Projekts „Kurze Wege für den Klimaschutz" initiierten (Lasten-) Pedelecverleih sowie dem an der Nordbahntrasse eingerichtetem Fahrradverleihangebot hervor. Vor diesem Hintergrund können in gewissem Maße Auswirkungen auf die Fahrradbesitzquote erwartet werden.

Die klimarelevanten Auswirkungen des geplanten Fahrradverleihsystems lassen sich unter Berücksichtigung der veröffentlichten Ergebnisse der Vorher-Nachher-Analysen abschätzen.

Neben der jährlichen Gesamtausleihzahl, auf deren Grundlage auch die Abschätzung der Systemdimensionierung erfolgt (**Verweis zu entsprechendem Kapitel einfügen**), werden Annahmen im Hinblick auf die resultierende Gesamtfahrleistung [km] sowie im Hinblick auf das Substitutionspotenzial bezüglich der Kfz-Fahrten getroffen.

Für die jährliche Gesamtausleihzahl wird eine Bandbreite von 250.000 bis 450.000 Ausleihen pro Jahr berücksichtigt. Da Fahrradverleihsysteme in der Regel ein alternatives Mobilitätsangebot für kurze Distanzen darstellen, wird zur Berechnung der Gesamtfahrleistung eine durchschnittliche Wegelänge von 2 km angesetzt. Ähnlich zur Gesamtausleihzahl wird auch das Substitutionspotenzial aufgrund der Abschätzungsunsicherheiten in einer Bandbreite angesetzt, wobei der oben dargestellte Wert von 9 % gerundet (10 %) als mittleres Substitutionspotenzial angesetzt wird. Auf Grundlage dieser getroffenen Annahmen ergibt sich das in Tabelle 9 dargestellt fahrleistungsbezogene Einsparpotenzial.

Tabelle 9: Fahrleistungsbezogenes Einsparpotenzial [Kfz-km p. a.] des geplanten Fahrradverleihsystems

Ø-Wegelänge 2,00 km		Einsparpotenzial Kfz-km		
		5%	10%	20%
Ausleihen p.a.	250.000	25.000	50.000	100.000
	350.000	35.000	70.000	140.000
	450.000	45.000	90.000	180.000

Unter Heranziehung von fahrzeugspezifischen Endenergieverbrauchs- und THG-Emissionsfaktoren ergeben sich die in Tabelle 10 dargestellten THG-Einsparpotenziale.

Tabelle 10: THG-Einsparpotenzial [t_{CO2e} p. a.] des geplanten Fahrradverleihsystems

		Einsparpotenzial Kfz-km		
		5%	10%	20%
Ausleihen p.a.	250.000	7	13	27
	350.000	9	19	38
	450.000	12	24	48

Unter Berücksichtigung eines täglichen Redistributionsaufwands, der mit Hilfe eines konventionellen dieselangetriebenen Lastenfahrzeugs durchgeführt wird (abgeschätzte Fahrleistung von 20 km am Tag bzw. 7.300 km im Jahr) müssen die in Tabelle 10 dargestellten THG-Einsparpotenziale jeweils um 2 t_{CO2e} reduziert werden.

Wird davon ausgegangen, dass das neue Angebot eines öffentlichen Fahrradverleihsystems mittel- bis langfristig zu einer Erhöhung des Radverkehrsanteils im Modal Split der Wuppertaler Einwohner*innen führt, ergeben sich weitere THG-Einsparungen. Bei einer Steigerung des Radverkehrsanteils um +1 %-Punkt und der Annahme, dass die Hälfte der Steigerung zu Lasten der Kfz-Nutzung geht, ergibt sich bei einer durchschnittlichen Wegelänge von 2 km ein THG-Einsparpotenzial von rund 1.000 t_{CO2e} pro Jahr.

Nicht eigens berücksichtigt sind veränderte Verkehrsmittelnutzungen durch die Lastenpedelecs. Hier dürfte der Aspekt der Testnutzung eine wesentliche Rolle spielen, sodass neben sporadischen Nutzungszwecken auch die Anschaffung privater Lastenpedelecs eine Rolle spielen kann - und eine damit einhergehende Veräußerung privater Pkws.

Die differenzierte Berechnung des THG-Einsparpotenzials zeigt auf, dass die „direkten" Einsparpotenziale des öffentlichen Fahrradverleihsystems bezogen auf ein Jahr als vergleichsweise vernachlässigbar einzuschätzen sind (7 bis 48 t_{CO2e} pro Jahr). Bedeutender sind die „indirekten" Effekte, die sich durch eine positive Beeinflussung des allgemeinen Mobilitätsverhaltens zu Gunsten des Radverkehrsanteils ergeben (1.000 t_{CO2e} pro Jahr). Diese werden sich aber erst mittel- bis langfristig einstellen.

6 Empfehlungen zu Umsetzung und Implementierung

Während im vorigen Kapitel die Konzeption einzelner Elemente eines FVS vertieft ausgeführt wurden, sollen Empfehlungen zu dessen Umsetzung getroffen werden. Diese betrifft lokalspezifische Aspekte und grundsätzliche Fragen zur Umsetzung. Auf allgemeingültige Empfehlungen wird verzichtet, wo diese bereits mittelbar zuvor diskutiert wurden und/oder umsetzungsrelevante Detailfragen betreffen (z.B. Stationsverortung im öffentlichen Raum) oder diese letztlich bereits allgemeingültiger Marktstandard sind (z.B. tarifliche ÖPNV-Implementierung).

6.1 Grundsätzliche Überlegungen zur Umsetzung

Abhängigkeit von Radverkehrsnetz und FVS-Erfolg

Zwar lässt sich feststellen, dass ein FVS für eine übliche Nutzungsintensität keinesfalls erst eines perfekten Radverkehrsnetzes bedarf – angesichts der bestehenden Rahmenbedingungen in der Stadt Wuppertal sollte die Implementierung eines FVS jedoch bei zeitlich kurzfristiger Perspektive hinterfragt werden. Die Überlegungen und Begründungen hierzu sind nachfolgend ausgeführt. Deren Bewertung und Abwägung kann an dieser Stelle nicht abschließend geleistet werden, da dies in hohem Maße eine vertiefte Kenntnis und eine Sensibilität für die individuelle Situation in der Stadt Wuppertal erfordert.

Grundsätzlich ist im Sinne der Radverkehrsförderung ein sicheres, direkt und komfortabel nutzbares Radverkehrsnetz zu schaffen. Es ist festzuhalten, dass nur die wenigsten Städte dies aktuell flächendeckend bieten können – und dort, wo dies der Fall sein mag, stellt sich die Frage nach dessen künftiger Tauglichkeit angesichts der angestrebten Erhöhungen des Radverkehrsanteils (und der Heterogenisierung radverkehrlicher Bedarfe angesichts unterschiedlicher Nutzer*innengruppen oder schlichtweg zur Berücksichtigung mehrspuriger Fahrzeuge).

Insofern ist ein durchgängig verfügbares Radverkehrsnetz keine zwingende Voraussetzung. Dringend erforderlich sind hingegen intuitiv und leicht nutzbare Routen, die auch einfache Verbindungen zwischen individuell seltener aufgesuchten Zielen ermöglichen (beispielsweise im Sinne einer Flexibilisierung und reduzierten Abhängigkeit von ÖPNV-Linienangeboten).

Solche Wege lassen sich in vielen Städten auch über das Nebenstraßennetz abwickeln; hier ergibt sich womöglich ein individuell höherer Komfort durch eine geringere Verkehrsbelastung unter Inkaufnahme einer umwegigeren Führung.

In Wuppertal ist das Nebenstraßennetz hingegen nicht durchweg geeignet, um diese radverkehrlichen Funktionen zu erfüllen (Einbahnstraßen, Topographie, Knoteneinbindung). Entsprechend bietet nur das Hauptstraßennetz eine einfache Orientierung im Sinne direkter Routenführungen und steigungsoptimierter Routenverläufe (auch Pedelecs und insbesondere FVS-Pedelecs ändern nichts an dieser grundsätzlichen Notwendigkeit). Dieses Hauptstraßennetz ist jedoch bisher primär auf die Bedarfe des Pkw-Verkehrs ausgerichtet, dies unter nahezu vollständiger Negierung aller sonstigen, verkehrlichen und gestalterischen Bedarfe – namentlich des Rad-/Fußverkehrs sowie städtebaulicher (Aufenthalts-) Qualitäten.

Zwar findet ungeachtet der fehlenden Radverkehrsinfrastruktur vermehrt Radverkehr auf den Hauptstraßen statt. Dabei erscheint es denkbar, dass diese Radverkehrsnachfrage überwiegend noch durch Intensiv-Radler*innen getragen wird (in der fachlichen Diskussion mitunter gar als „Strong & Fearless" typisiert) und dass für größere Teile der Bevölkerung subjektiv der Zugang zu einer komfortablen Fahrradnutzung (jenseits der Nordbahntrasse) noch

eingeschränkt ist – und zu einer Fahrradnutzung, die insbesondere im Sinne eines FVS auch einen hohen Bedarf nach spontanen, flexiblen und nicht-alltäglichen Routen bedient.

Zu beachten ist, dass sich FVS keineswegs nur an Personen richten, bei deren Verkehrsmittelwahl das Rad im Mittelpunkt steht. Im Gegenteil sind diese deutlich stärker multimodal orientiert und nutzen ebenso den ÖPNV und/oder Pkw. Im Umkehrschluss sind Kund*innen von FVS nicht unbedingt Rad-Intensiv-Nutzer*innen und mögen stärker Wert legen auf komfortable Führungen bei begrenzter Verkehrsbelastung durch Pkw. Insofern gilt es das FVS für deutlich breitere Bevölkerungsgruppen zugänglich zu machen als für jene, die das Fahrrad bereits derzeit nutzen. Nur so lässt sich der Anspruch eines gemeinhin nutzbaren FVS erfüllen und zudem die notwendige und breitere ökonomische Basis für das Angebot schaffen.

Unterschiedlichkeit der faktischen Teilnetze Barmen und Elberfeld erkennen
Es ist davon auszugehen, dass die unterschiedlichen Strukturen der beiden Stadtkerne Barmen und Elberfeld zu unterschiedlichen Nutzungsmustern innerhalb des FVS führen, sodass de facto zwei separat betrachtbare Teilnetze bestehen. Dabei liegen die Gunstfaktoren einer höheren FVS-Nutzungsintensität stärker in Elberfeld – hier sind allen voran die kleinteiligeren Quartiers- und Ausgehzentren (Luisenviertel, Nordstadt) zu nennen, die mehr Optionen und vermehrte Mobilitätsanlässe schaffen. Die Bergische Universität wird ebenfalls eine Rolle spielen. Die Barmener Innenstadt stellt einen weiteren starken Pol dar. Die umgebenden Quartiere weisen jedoch relativ höhere Anteile an Wohnnutzungen auf, die dortigen Quartierszentren scheinen in ihrer Funktion deutlich stärker auf die Nahbereiche orientiert zu sein.

Diese Aspekte zeigen sich auch in der Analyse der Binnenverkehre (siehe Abbildung 2 und Abbildung 3). Nominal sind die Binnenverkehre beider Bezirke ähnlich stark. Elberfeld weist jedoch einen deutlichen Fokus auf das dortige Zentrum auf (und innerhalb dieses Quartiers erheblich stärkere Binnenverkehre); in Barmen sind die Relationen eher gleichgewichtiger und stärker auf das schwieriger erschließbare Quartier Friedrich-Engels-Allee fokussiert.

Um diese strukturellen Rahmenbedingungen adäquat zu bedienen, ist in der vorliegenden Konzeption für Barmen trotz des visuell lockermaschigeren Netzes dennoch eine Angebotsqualität vorgesehen, die auch im Vergleich mit anderen nationalen FVS-Angeboten Bestand hat.

Es ist nicht auszuschließen, dass in Barmen trotz einer potenziell geringeren Nutzungsintensität ein höherer Betriebsaufwand anfällt - dies insbesondere aufgrund des weitläufigeren Stations-Netzes.

Aus diesen Differenzen ergibt sich keine Notwendigkeit einer unterschiedlichen Handhabung in der Einbindung der Stadtgebiete. Es gilt hingegen dies gedanklich präsent zu haben, um spätere unterschiedliche Entwicklungen innerhalb des Gesamtnetzes zu verstehen.

Mindest-Angebotsqualität nicht unterschreiten
FVS mit einer höheren Angebotsdichte ermöglichen mehr Mobilitätsoptionen, sodass solche Systeme auch eine intensivere Nutzung erfahren.

In diesem Sinn sind die vorgeschlagenen Netzkonzeptionen als Mindestdimensionierung eines attraktiven Angebots zu verstehen, die generell nicht unterschritten werden sollten. Dies

gilt insbesondere für Kern- und andere verdichtete Bereiche. Lediglich wohnstandortnahe Einzelstandorte im Randbereich des Stationsnetzes ließen sich zur Disposition stellen.

Keine Spielräume für eine schrittweise Implementierung
Große FVS werden häufiger in Ausbaustufen entwickelt. In sehr großen Systemen spricht allein die notwendige Projektkoordination für einen solchen Ansatz, in Systemen regulärer Größe finden eher Anpassungen und Nachverdichtungen statt. Entsprechend wird mit der ersten Ausbaustufe dann bereits ein Stand von zumindest rund drei Vierteln des späteren Zielangebots zur Verfügung gestellt, um die Nutzbarkeit des Systems zu gewährleisten.

Für ein Wuppertaler FVS ist von solch einem Ansatz abzusehen. Wie zuvor ausgeführt ist die vorliegende Konzeption (mit Ausnahme einzelner Standorte) als Mindeststandard zu verstehen; zudem wird es erforderlich sein, zwei auch unabhängig voneinander funktionierende Teilsysteme zu etablieren. Entsprechend bestehen keine Spielräume für kleinteiligere Ansätze, da eine schrittweise Entwicklung beider Teilnetze deren Nutzbarkeit deutlich einschränken könnte.

Bezüglich des Volumens an Rädern ist bei ausreichendem Vorlauf nicht davon auszugehen, dass hierfür zwingend größere Teillieferungen erforderlich sein werden. Eine teilweise Elektrifizierung des Stationsnetzes dürfte über einen abgrenzbaren Zeitraum mehrerer Monate realisierbar sein – eine vollständige Elektrifizierung könnte sich hingegen als anspruchsvoller darstellen.

Der initiale und synchrone Start des Gesamtsystems könnte sich in der betrieblichen Logistik als Herausforderung darstellen. Hierfür wären in der Anfangsphase temporär höhere Kapazitäten vor allem für die Redistribution der Räder vorzuhalten, um flexibel auf die sich noch ausbildenden Nutzungsdynamiken reagieren zu können.

6.2 Hinweise zu System-Konzeption und Vergabe

Für ein FVS in der Stadt Wuppertal wurden verschiedene Parameter erörtert (z.B. Lastenpedelec, Einsatz virtueller Stationen). Zu berücksichtigen ist, dass verschiedene Parameter zur betrieblichen Realisierung und zur Systemgestaltung (vor allem in unterschiedlichen Kombinationen) nicht vollständig frei konfigurierbar sind oder dass sich mit einer bestimmten Festlegung der Kreis der infrage kommenden Systemanbieterinnen jeweils deutlich einschränkt. Im Ergebnis kann damit de facto eine Vorfestlegung auf einzelne wenige Systemanbieterinnen einhergehen. Technisch weiter gefasste Leistungsbeschreibungen können den Betrieb mehreren Anbieterinnen zugänglich machen.

Betriebsstruktur zwischen Eigenleistung und Leistungsvergabe
Grundsätzlich ist denkbar, den operativen Betrieb und die Ausrichtung des Systems gänzlich in Eigenleistung zu erbringen. Dies kann über eine Zweckgesellschaft geschehen, die verschiedene lokale Akteure berücksichtigt. Spezialisiertes Equipment wie Fahrräder, Stationen, Betriebssoftware sind hierfür am Markt verfügbar. Dies ermöglicht einen weitreichenden Gestaltungsspielraum, was insbesondere die Einbindung des zweiten Arbeitsmarktes betrifft. Einher geht hiermit auch die Übernahme wirtschaftlicher Risiken. Dessen Einbindung bei der Erbringung als Fremdleistung wäre zu prüfen. Diese Aspekte sind in Abschnitt 5.3 vertieft. Unabhängig von der gewählten Variante beschränkt sich der Anbietermarkt nur auf einzelne Akteure. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass sich durch eine bestimmte Wahl

dieser Anbietermarkt vergrößern lässt, da spezialisierte Anbieterinnen mitunter nur bestimmte Geschäftsmodelle bedienen. Bestimmte FVS-Systemkonfigurationen, also eine gewünschte Kombination spezifischer Systemeigenschaften, kann dazu führen, dass sich der Anbietermarkt weiter reduziert.

Implementierung Lastenpedelec
Die Mehrzahl der Systembetreiberinnen bietet Lastenpedelecs inzwischen als festen Bestandteil ihres Portfolios. Sollten Systembetreiber*innen berücksichtigt werden, bei denen dies nicht der Fall ist, so wäre eine losweise Vergabe der Leistungen in Erwägung zu ziehen, die ebenso ein Mindestmaß an Kooperationen der Betreiberinnen vorsieht (wie beispielsweise Infos des jeweils anderen Angebots auf mobilen Endgeräten und Weiterleitung zu dessen Buchung).

Berücksichtigung des Systembetriebs in Teilnetzen
Im vorigen Kapitel wie auch im Bericht insgesamt werden die unterschiedlichen Charakteristika der beiden faktischen Teilnetze diskutiert. Da sich tatsächliche Nutzungen vorab nicht sicher vorhersagen lassen, wäre in Erwägung zu ziehen, Barmen auch als eigene vertragliche Teilleistung zu definieren. Auch ohne diesen Schritt bestünde die Möglichkeit, Ressourcen innerhalb des Systems je nach Nachfrage zu verschieben. Bei separaten Teilleistungen könnten beispielsweise aber auch unterschiedliche Vertragslaufzeiten oder verschiedene Kündigungsmodalitäten vereinbart werden.

