

Verkehr im Bereich des Flughafens Braunschweig-Wolfsburg

Aktualisierung und Erweiterung der
Verkehrsuntersuchung zum Planfeststellungsverfahren



Verkehr im Bereich des Flughafens Braunschweig-Wolfsburg

Aktualisierung und Erweiterung der Verkehrsuntersuchung zum Planfeststellungsverfahren

Auftraggeber:

Flughafen Braunschweig-Wolfsburg GmbH
Lilienthalplatz 5
38108 Braunschweig

Auftragnehmer:

WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung
und Infrastrukturplanung GmbH
Nordstraße 11
38106 Braunschweig

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Manfred Michael
Nicolai Meier B.Sc.

Mai 2018

Inhalt

1	Aufgabenstellung.....	6
2	Vorliegende Arbeiten und Erkenntnisse	8
2.1	Verkehrszählung 2012	8
2.2	Verkehrszählung 2014	12
2.3	Entwicklung der Verkehrsmengen am TEU 198/199, Bienroder Straße in Waggum	16
2.4	Verkehrsbelastungen Kfz-Verkehr im Analysefall 2016	19
2.5	Leistungsfähigkeiten im Ist-Zustand.....	22
3	Kfz-Verkehr zur Prognose 2030	28
3.1	Entwicklung der Siedlungsstruktur.....	28
3.2	Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur.....	30
3.3	Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall 2030.....	32
3.4	Leistungsfähigkeiten im Kfz-Verkehr Prognose-Nullfall 2030	38
4	Variantenuntersuchung im Kfz-Verkehr	40
4.1	Variante 1: Ostumfahrung.....	41
4.1.1	Verkehrsbelastungen	42
4.1.2	Leistungsfähigkeit	50
4.2	Variante 2: Tunnel.....	52
4.2.1	Verkehrsbelastungen	52
4.2.2	Leistungsfähigkeit	60
4.3	Reisezeitvergleich der Varianten im Kfz-Verkehr.....	62
4.4	Bewertung	64
5	Verkehrsnetz und Erreichbarkeiten im ÖPNV	68
5.1	ÖPNV-Angebot 2009 (Vorher)	69
5.2	ÖPNV-Angebot 2016 (Nachher).....	71
5.3	Geplantes ÖPNV-Angebot zur Prognose 2030	74
5.4	ÖPNV-Angebot in der Variante Ostumfahrung	78
5.5	ÖPNV-Angebot in der Variante Tunnel.....	81
5.6	Bewertung ÖPNV-Angebot	84
6	Verkehrsnetz und Erreichbarkeiten im Radverkehr	86
6.1	Radverkehrsnetz 2009 (Vorher)	89
6.2	Radverkehrsnetz 2017 (Bestand)	90
6.3	Radverkehrsnetz zur Prognose 2030	94
6.4	Radverkehrsnetz in der Variante Ostumfahrung.....	95
6.5	Radverkehrsnetz in der Variante Tunnel	96
6.6	Bewertung Radverkehrsnetz	97
7	Zusammenfassung und Empfehlungen.....	103
8	Quellen.....	113

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Definition von Untersuchungsraum und Planungsraum.....	7	Abbildung 3-1: Streckenbelastungen im werktäglichen Kfz-Verkehr im Prognose-Nullfall 2030 in [Kfz/Tag]33	
Abbildung 2-1: Übersicht Verkehrszählung 2012.....	8	Abbildung 3-2: Veränderungen in den Streckenbelastungen im Kfz-Verkehr/Tag, Prognose-Nullfall 2030 zu Analyse 2016.....	34
Abbildung 2-2: Veränderungen in den Verkehrsbelastungen von 2009 bis 2012.....	11	Abbildung 3-3: Routenwahl Verkehr Umland	35
Abbildung 2-3: Lage der Zählstellen 2014	12	Abbildung 3-4: Routenwahl Quellverkehr Bevenrode.....	35
Abbildung 2-4: Veränderungen in den Verkehrsbelastungen Kfz-Verkehr im Verkehrsmodell 2014 zu 2009.....	14	Abbildung 3-5: Leistungsfähigkeit Knotenpunkt Waggum P0 2030	39
Abbildung 2-5: Verkehrsbelastungen im Kfz-Verkehr im Verkehrsmodell 2014 in [Kfz/Tag].....	15	Abbildung 4-1: Östliche Umfahrung Flughafen.....	41
Abbildung 2-6: Jahresmittelwerte Kfz-Verkehr am TEU Waggum	16	Abbildung 4-2: Streckenbelastungen im Kfz-Verkehr in der Variante Ostumfahrung in [Kfz/Tag].....	43
Abbildung 2-7: Ganglinie Verkehrsbelastungen TEU MS 198/199 in Waggum.....	18	Abbildung 4-3: Veränderungen in den Streckenbelastungen, Variante Ostumfahrung zu Prognose-Nullfall 2030.....	44
Abbildung 2-8: Verkehrsmodell Analyse 2016 Belastungen im Kfz-Verkehr/Tag	20	Abbildung 4-4: Verkehrsmodell – Variante Ostumfahrung Belastungen im Kfz-Verkehr/Tag – Differenz zu Analyse 2016.....	47
Abbildung 2-9: Routenwahl Verkehr Umland	21	Abbildung 4-5: Routenwahl Umlandverkehr Planfall Ostumfahrung	48
Abbildung 2-10: Routenwahl Quellverkehr Bevenrode	21	Abbildung 4-6: Routenwahl Quellverkehr Bevenrode Planfall Ostumfahrung	48
Abbildung 2-11: Leistungsfähigkeit Knotenpunkt Waggum P0 2030	27		

Abbildung 4-7: Routenwahl Quellverkehr Waggum Planfall Ostumfahrung.....	49	Abbildung 4-18: Reisezeitvergleich Kfz-Verkehr.....	62
Abbildung 4-8: Leistungsfähigkeiten Ortsdurchfahrt Bevenrode und Waggum im Planfall Ostumfahrung	50	Abbildung 4-19: Übersicht Leistungsfähigkeit Kfz-Verkehr.....	64
Abbildung 4-9: Leistungsfähigkeit Knotenpunkt Waggum Planfall Ostumfahrung.....	51	Abbildung 4-20: Querschnittsbelastungen Überblick – Analysefall 2016, Prognose 2030 und Planfälle.....	66
Abbildung 4-10: Streckenbelastungen im Kfz-Verkehr in der Variante Tunnel in [Kfz/Tag].....	53	Abbildung 5-1: ÖPNV-Angebot 2009.....	69
Abbildung 4-11: Veränderungen in den Streckenbelastungen – Variante Tunnel zu Prognose 2030 in [Kfz/Tag]	54	Abbildung 5-2: ÖPNV-Angebot im Untersuchungsraum im Jahr 2016 (Nachher – Ist-Zustand).....	71
Abbildung 4-12: Verkehrsmodell - Variante Tunnel Belastungen im Kfz-Verkehr/Tag – Differenz zu Analyse 2016	57	Abbildung 5-3: Ohnefall – Geplantes ÖPNV-Angebot 2030	75
Abbildung 4-13: Routenwahl Umlandverkehr Planfall Tunnel.....	58	Abbildung 5-4: Mit-Fall – Geplantes ÖPNV-Angebot 2030.....	77
Abbildung 4-14: Routenwahl Eigenverkehr Bevenrode Planfall Tunnel.....	59	Abbildung 5-5: ÖPNV-Angebot 2030 – Variante Ostumfahrung	80
Abbildung 4-15: Routenwahl Eigenverkehr Waggum Planfall Tunnel.....	59	Abbildung 5-6: ÖPNV-Angebot 2030 – Variante Tunnel.....	83
Abbildung 4-16: Leistungsfähigkeiten Ortsdurchfahrt Bevenrode und Waggum im Planfall Tunnel.....	60	Abbildung 6-1: Führung des WHH-Radweg im Bereich Braunschweig Nord.....	89
Abbildung 4-17: Leistungsfähigkeit Knotenpunkt Waggum Planfall Tunnel.....	61	Abbildung 6-2: Bestandsaufnahme Radverkehrsnetz 2017	90
		Abbildung 6-3: Radverkehrsnetz östlich des Flughafen 2017.....	93
		Abbildung 6-4: Beispiel Führung Radverkehr Ortsausgang.....	97
		Abbildung 6-5: Führung WHH über Waggumer Weg, südlich der A2	99
		Abbildung 6-6 Radverkehrsanlage in Fahrtrichtung Westen, Hermann-Blenk-Straße 2018	100