6.3 Optionen und Empfehlungen

Die Potenziale eines FVS zeigen sich inzwischen in zahlreichen Anwendungsfällen. In der Stadt Wuppertal könnte sich obendrein ein erhöhtes Potenzial aus einer ungewöhnlich geringen Fahrrad-Besitzquote ergeben. Umgekehrt hat diese geringe Quote sicherlich auch Ursachen, die negativ zu gewichten sind. Die Topographie verliert durch Pedelecs erst seit wenigen Jahren an Relevanz. Erhebliche Lücken im Radverkehrsnetz mögen ein Hindernis in der Anschaffung eines privaten Pedelecs sein. Hier kann ein FVS ein interessanter Baustein der Radverkehrsförderung darstellen. Andererseits kann fehlende Qualität in der Führung des Radverkehrs auch dämpfend auf die FVS-Nutzung wirken. Diese Bewertungen können abschließend nur mit lokaler Perspektive erbracht werden.

Sollte ein Votum gegen eine Einführung eines FVS lauten, so wäre zu überlegen, übergangsweise bis zur Einführung eines FVS zumindest ein reines Lastenpedelec-FVS zu implementieren.

Für Lastenpedelec ergibt sich der Vorteil, dass diese entweder im Nahumfeld und auf bekannten Routen eingesetzt werden (z.B. mit Nutzungszweck Einkauf) oder aber in großräumigerem Umfeld für Ausflüge oder ähnliche Anlässe und damit ein Stück weit losgelöst vom Bedarf eines innerstädtischen Radverkehrsnetzes. Somit kann hier von einem anderen Nutzungsmuster ausgegangen werden, für welches die zuvor diskutierten Aspekte eine geringere Relevanz haben. Auch Lastenpedelecs können im Stadtbild als ungewohnte Fahrzeuggattung insbesondere im Fahrbetrieb zu einer positiveren Wahrnehmung des Radverkehrs beitragen.

Unter betrieblicher Perspektive umgeht dies zunächst die Schwierigkeit zur Abschätzung der Nachfrage innerhalb eines regulären FVS. Zudem kann auch in kleinerem Format die

Einbindung des zweiten Arbeitsmarktes entwickelt und dabei gleichzeitig ein hinreichend großes Betätigungsfeld geschaffen werden. Die Erfahrungswerte daraus können als Vorlauf für dessen Implementierung in einem regulären FVS-Betrieb dienen.

Anhang

Luftbildverzeichnis der Stations-Standorte

Abb. 1: Hauptbahnhof 130
Abb. 2: Hauptbahnhof Schwebebahn 130
Abb. 3: Herzogstraße 131
Abb. 4: Laurentiusplatz 131
Abb. 5: Friedrich-Ebert-Straße 132
Abb. 6: Robert-Daum-Platz 132
Abb. 7: Deweerthscher Garten 133
Abb. 8: Arrenbergsche Höfe 133
Abb. 9: S-Bahnhof Steinbeck 134
Abb. 10: Schwebebahn Ohligsmühle 134
Abb. 11: Neumarkt 135
Abb. 12: Morianstraße 135
Abb. 13: Karlsplatz 136
Abb. 14: Holsteiner Treppe 136
Abb. 15: Mirker Bahnhof 137
Abb. 16: Wüstenhofer Straße 137
Abb. 17: Neue Nordstraße 138
Abb. 18: Schreinerstraße 138
Abb. 19: Schusterplatz 139
Abb. 20: Platz der Republik 139
Abb. 21: Neue Burse 140
Abb. 22: Weststraße 140
Abb. 23: Unterer Grifflenberg 141
Abb. 24: Bergische Universität 1-4 141
Abb. 25: Botanischer Garten 142
Abb. 26: Campus Haspel 142
Abb. 27: Die Börse 143
Abb. 28: Friedrich-Engels-Allee 143
Abb. 29: Loher Brücke 144
Abb. 30: Helios Klinikum 144
Abb. 31: Rotter Platz 145
Abb. 32: Thorner Straße 145
Abb. 33: Rott Nordbahntrasse 146
Abb. 34: Meckelstraße 146
Abb. 35: Gerdastraße 147
Abb. 36: Campus Freudenberg 147
Abb. 37: Hbf Reichsbahndirektion 148
Abb. 38: Schwebebahn Alter Markt 148
Abb. 39: Bahnhof Barmen 149
Abb. 40: Johannes-Rau-Platz 149
Abb. 41: Schwebebahn Werther Brücke 150
Abb. 42: S-Bahnhof Oberbarmen 150
Abb. 43: Wupperverband / Barmer Anlagen 151

Abb. 44: An der Bergbahn 151
Abb. 45: Dickmannstraße 152
Abb. 46: Werléstraße 152
Abb. 47: Linienstraße 153
Abb. 48: Krautstraße 153
Abb. 49: Badische Straße 154
Abb. 50: Rheinische Straße 154
Abb. 51: Trassenmeisterei Nordbahntrass 155
Abb. 52: Berufskolleg Barmen 155
Abb. 53: Bleicherbrunnen 156
Abb. 54: Bredde / Tafel 156
Abb. 55: Wichlinghauser Markt 157
Abb. 56: Allensteiner Straße 157
Abb. 57: Hilgershöhe 158
Abb. 58: Görlitzer Straße 158
Abb. 59: Freiheitsstraße 159
Abb. 60: Sonnabendstraße 159
Abb. 61: Germanenstraße 160
Abb. 62: Leonhardstraße 160
Abb. 63: Siedlungsstraße 161
Abb. 64: Zeisigstraße 161
Abb. 65: Einstein 162
Abb. 66: Horkheimer 162
Abb. 67: Im Johannistal 163
Abb. 68: WSW Wuppertaler Stadtwerke 163
Abb. 69: Am Engelnberg 164
Abb. 70: Klophaus-Park 164
Abb. 71: Wall 165
Abb. 72: Nordpark 165
Abb. 73: Luisenstraße 166
Abb. 74: Höchsten 166
Abb. 75: Ritterstraße 167

Alle Luftbilder sind nach Norden ausgerichtet.

Allen Luftbildern liegt die „Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0 (DL-DE->Zero-2.0)“ zugrunde (http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0), bereitgestellt durch Geobasis NRW / Bezirksregierung Köln.