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs für Strecken nach HBS.....	23	Tabelle 4-2:	Querschnittsbelastungen Prognose 2030 – Planfall Tunnel Streckennetz Braunschweig Nord	56
Tabelle 2-2:	Leistungsfähigkeit Ortsdurchfahrten Analysefall 2016	24	Tabelle 4-5:	Fahrzeiten Vergleich Planfälle	63
Tabelle 2-3:	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) für Knotenpunkte mit unterschiedlicher Vorfahrtsregelung	26	Tabelle 5-1:	Reisezeiten und Takte im ÖV 2009	70
Tabelle 3-1	Einwohnerentwicklung Braunschweig Nordost	28	Tabelle 5-2:	Reisezeiten und Takte im ÖV 2016	72
Tabelle 3-2:	Querschnittsbelastungen Prognose-Nullfall 2030 Streckennetz Braunschweig Nord	37	Tabelle 5-3:	Veränderung Reisezeiten ÖV zwischen 2016 und 2009.....	73
Tabelle 3-3:	Leistungsfähigkeiten Ortsdurchfahrt Bevenrode und Waggum im P0 2030.....	38	Tabelle 6-1:	Breitenmaße für Neubauten von Radverkehrsanlagen nach ERA	87
Tabelle 4-1:	Querschnittsbelastungen Prognose 2030 – Planfall Variante Ostumfahrung Streckennetz Braunschweig Nord	45	Tabelle 6-2:	Lichte Breite für eine zumutbare Benutzung der Radinfrastruktur.....	88

1 Aufgabenstellung

Die Arbeiten zum verkehrlichen Teil des Planfeststellungsverfahrens Forschungsflughafen Braunschweig-Wolfsburg sollen wieder aufgenommen werden. Bereits in den Jahren 2012 und 2014 wurden umfangreiche Zählungen für den Kfz-Verkehr durchgeführt und gutachterliche Stellungnahmen zu den Veränderungen in der Verkehrssituation seit der Unterbrechung der Grasseler Straße im November 2010 erarbeitet. Diese Arbeiten sollen nochmals aktualisiert und um weitere Aspekte für das Verfahren ergänzt werden.

Die Bewertung der Verkehrssituation soll vor dem Hintergrund einer neuen gesamtstädtischen Verkehrsprognose für das Jahr 2030 vorgenommen werden. Im Rahmen der hier vorzunehmenden Verkehrsuntersuchung sollen Varianten der Führung für den Kfz-Verkehr untersucht werden. Zudem soll eine Betrachtung der Erschließung für den ÖPNV und den Fahrradverkehr erfolgen.

Die Verkehrsuntersuchung beinhaltet keine Machbarkeits- oder Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für mögliche Trassierungen. Diese Aspekte sind ggf. weiteren anzuschließenden Untersuchungen vorbehalten.