Abb. 1: Hauptbahnhof



Abb. 2: Hauptbahnhof Schwebebahn

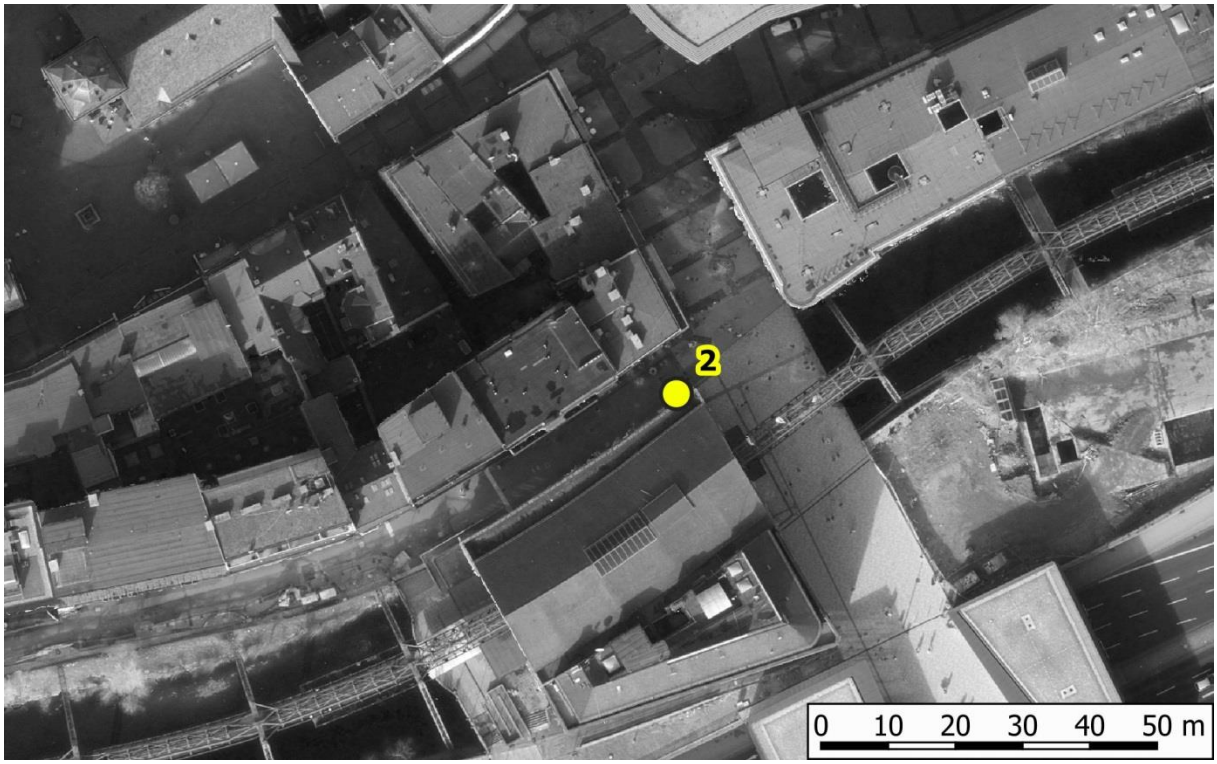


Abb. 3: Herzogstraße

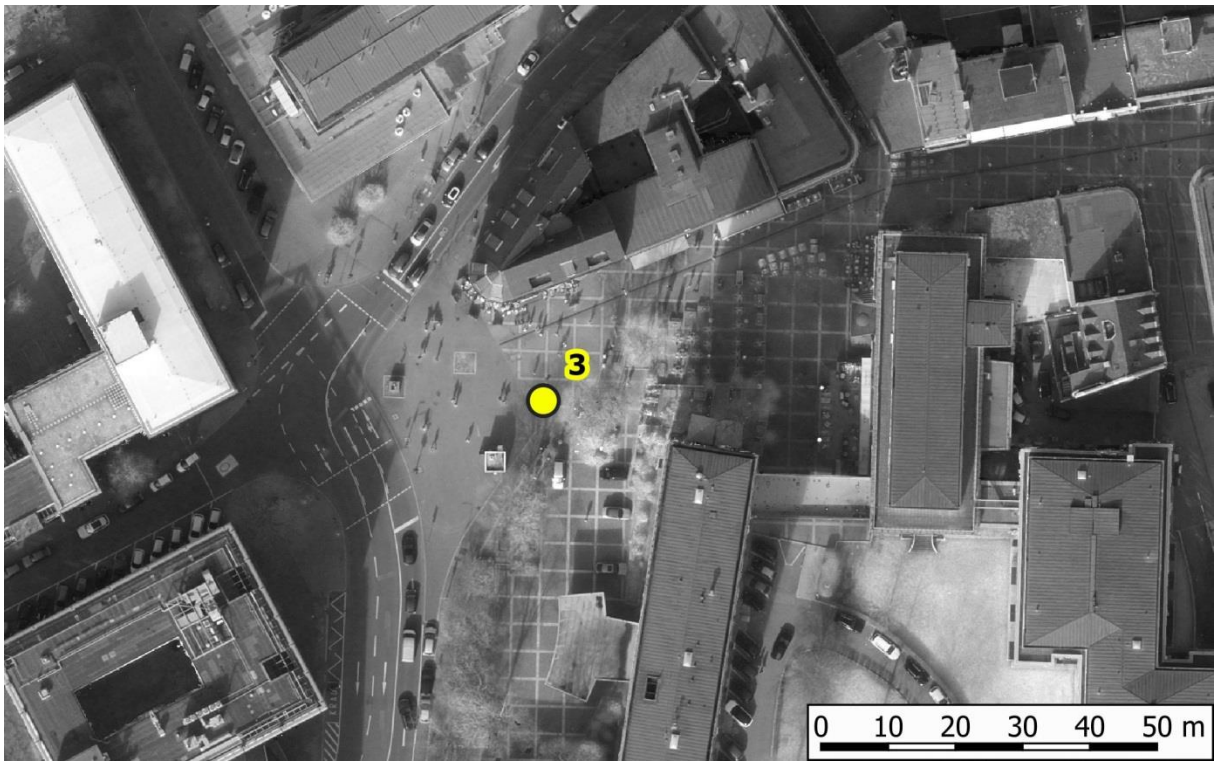


Abb. 4: Laurentiusplatz

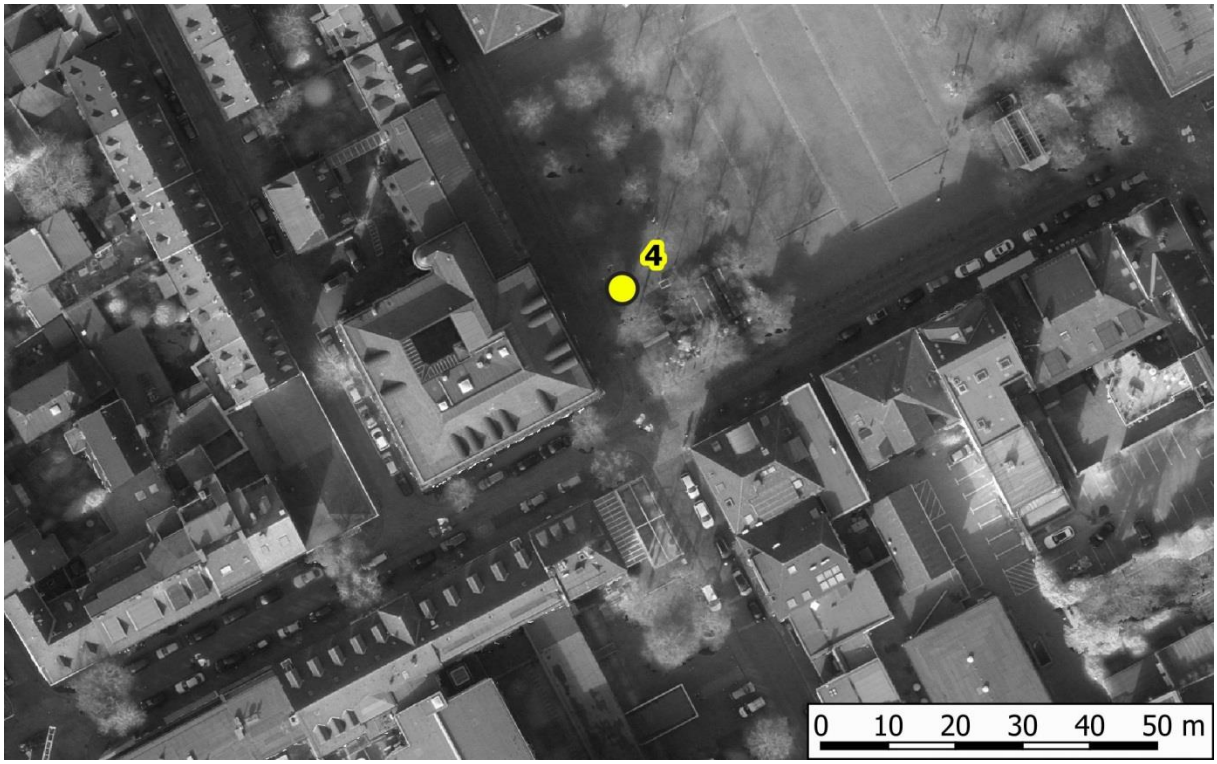


Abb. 5: Friedrich-Ebert-Straße



Abb. 6: Robert-Daum-Platz



Abb. 7: Deweerthscher Garten



Abb. 8: Arrenbergsche Höfe

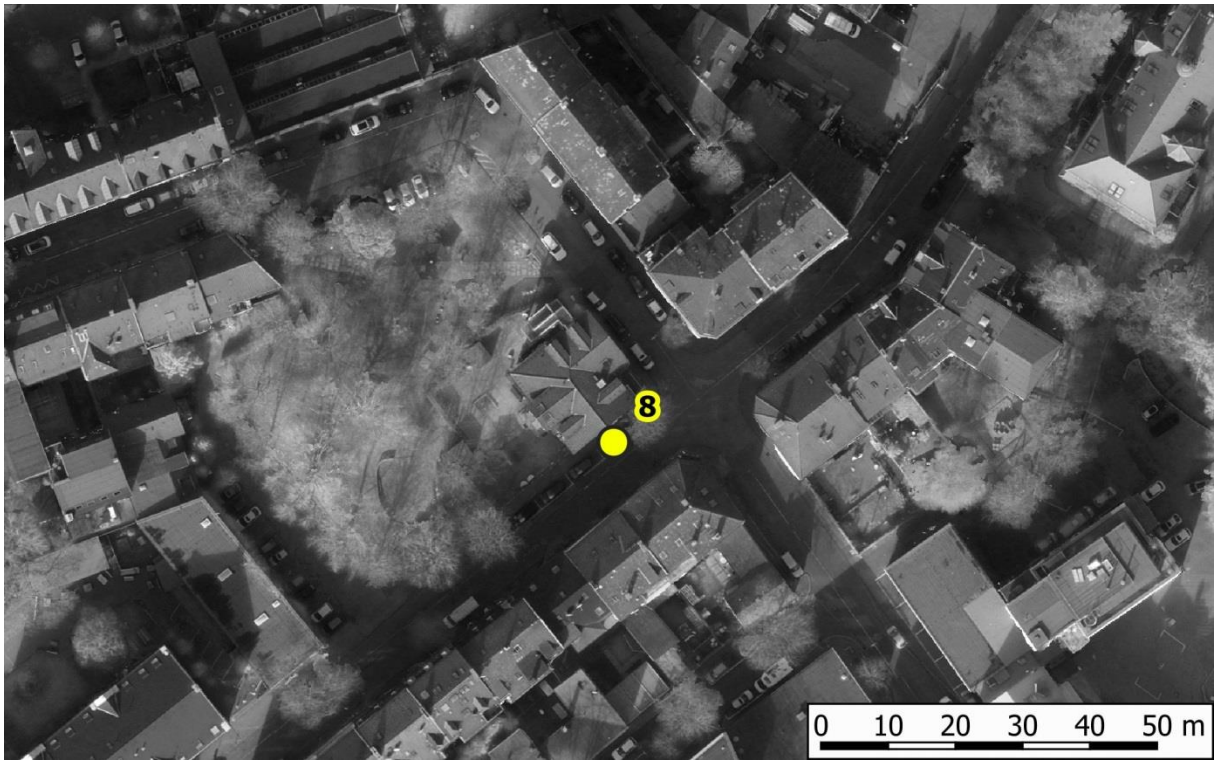


Abb. 9: S-Bahnhof Steinbeck



Abb. 10: Schwebebahn Ohligsmühle

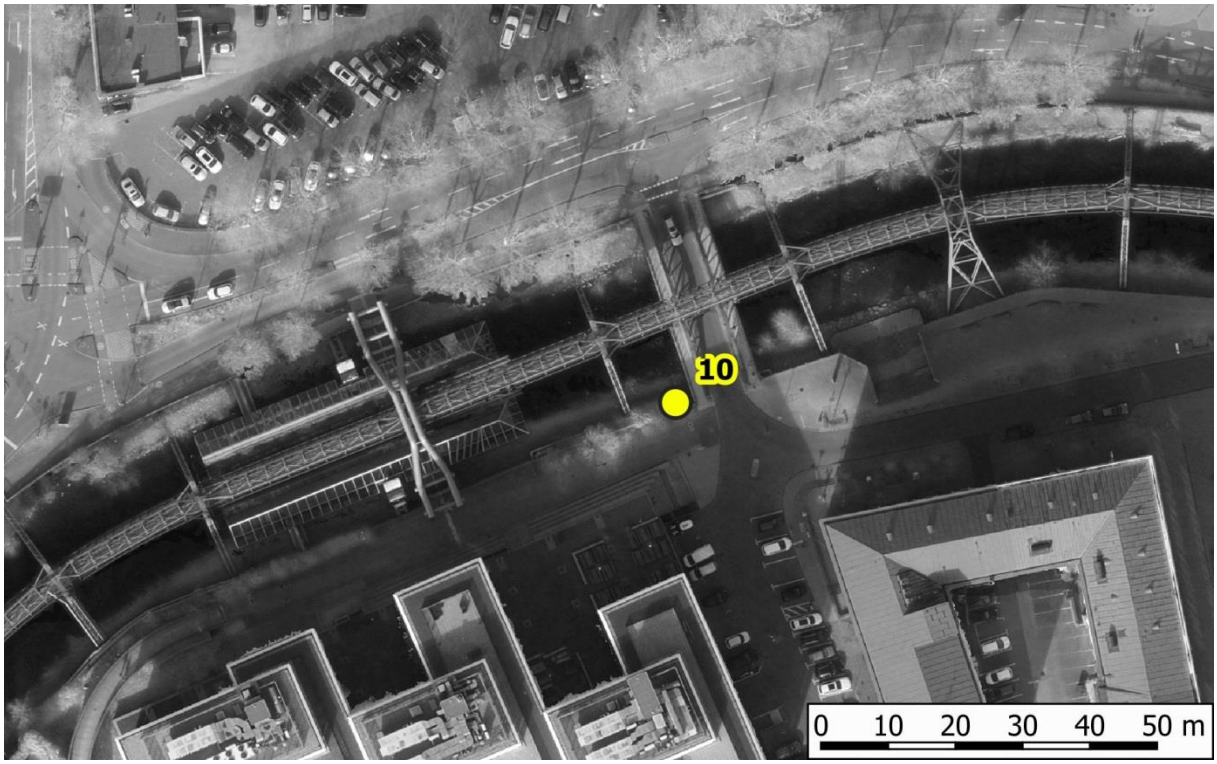


Abb. 11: Neumarkt



Abb. 12: Morianstraße



Abb. 13: Karlsplatz



Abb. 14: Holsteiner Treppe



Abb. 15: Mirker Bahnhof

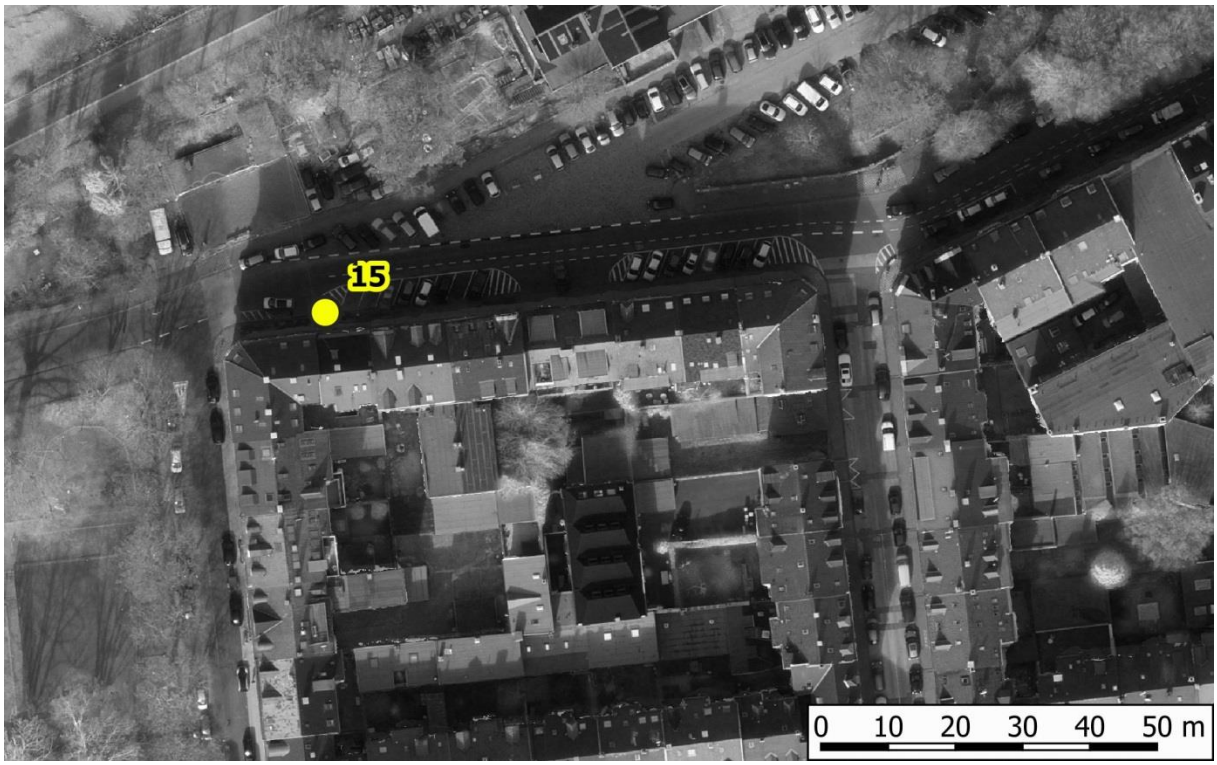


Abb. 16: Wüstenhofer Straße

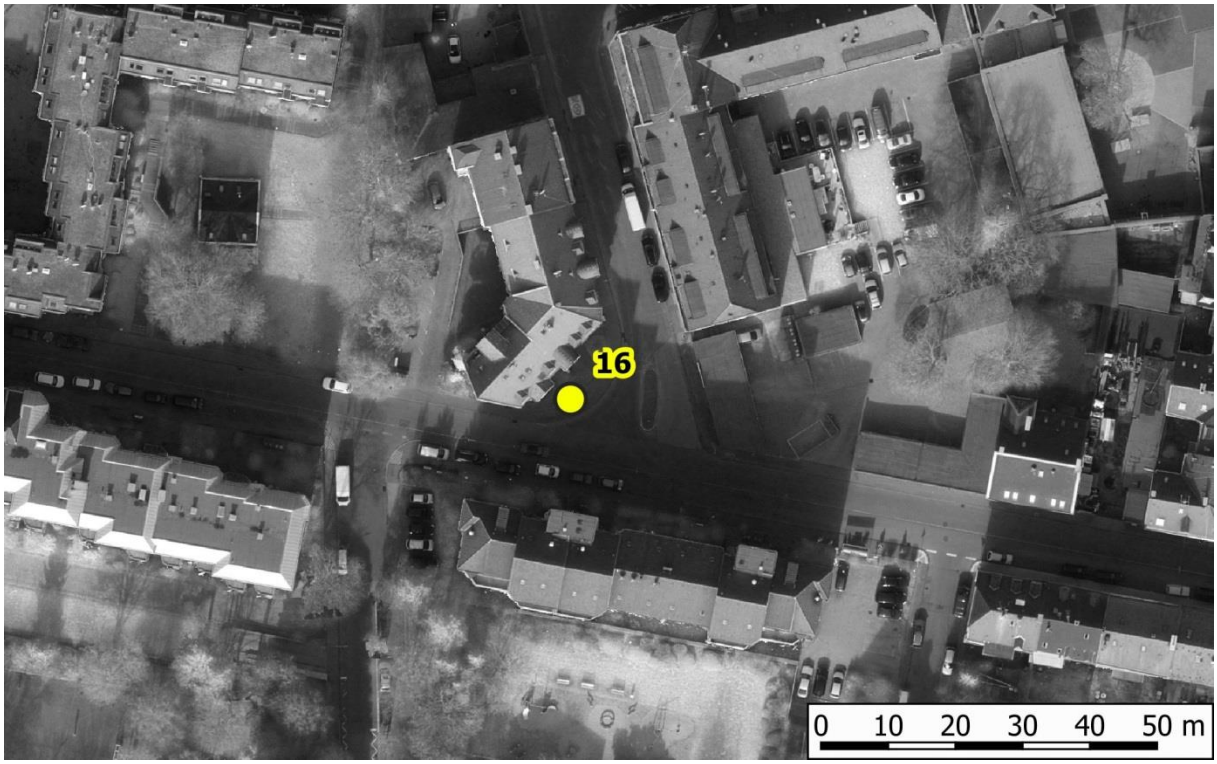


Abb. 17: Neue Nordstraße

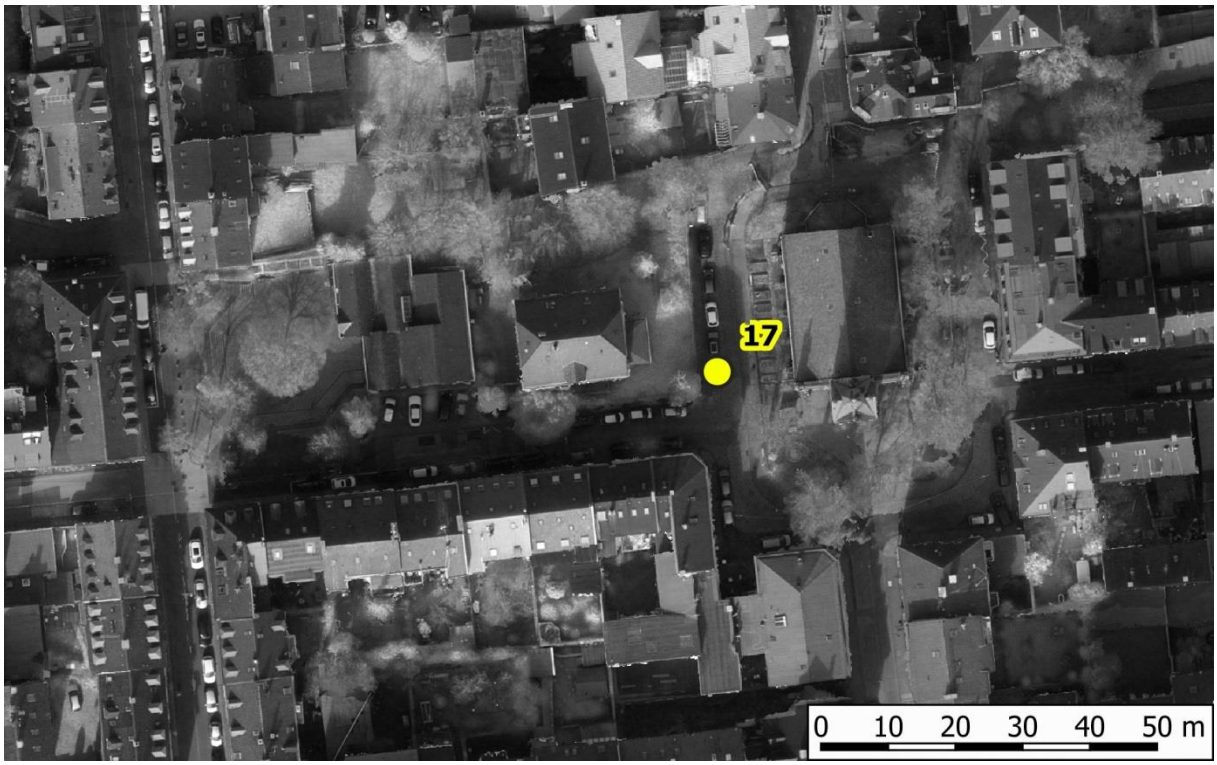


Abb. 18: Schreinerstraße

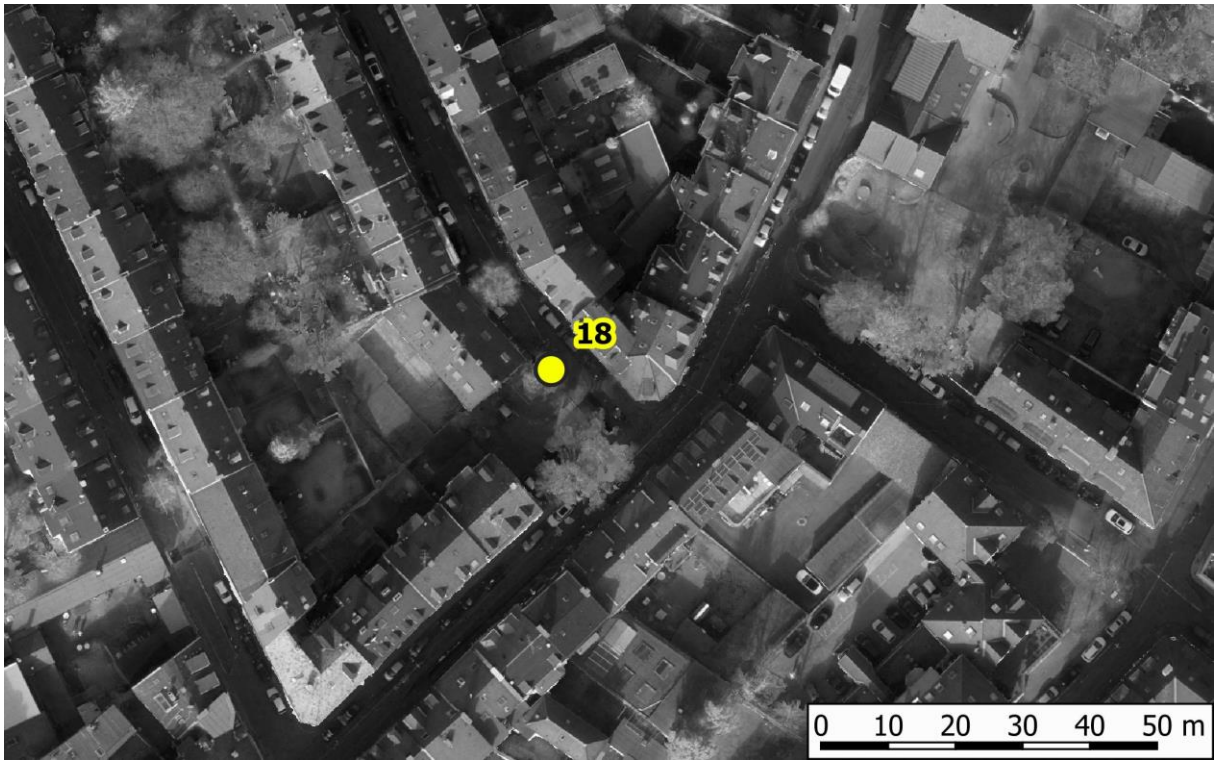


Abb. 19: Schusterplatz

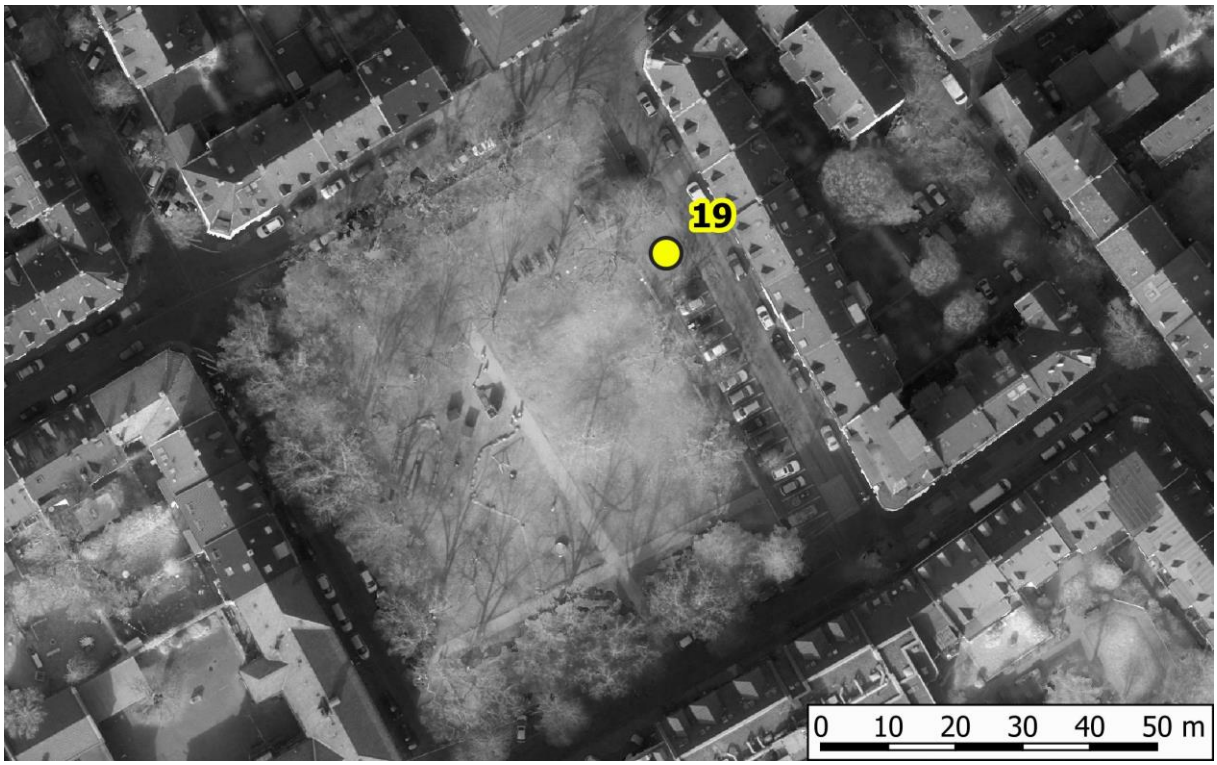


Abb. 20: Platz der Republik



Abb. 21: Neue Burse



Abb. 22: Weststraße

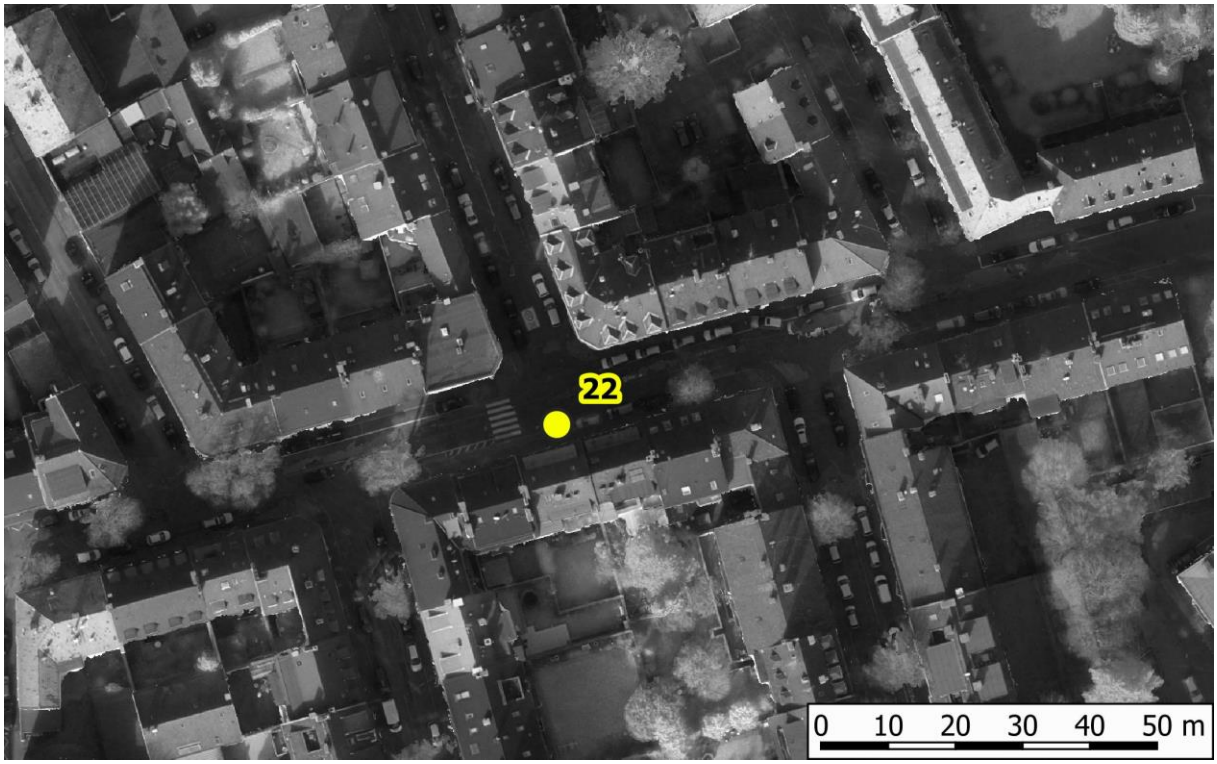


Abb. 23: Unterer Grifflenberg



Abb. 24: Bergische Universität 1-4

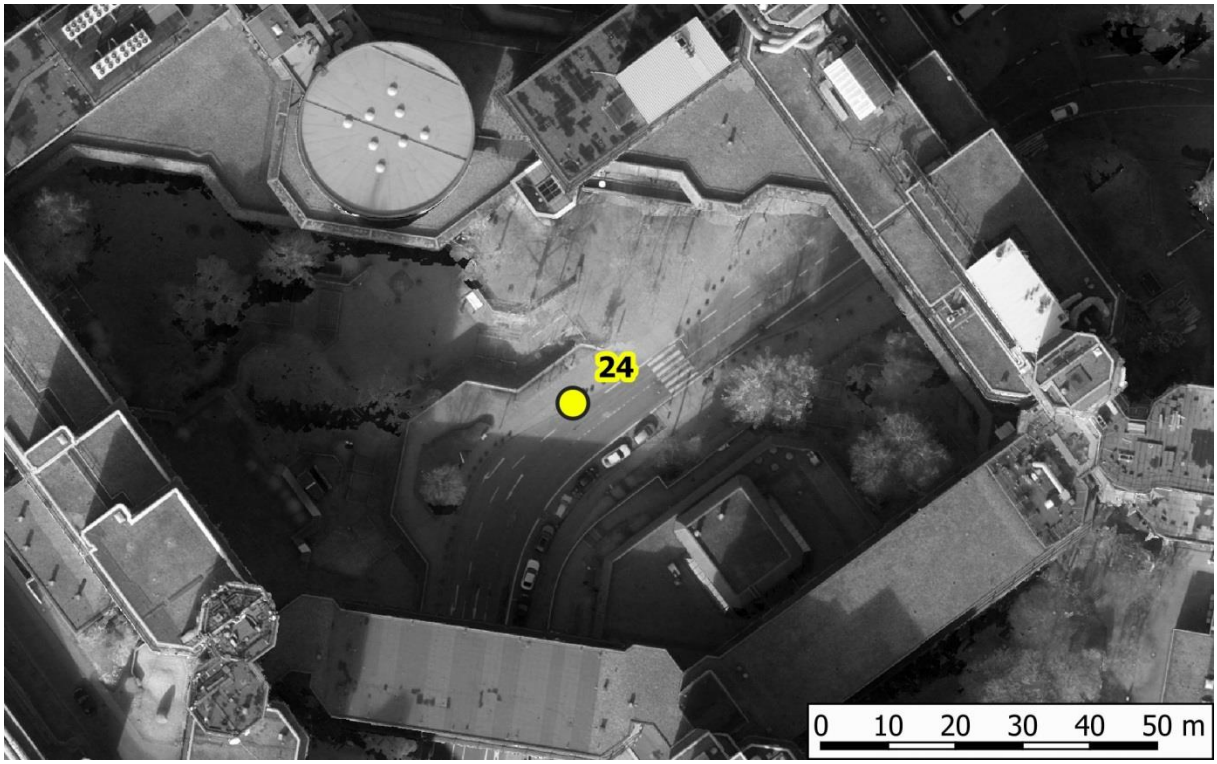


Abb. 25: Botanischer Garten

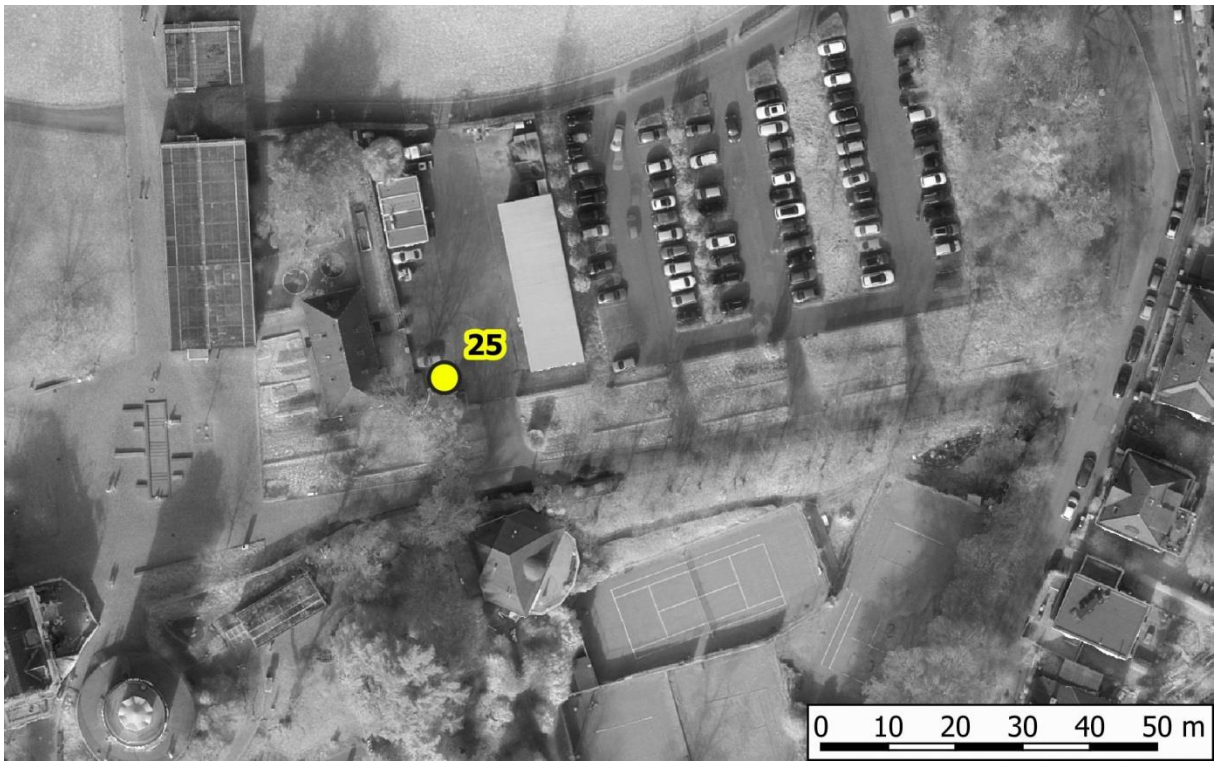


Abb. 26: Campus Haspel

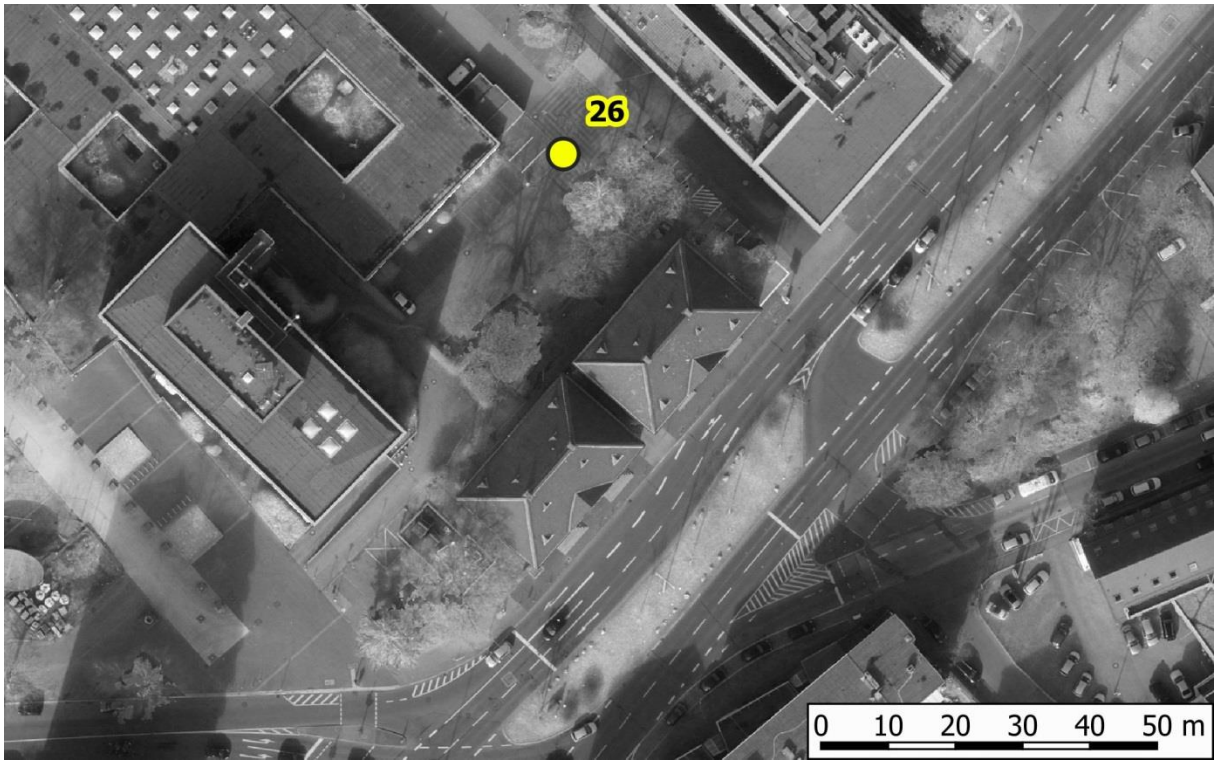


Abb. 27: Die Börse

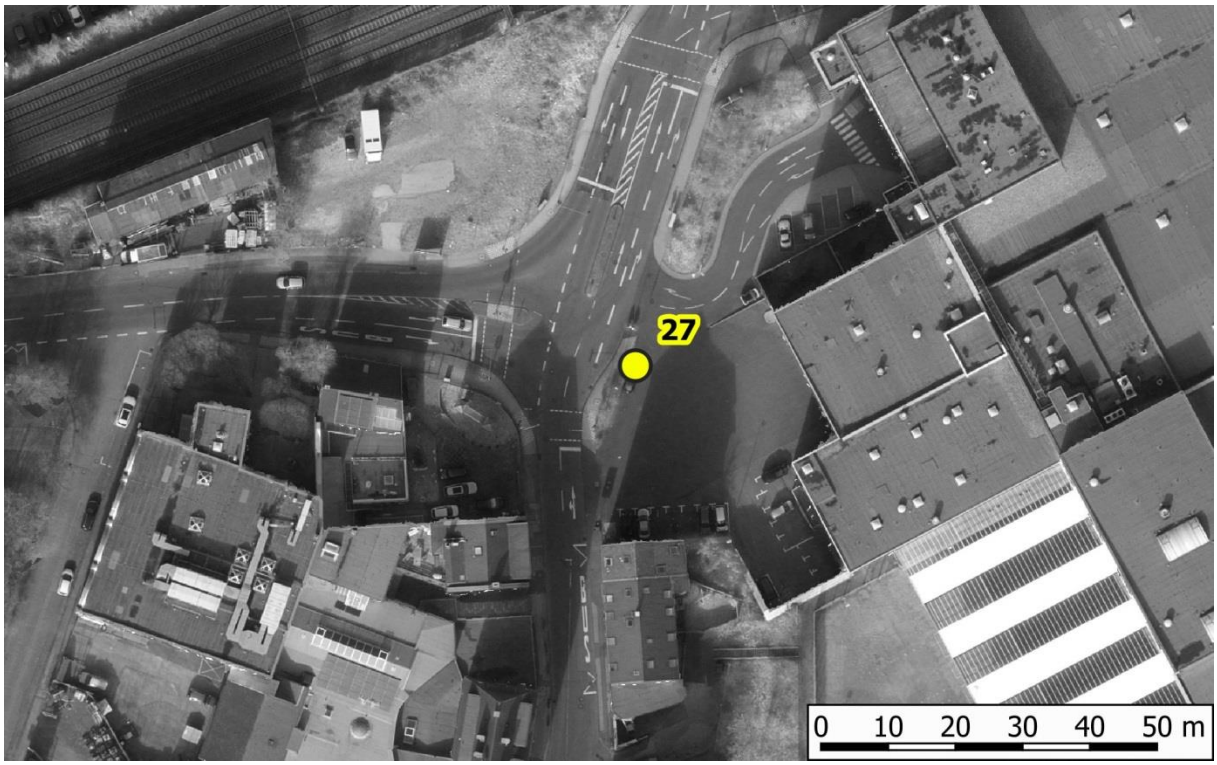


Abb. 28: Friedrich-Engels-Allee



Abb. 29: Loher Brücke

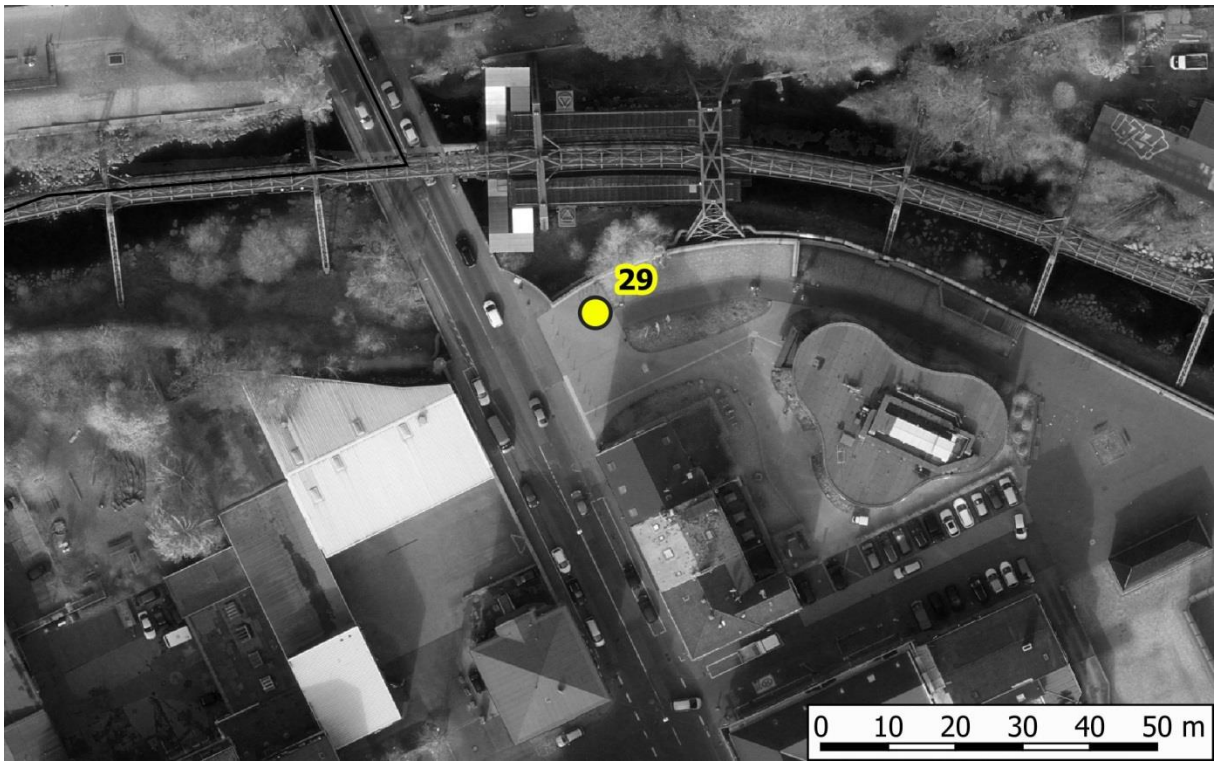


Abb. 30: Helios Klinikum

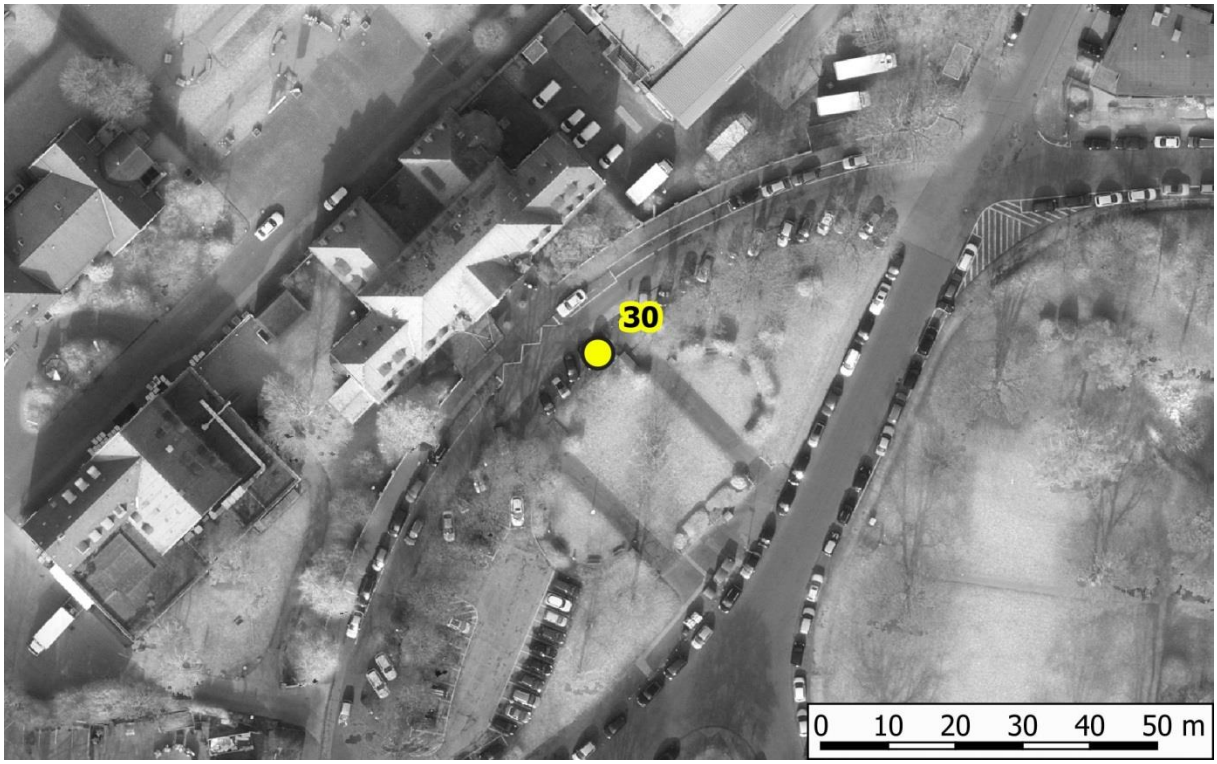


Abb. 31: Rotter Platz



Abb. 32: Thorner Straße



Abb. 33: Rott Nordbahntrasse