Die Aktualisierung und Erweiterung der Verkehrsuntersuchung macht damit folgende Arbeitsschritte erforderlich:

- ▀ Übernahme und Zusammenschau der bisherigen Arbeiten und Erkenntnisse zum Verkehr im Bereich des Flughafens Braunschweig Wolfsburg, insbesondere der Ergebnisse der Verkehrszählungen 2012 und 2014

- ▀ Prognose der Verkehrsnachfrage mit Prognosehorizont 2030
- ▀ Ermittlung der Verkehrsbelastungen im Straßennetz für unterschiedliche Varianten und Bewertung der Leistungsfähigkeiten im Kfz-Verkehr
- ▀ Betrachtung der Verkehrsnetze und der Erreichbarkeiten für den ÖPNV und den Radverkehr
- ▀ Erarbeitung von Empfehlungen zur zukünftigen Gestaltung der Verkehrsnetze und zur Abwicklung des Verkehrs im Bereich des Flughafens Braunschweig-Wolfsburg
- ▀ Erstellung eines Ergebnisberichts als Zusammenfassung und Aktualisierung der bisherigen Arbeiten und als Grundlage für das Planfeststellungsverfahren.

Für den Kfz-Verkehr sollen vor dem Hintergrund der Verkehrsprognose 2030 folgende Varianten untersucht werden:

- ▀ PF0: Prognose 2030 im Ist-Straßennetz
- ▀ PF1: Prognose 2030 mit Ostumfahrung
- ▀ PF2: Prognose 2030 mit einer Tunnellösung

Die Bearbeitung der Aufgabenstellung erfolgt mit dem Verkehrsmodell Stadt Braunschweig vor dem gesamtstädtischen Hintergrund für den Ist-Zustand 2015/2016 sowie für die Prognose 2030. Das Verkehrsmodell für die Stadt ist dabei in das regionale Verkehrsmodell eingebettet, so dass die Verflechtungen z.B. in den Landkreis Gifhorn

oder nach Wolfsburg ebenso wie die großräumigen Verkehre auf der A2 abgebildet sind.

Der unmittelbare Planungsraum für die verkehrlichen Betrachtungen wird gebildet aus den Ortsteilen Waggum, Bevenrode und Bienrode (siehe Abbildung 1-1, ohne die Gemeinde Bechtsbüttel im Landkreis Gifhorn). Der Untersuchungsraum, insbesondere in der Anwendung des Verkehrsmodells, beinhaltet einen größeren verkehrlichen Einzugsbereich.