Abb. 34: Meckelstraße

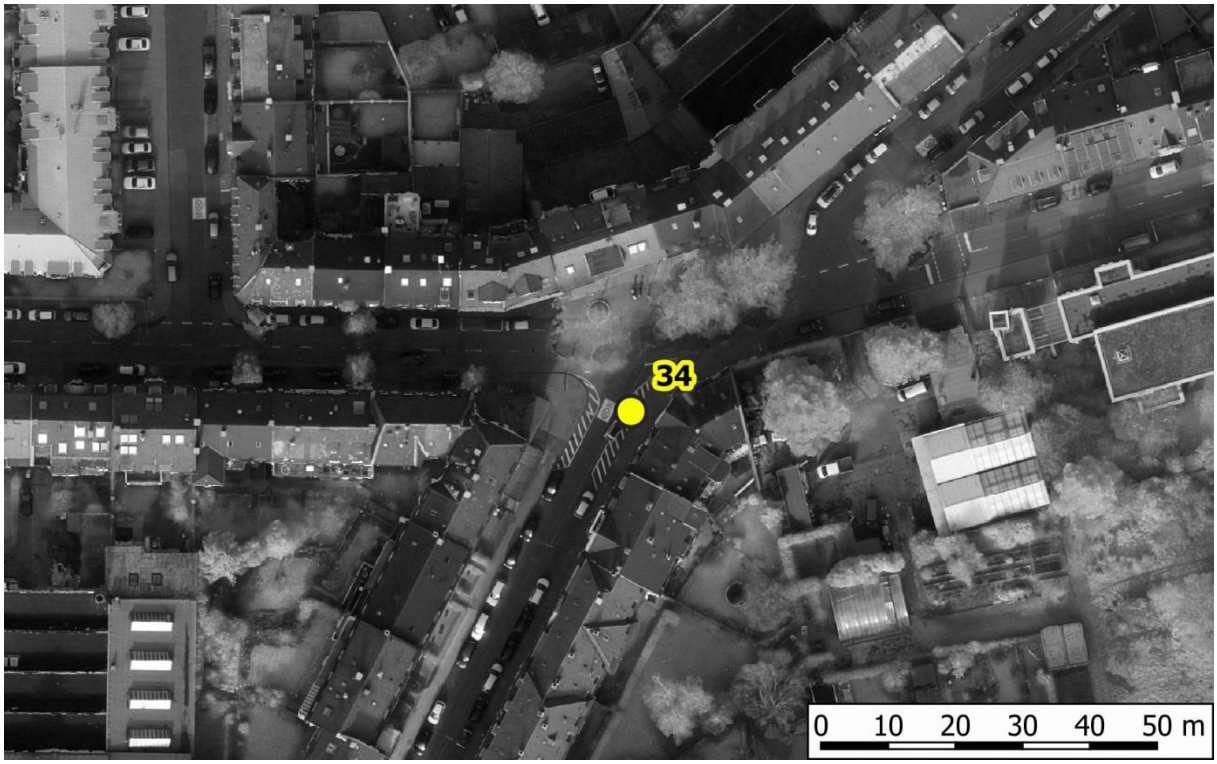


Abb. 35: Gerdastraße

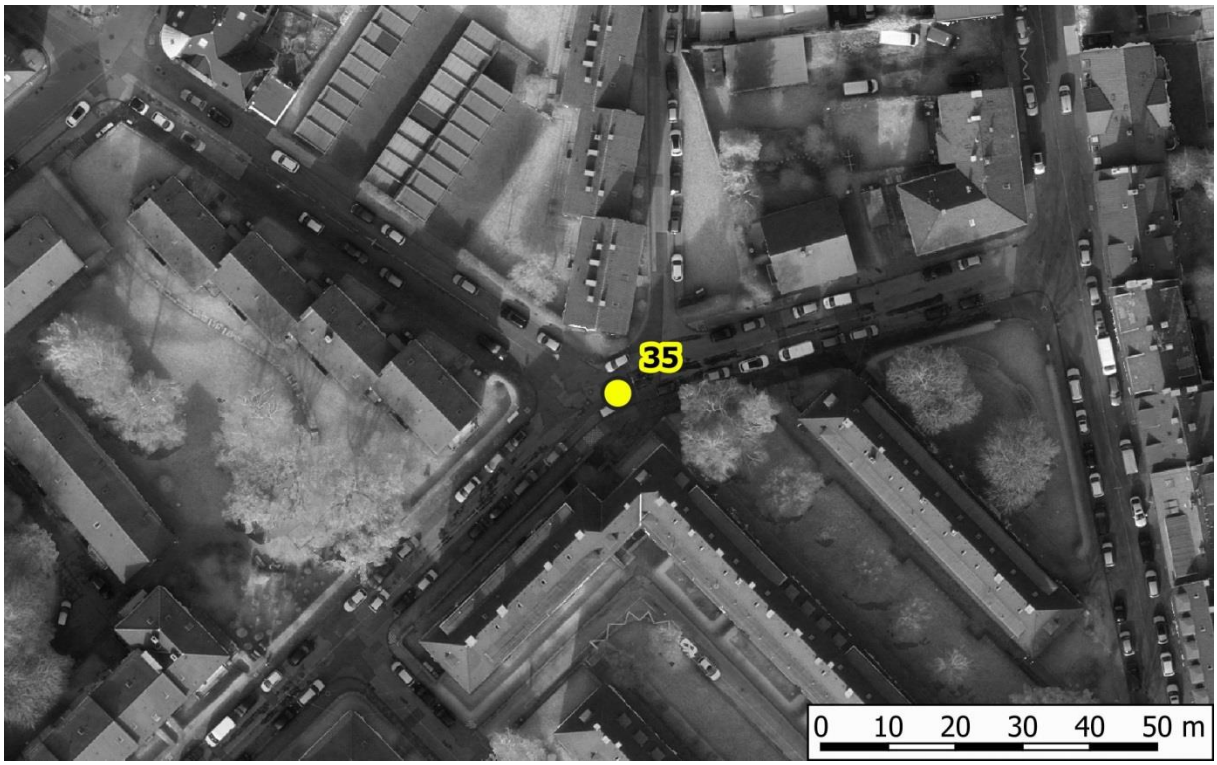


Abb. 36: Campus Freudenberg

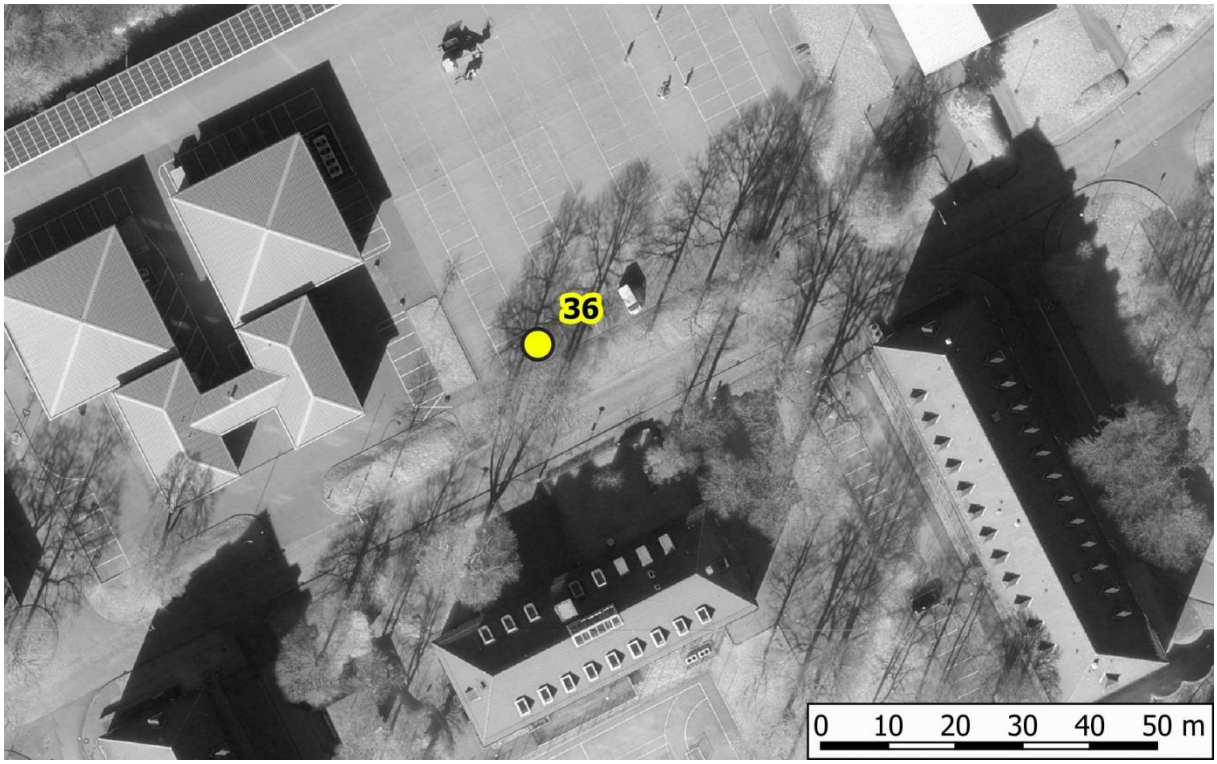


Abb. 37: Hbf Reichsbahndirektion

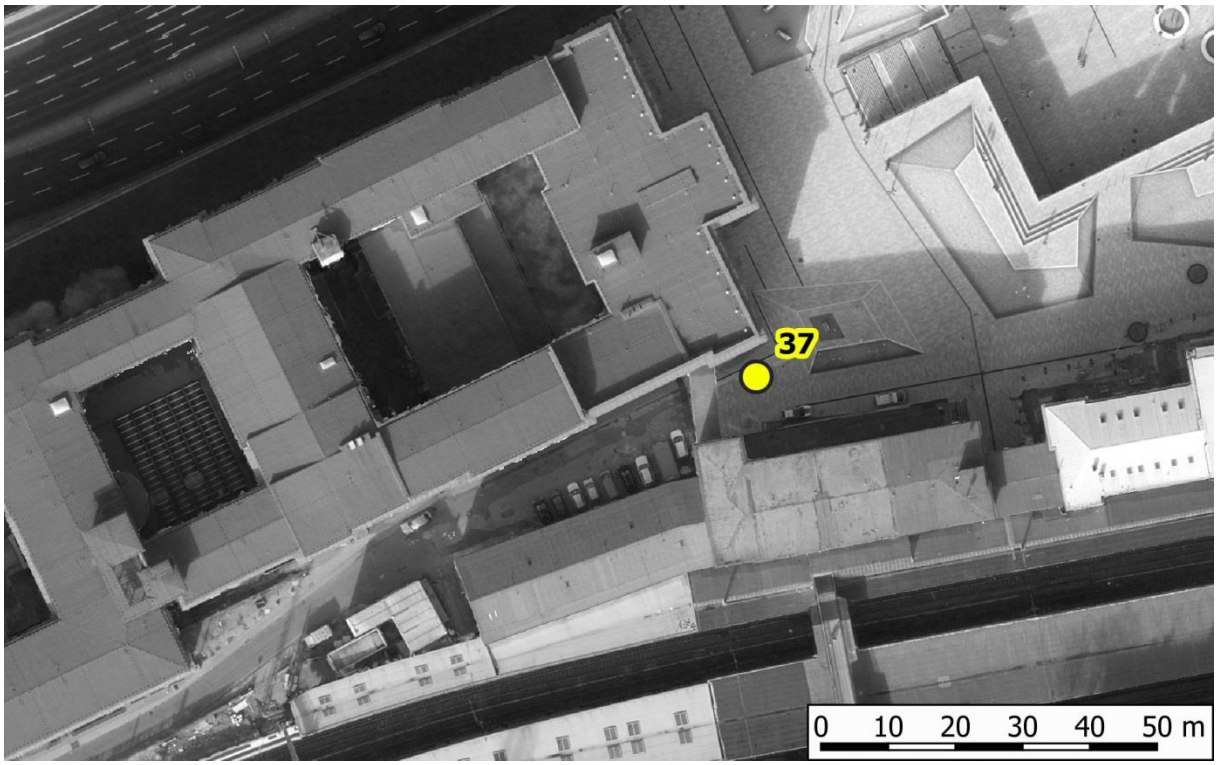


Abb. 38: Schwebebahn Alter Markt

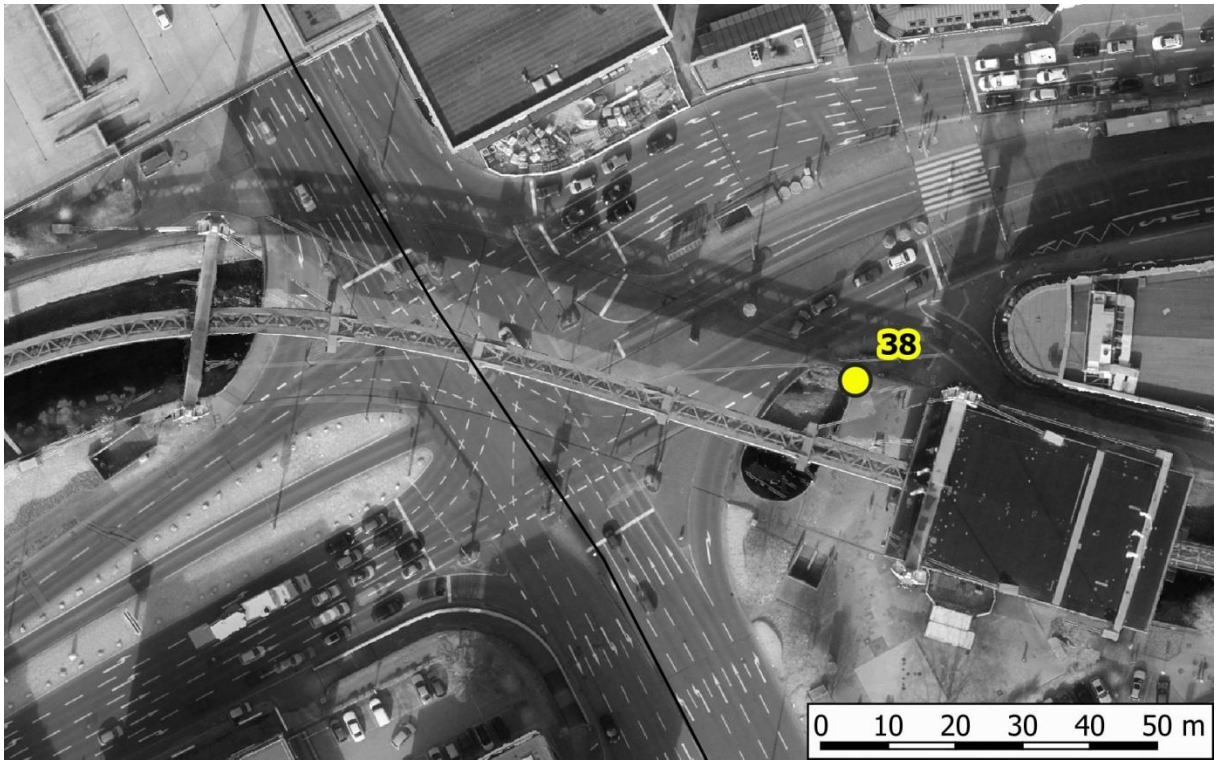


Abb. 39: Bahnhof Barmen

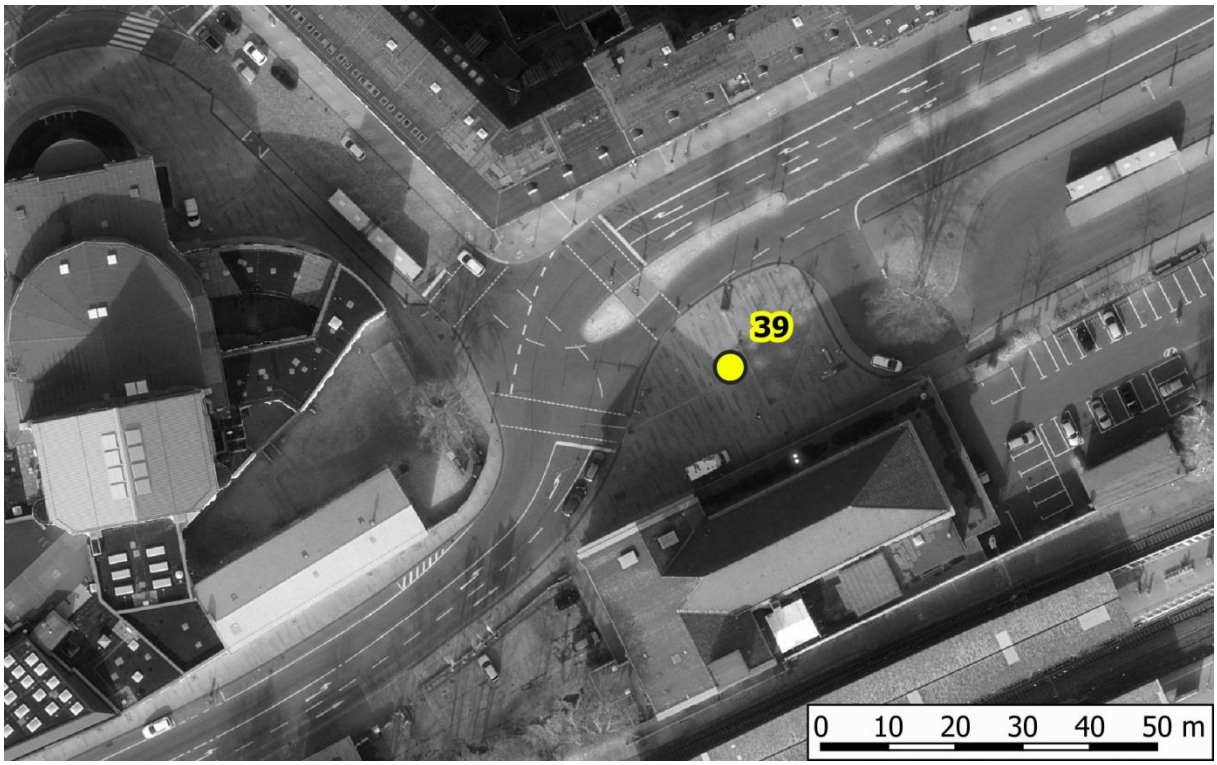


Abb. 40: Johannes-Rau-Platz



Abb. 41: Schwebebahn Werther Brücke

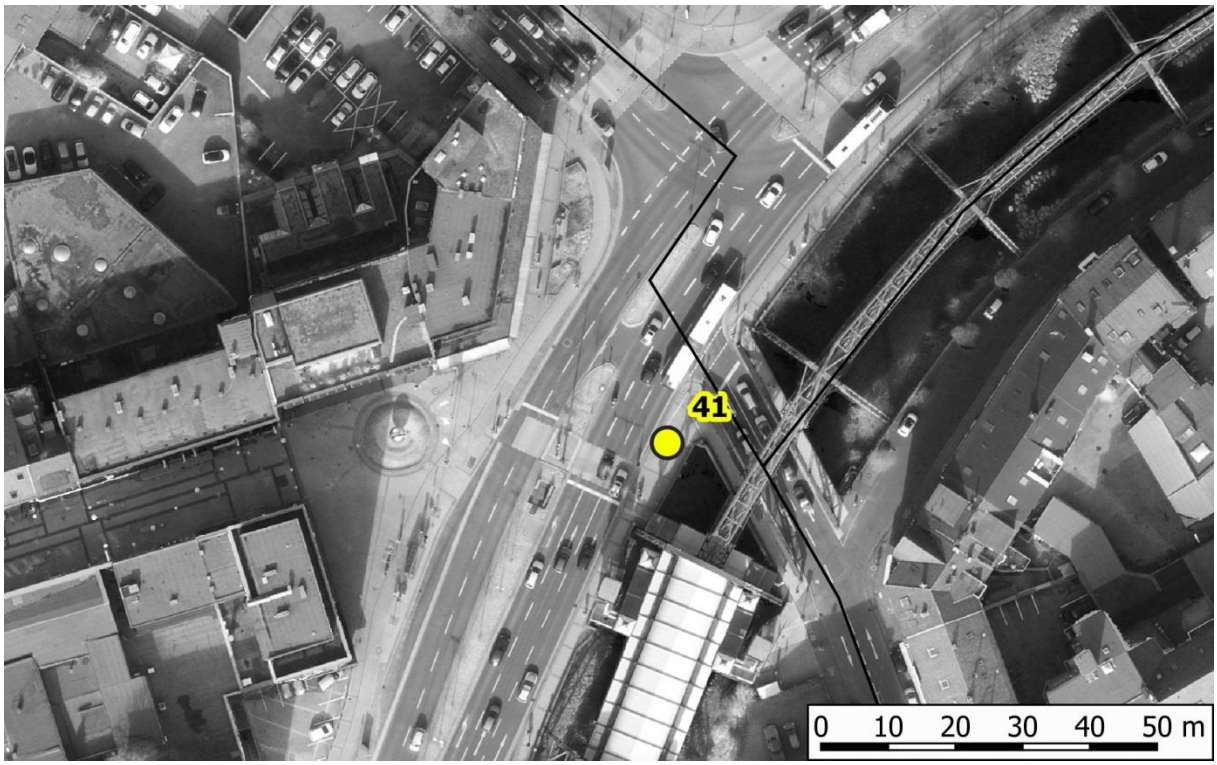


Abb. 42: S-Bahnhof Oberbarmen



Abb. 43: Wupperverband / Barmer Anlagen

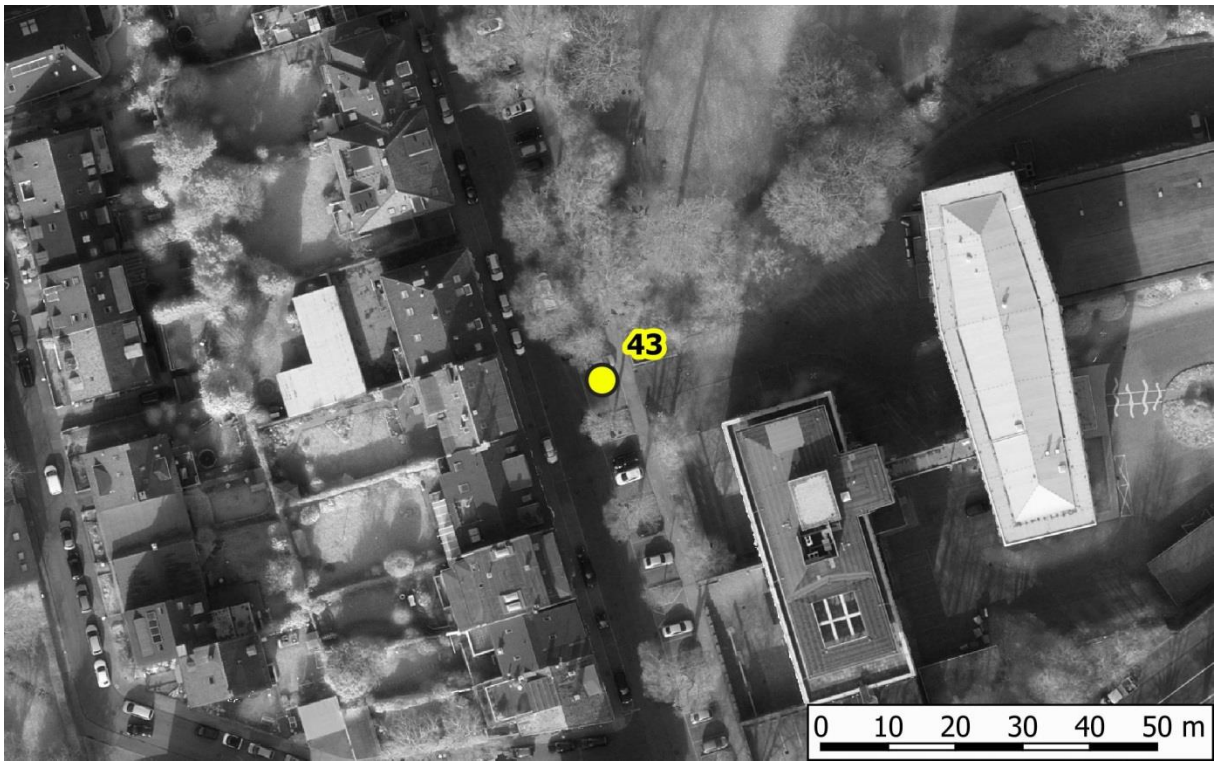


Abb. 44: An der Bergbahn

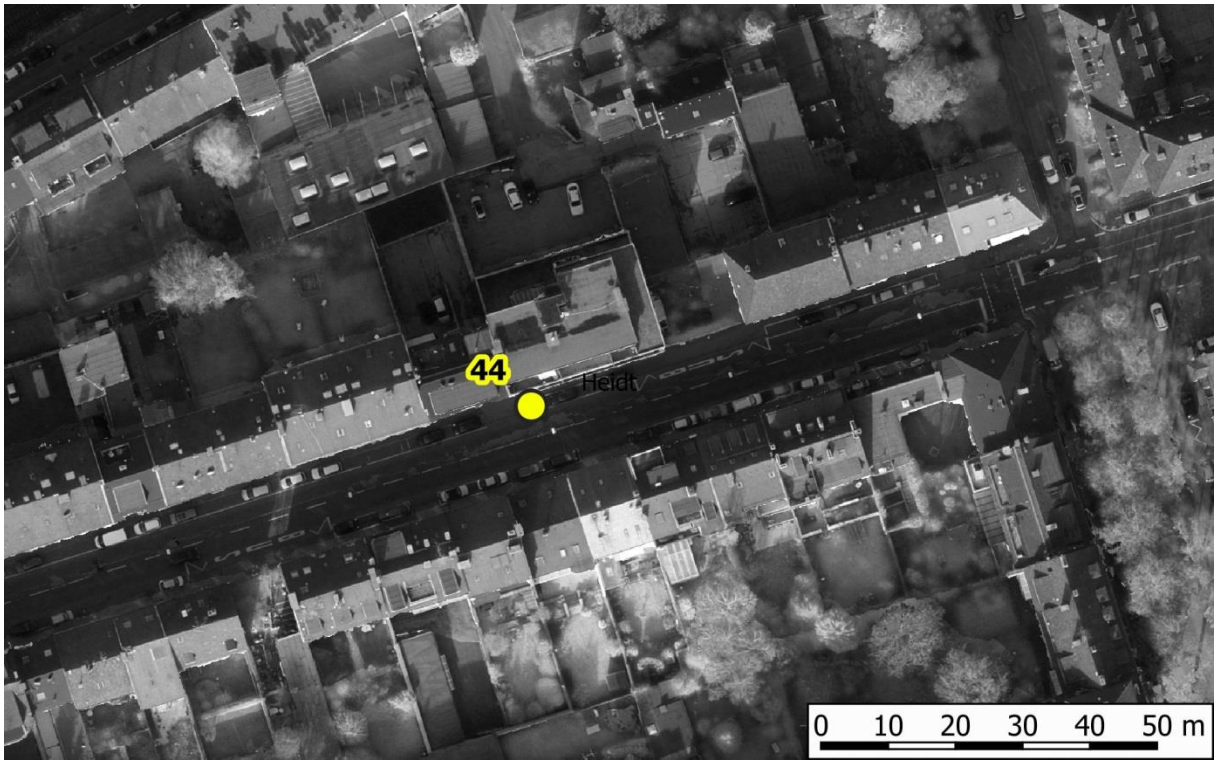


Abb. 45: Dickmannstraße



Abb. 46: Werléstraße

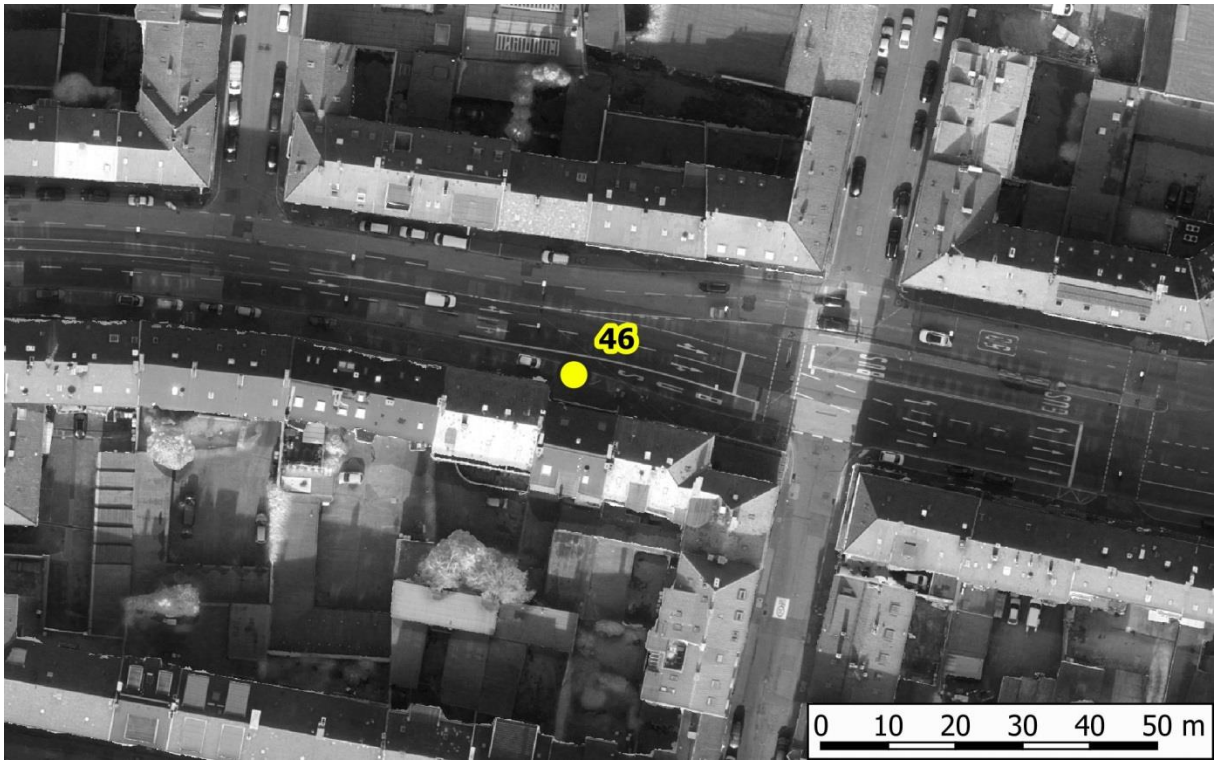


Abb. 47: Linienstraße

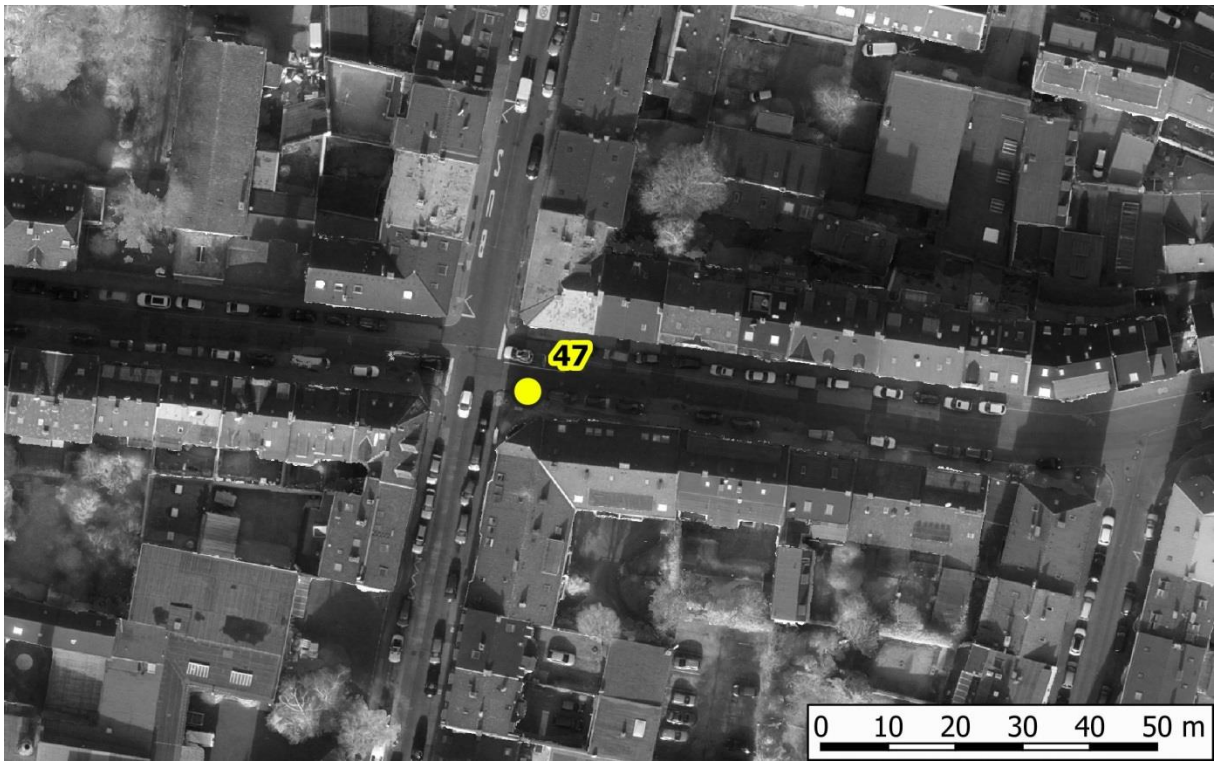


Abb. 48: Krautstraße



Abb. 49: Badische Straße



Abb. 50: Rheinische Straße



Abb. 51: Trassenmeisterei Nordbahntrass

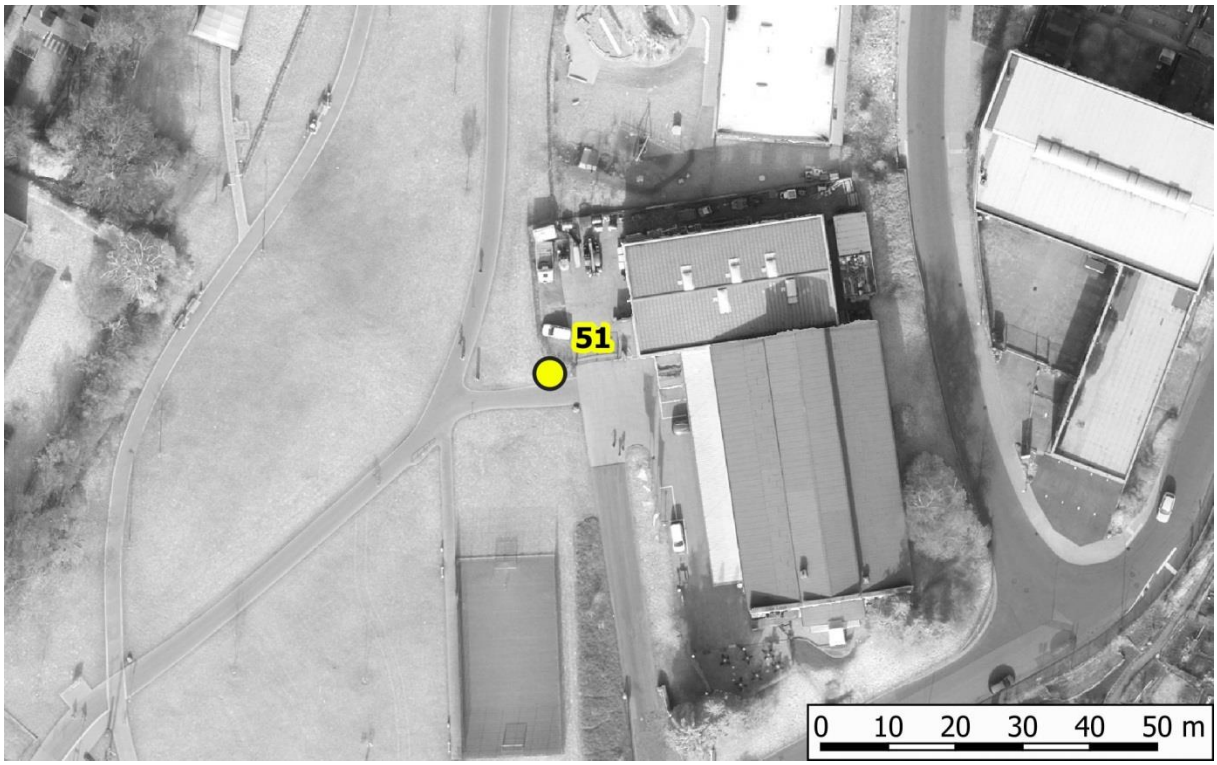


Abb. 52: Berufskolleg Barmen



Abb. 53: Bleicherbrunnen

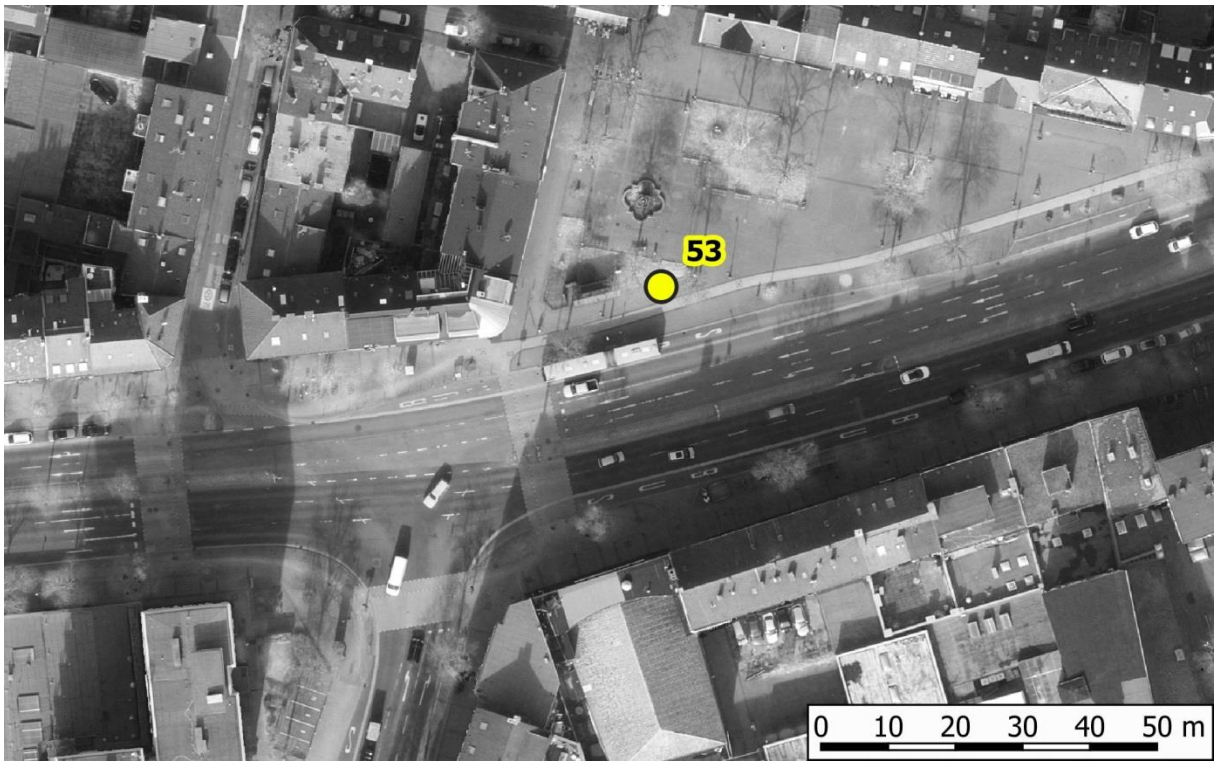


Abb. 54: Bredde / Tafel



Abb. 55: Wichlinghauser Markt



Abb. 56: Allensteiner Straße



Abb. 57: Hilgershöhe



Abb. 58: Görlitzer Straße

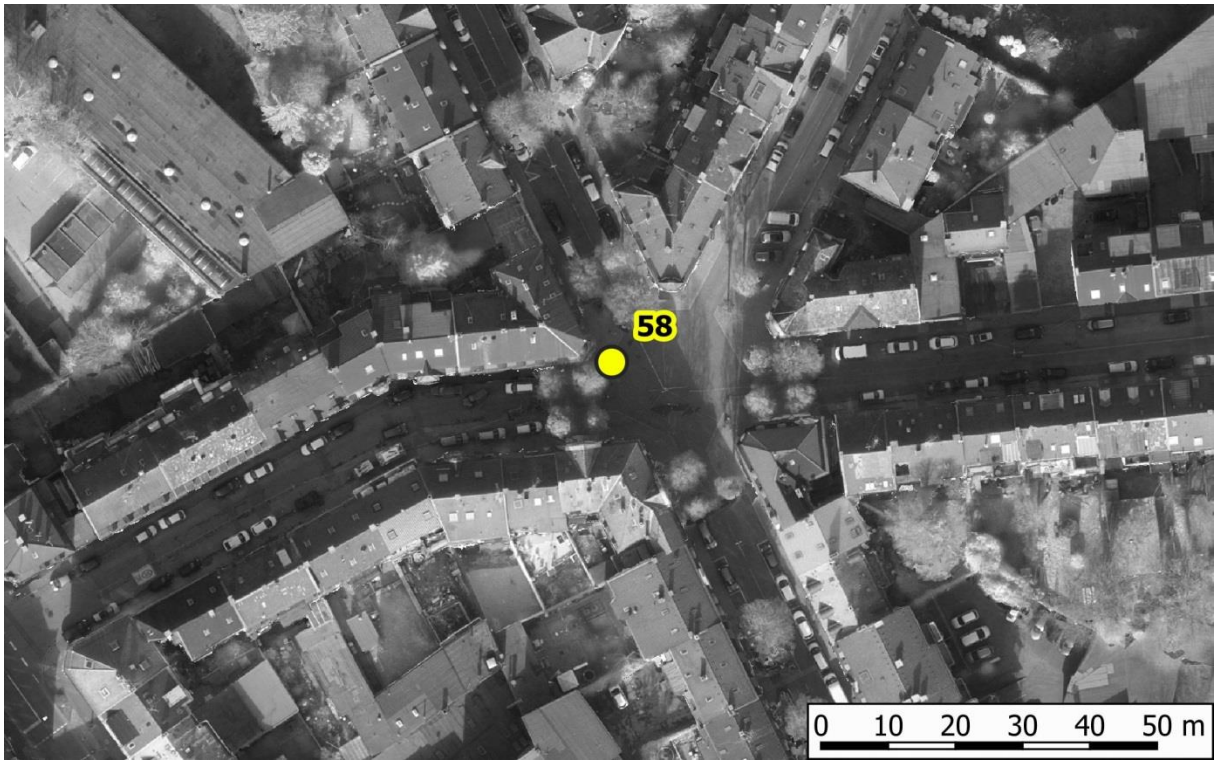


Abb. 59: Freiheitsstraße

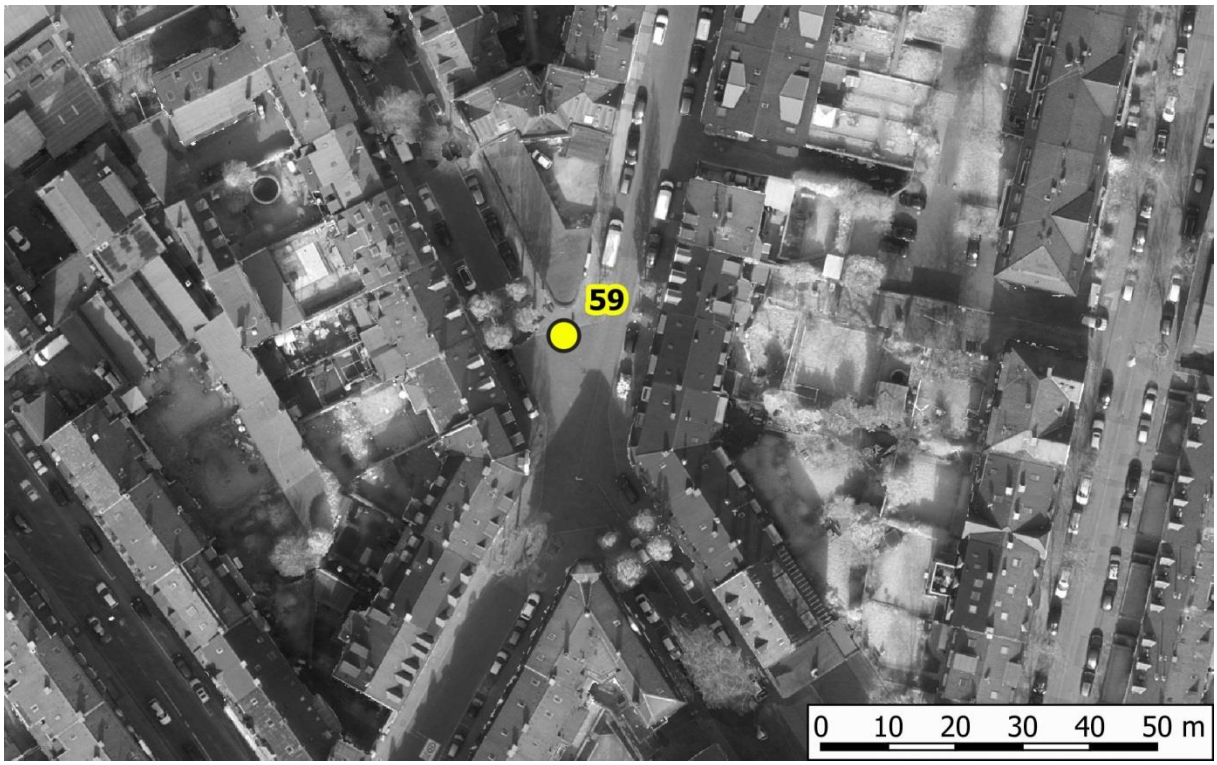


Abb. 60: Sonnabendstraße



Abb. 61: Germanenstraße



Abb. 62: Leonhardstraße



Abb. 63: Siedlungsstraße

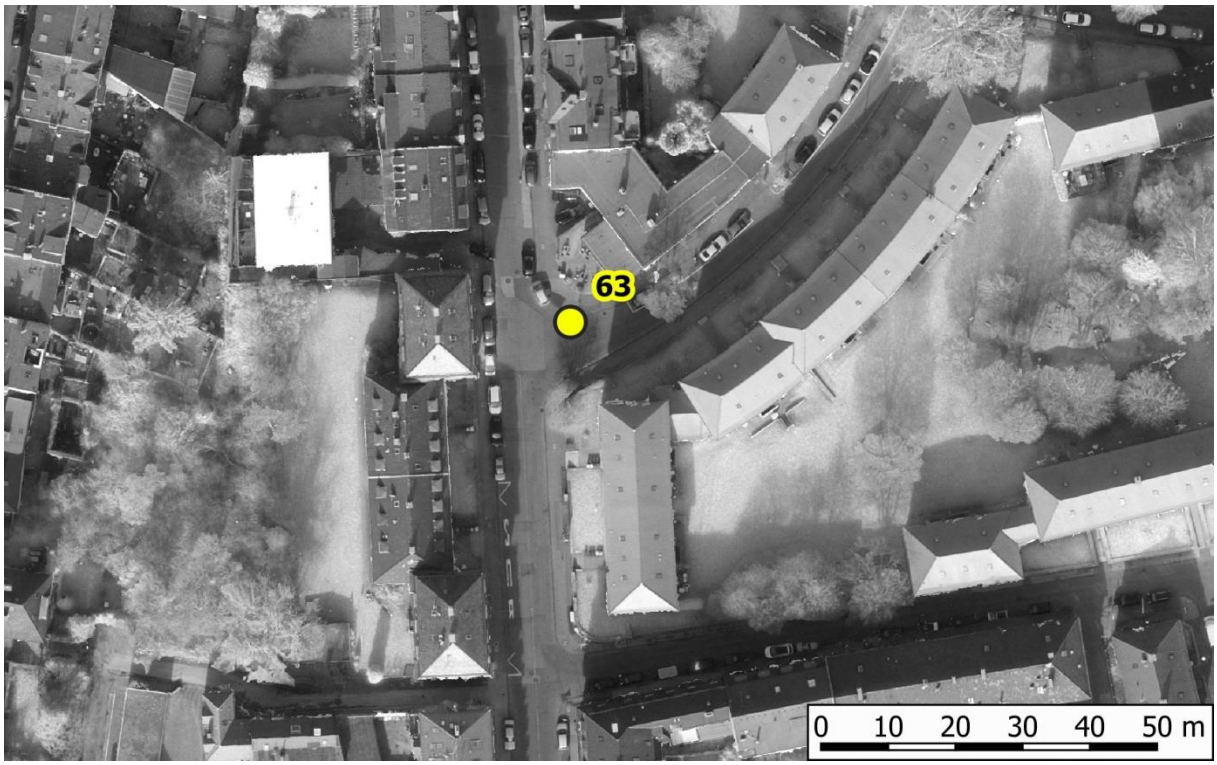


Abb. 64: Zeisigstraße



Abb. 65: Einstein

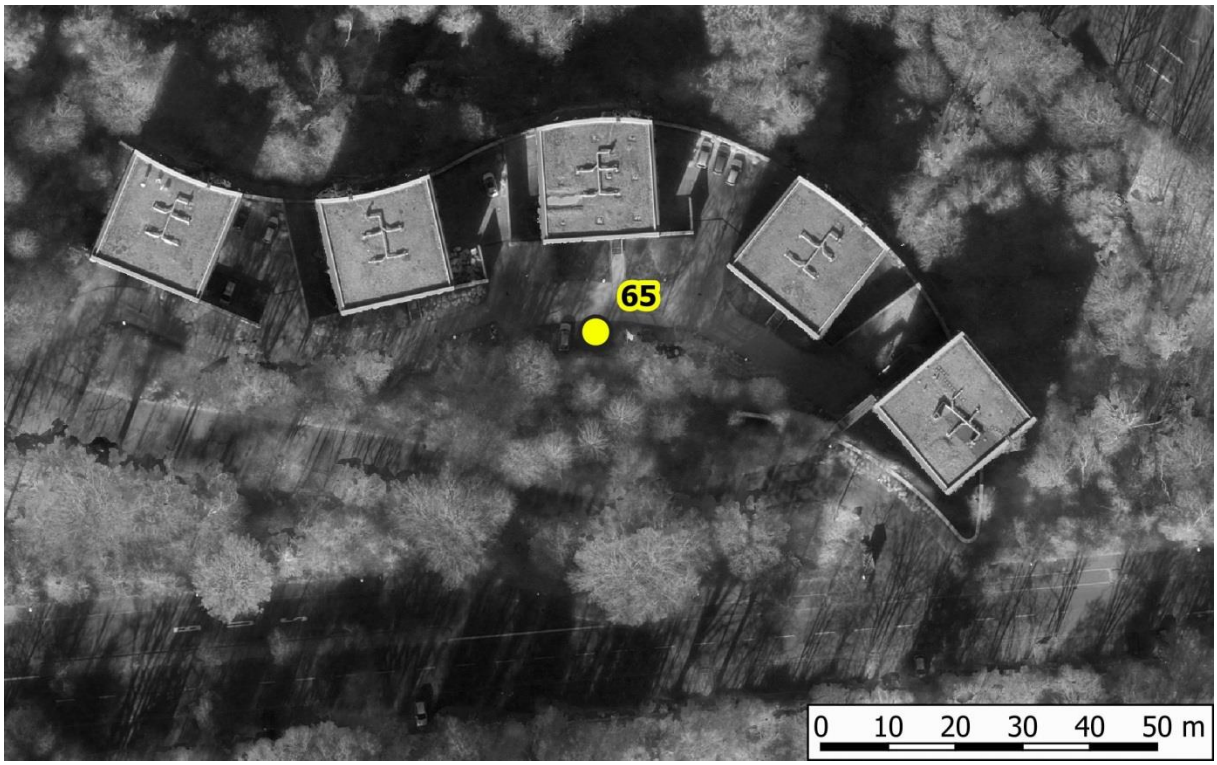