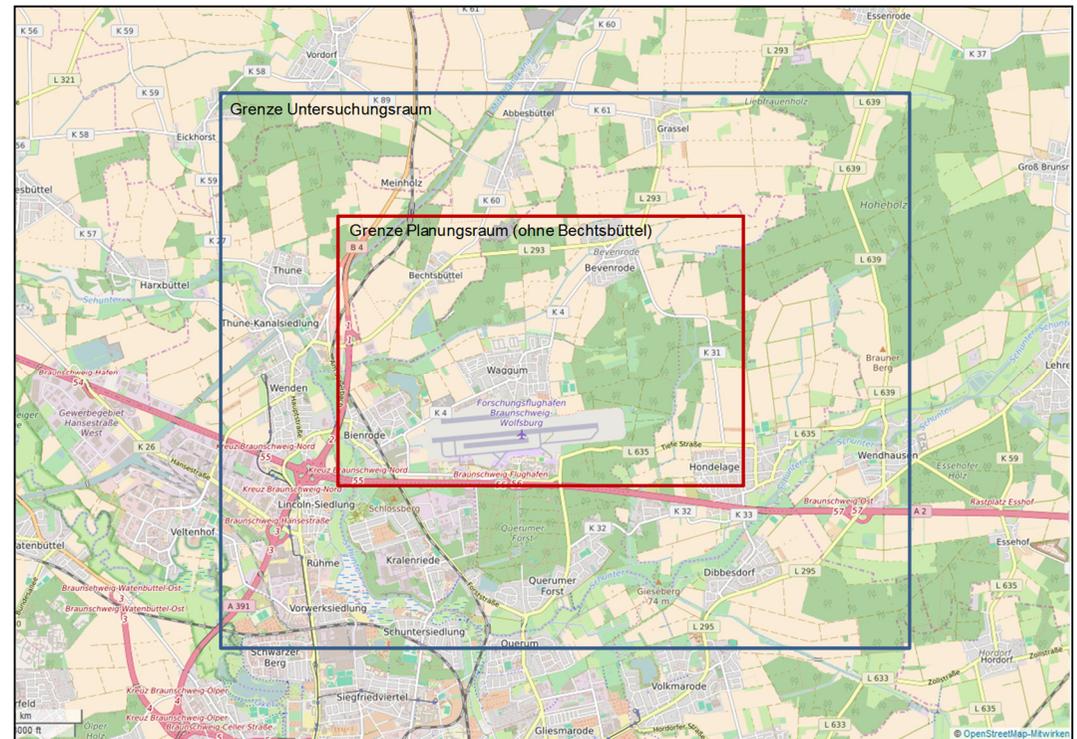


Abbildung 1-1: Definition von Untersuchungsraum und Planungsraum
(Quelle Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

2 Vorliegende Arbeiten und Erkenntnisse

2.1 Verkehrszählung 2012

Zur Ermittlung der Verlagerungen im Kfz-Verkehr im Zuge der Sperrung der Grasseler Straße und dem Bau der Hermann-Schlichting-Straße (sog. „Bienroder Spange“) wurde im Frühjahr 2012 eine Verkehrserhebung im Bereich Bevenrode-Waggum-Bienrode durchgeführt vgl. Abbildung 2-1):

- ✔ Knotenstromzählung an 9 Knoten
- ✔ Kfz-Kennzeichenerfassung an 5 Querschnitten im Bereich Bevenrode/Waggum zur Ermittlung des Durchgangsverkehrs
- ✔ 24h-Zählung auf der Hondelager Straße
- ✔ Auswertung der TEU-Daten¹ am westlichen Ortsausgang von Waggum
- ✔ Kundenbefragung am Edeka-Markt in Waggum

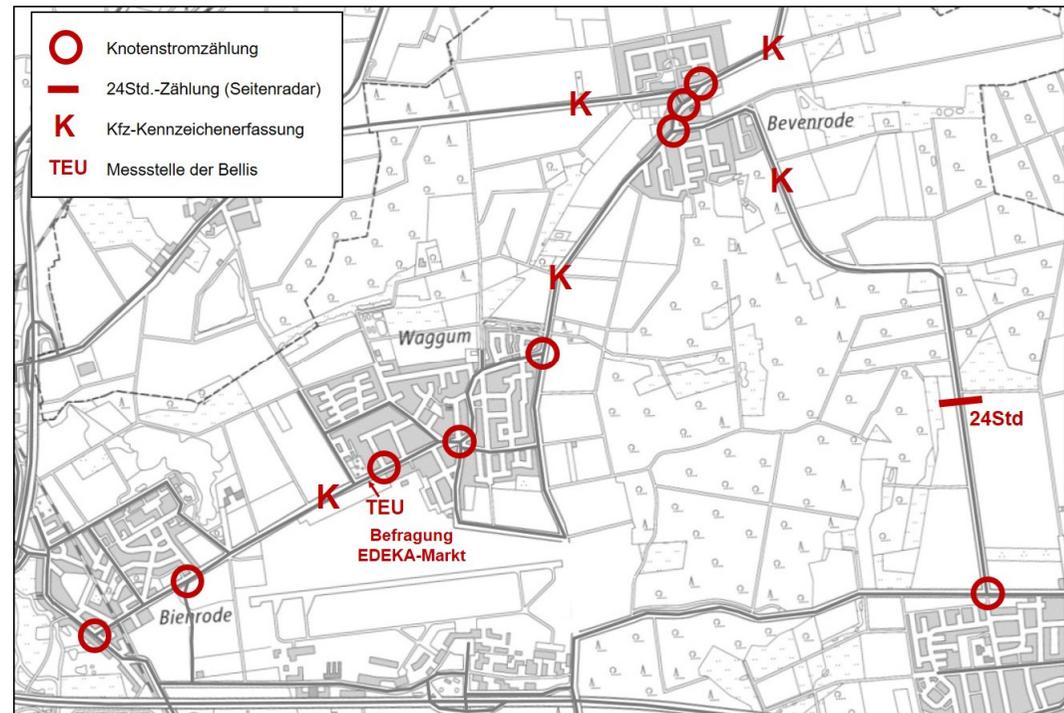


Abbildung 2-1: Übersicht Verkehrszählung 2012
(Quelle: [WVI 2012] Hintergrund: Stadtgrundkarte Braunschweig)