Abb. 66: Horkheimer

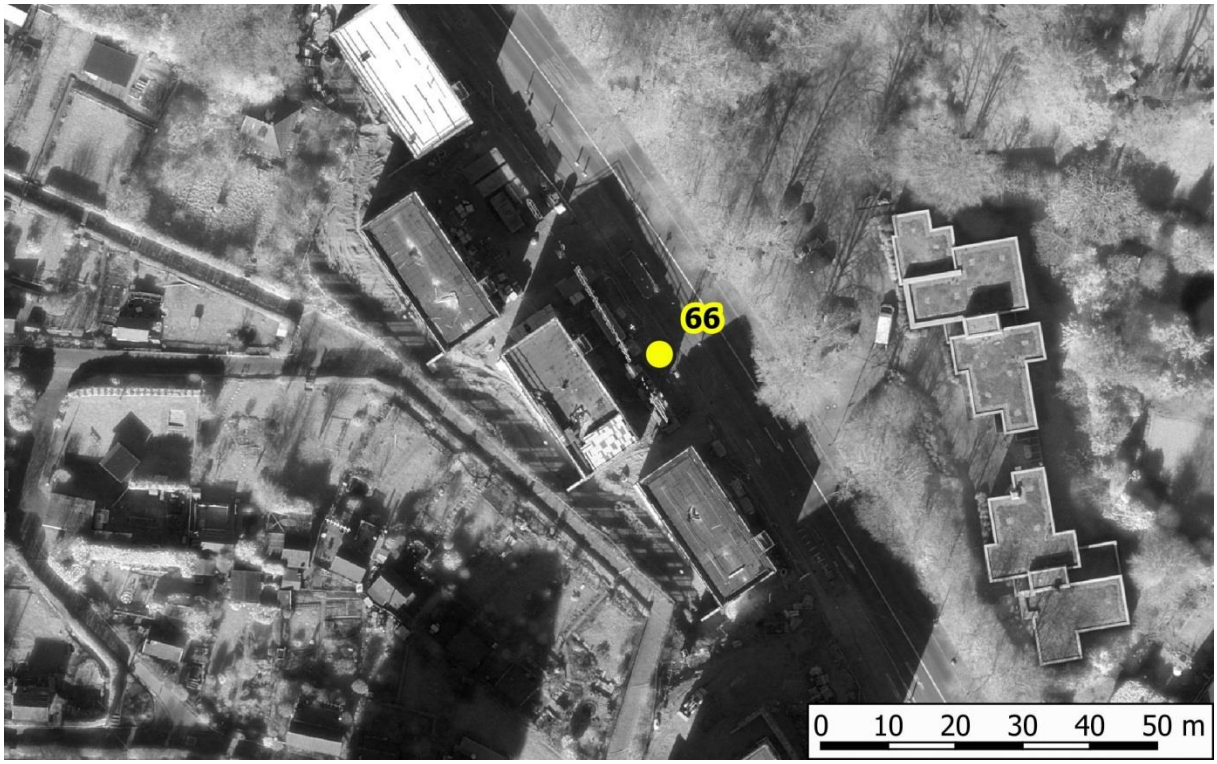


Abb. 67: Im Johannistal

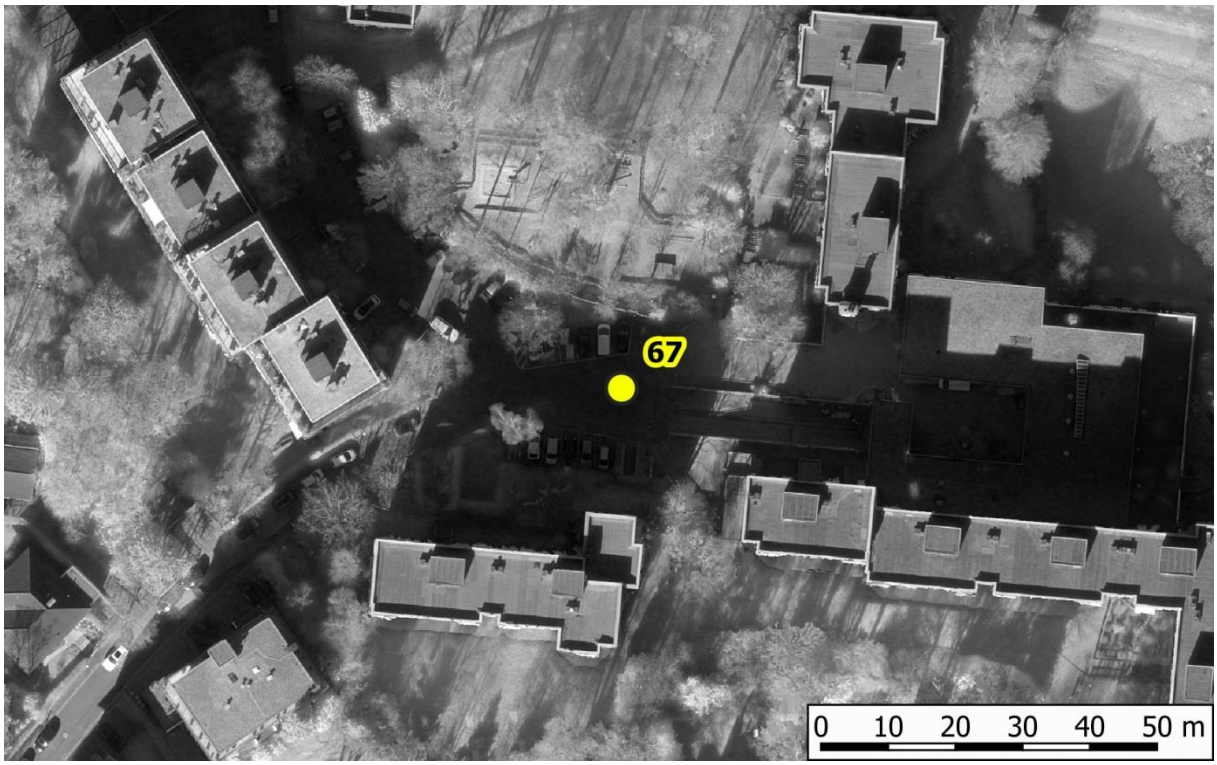


Abb. 68: WSW Wuppertaler Stadtwerke



Abb. 69: Am Engelnberg



Abb. 70: Klophaus-Park



Abb. 71: Wall

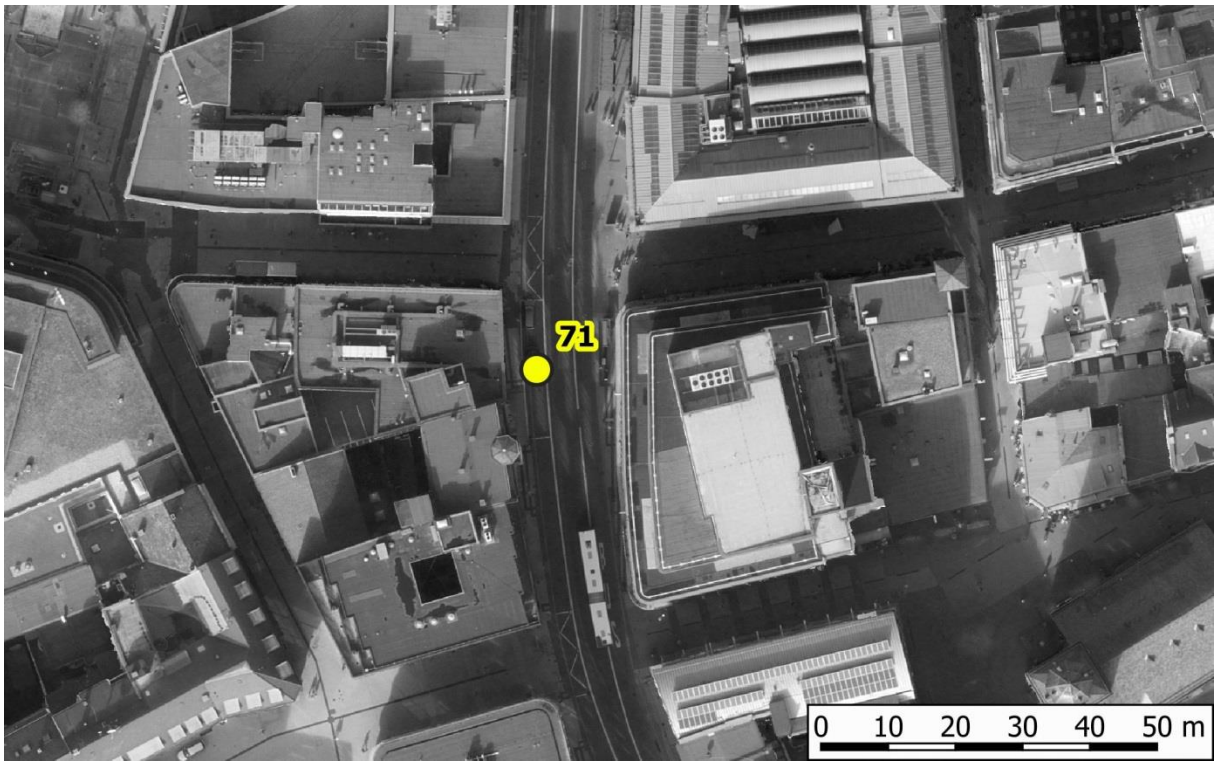


Abb. 72: Nordpark

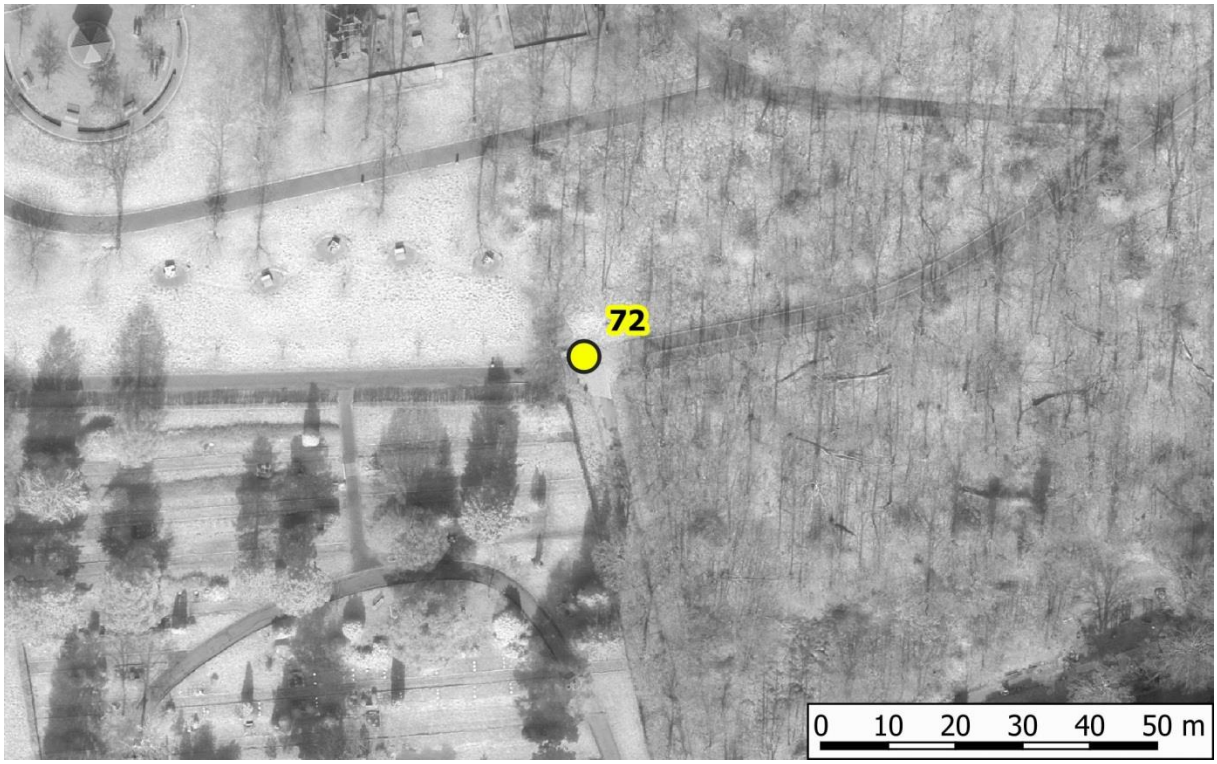


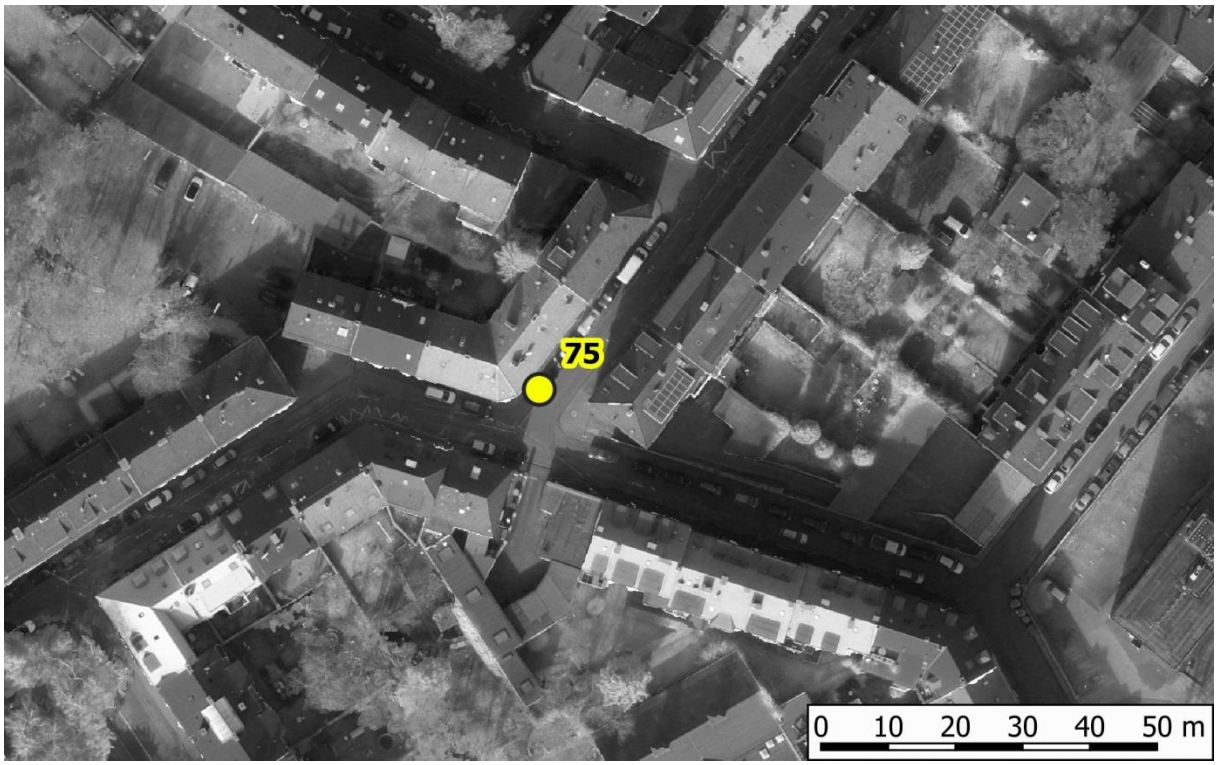
Abb. 73: Luisenstraße



Abb. 74: Höchsten



Abb. 75: Ritterstraße



Literatur

BMVBS (Hrsg.) (2013): Öffentliche Fahrradverleihsysteme – Innovative Mobilität in Städten. Ergebnisse der Evaluationen der Modellprojekte. BMVBS-Online-Publikation, Nr. 29/2013. Berlin.

Institute for Transportation & Development Policy (o.J.): The bike-share planning-guide. New York.

Kaulen, R. (Hrsg.) (2019): Fortschreibung des Radverkehrskonzepts der Stadt Wuppertal. Abschlussbericht. Aachen.

Obis (Hrsg.) (2011): Optimising Bike Sharing in European Cities. o.O.

Wuppertal Institut (2013): Strategien zur Stärkung des Radverkehrs unter schwierigen Rahmenbedingungen – Analysen zu Hemmnissen und Potenzialen am Beispiel der Stadt Wuppertal. Wuppertal.

Wuppertal Institut / Universität Stuttgart (2015): Evaluation der Modellprojekte „Öffentliche Fahrradverleihsysteme – innovative Mobilität in Städten". Endbericht. Wuppertal/ Stuttgart.

Zademach, H.-M., Musch, A.-K. (2016): Sharing is Caring? Fahrradverleihsysteme im Kontext nachhaltiger Regionalentwicklung: Entwicklungen, Potenziale, Grenzen; in: Arbeitsbericht der ARL 18, Hannover.

ZIV / Zweirad-Industrie-Verband (2016 / 2020): Zahlen – Daten – Fakten zum Fahrradmarkt. Präsentation. o.O.