¹ TEU – Traffic-Eye-Universal – Automatische Verkehrsmessstelle, die von der Bellis GmbH im Auftrag der Stadt Braunschweig [BELLIS] betrieben wird

Die Ergebnisse der Verkehrszählungen wurden in einem zweiten Schritt den berechneten Belastungen im Verkehrsmodell 2007/2009 (vor Sperrung der Grasseler Straße) gegenübergestellt. Dabei sind größere Verkehrsverlagerungen nach der Sperrung der Grasseler Straße festgestellt worden².

Zusammengefasst haben sich folgende Ergebnisse gezeigt:

▼ **Bienrode**

- ▼ Die Belastungen auf der Waggumer Straße südlich Bienrode sind durch den Bau der Hermann-Schlichting-Straße deutlich zurückgegangen. Auf der neuen Bienroder Spange wurden rd. 5.000 Kfz/Tag ermittelt.

▼ **Waggum**

- ▼ Die Belastungen in der OD Waggum sind im westlichen Abschnitt (Bienroder Straße) deutlich angestiegen und betragen zum Zeitpunkt der Erhebung 6.390 Kfz/Tag auf Höhe des Verkehrsübungsplatzes (westlich der Einmündung Am Steinring). Der Anstieg resultiert zum überwiegenden Teil aus verlagerten Fahrten von und nach Waggum sowie aus Fahrten von Bevenrode, die sich u.a. bei Fahrten in die Braunschweiger Kernstadt auf der Bienroder Straße sammeln.

- ▼ Dagegen sind die Belastungen in der östlichen Ortsdurchfahrt im Zuge der Rabenrodestraße annähernd gleichgeblieben (+200 Kfz/Tag).
- ▼ Der Durchgangsverkehr in der Ortsdurchfahrt Waggum liegt bei 1.170 Kfz/Tag, etwa zwei Drittel des Durchgangsverkehrs werden durch Fahrten von und nach Bevenrode verursacht.
- ▼ Seit April 2011 besteht an der Bienroder Straße in Waggum in Höhe Am Steinring ein EDEKA-Markt. Etwa drei Viertel aller Pkw-Kunden kommen aus Waggum und Bevenrode (73%), die übrigen Kunden verteilen sich auf die umliegenden Ortsteile und sonstige Bereiche.
- ▼ Insgesamt wurden für den Edeka Markt in Waggum 820 zu fahrende Pkw pro Tag ermittelt. Dies bedeutet einen Quell- und Zielverkehr für den Edeka Markt von 1.640 Kfz-Fahrten/Tag. Von den 820 zufahrenden Pkw kommen rd. 460 aus Waggum und 140 aus Bevenrode. Dies bedeutet, dass in der Ortsdurchfahrt von Waggum an einem normalen Werktag allein rund 780 Pkw-Fahrten von Bewohnern aus Waggum und Bevenrode durch den EDEKA-Markt entstehen.

² Zum Zeitpunkt der Erhebung 2012 war die Hermann-Schlichting-Straße nur einspurig befahrbar

▼ Bevenrode

- ▼ Die Belastungen auf der Hondelager Straße (K31) sind gegenüber 2009 angestiegen, sind aber mit 1.500 Kfz/Tag immer noch gering ausgeprägt.
- ▼ Die Schwerverkehrsanteile (Lkw über 3,5 t zul. Gesamtgewicht) in den Ortsdurchfahrten Waggum und Bevenrode sind sehr gering. Neben dem Linienbusverkehr der Linien M13 und 424 zeigen sich nur einzelne Lkw-Fahrten im Durchgangsverkehr. Die beobachteten Lkw sind überwiegend Lieferverkehre für Waggum bzw. Bevenrode.

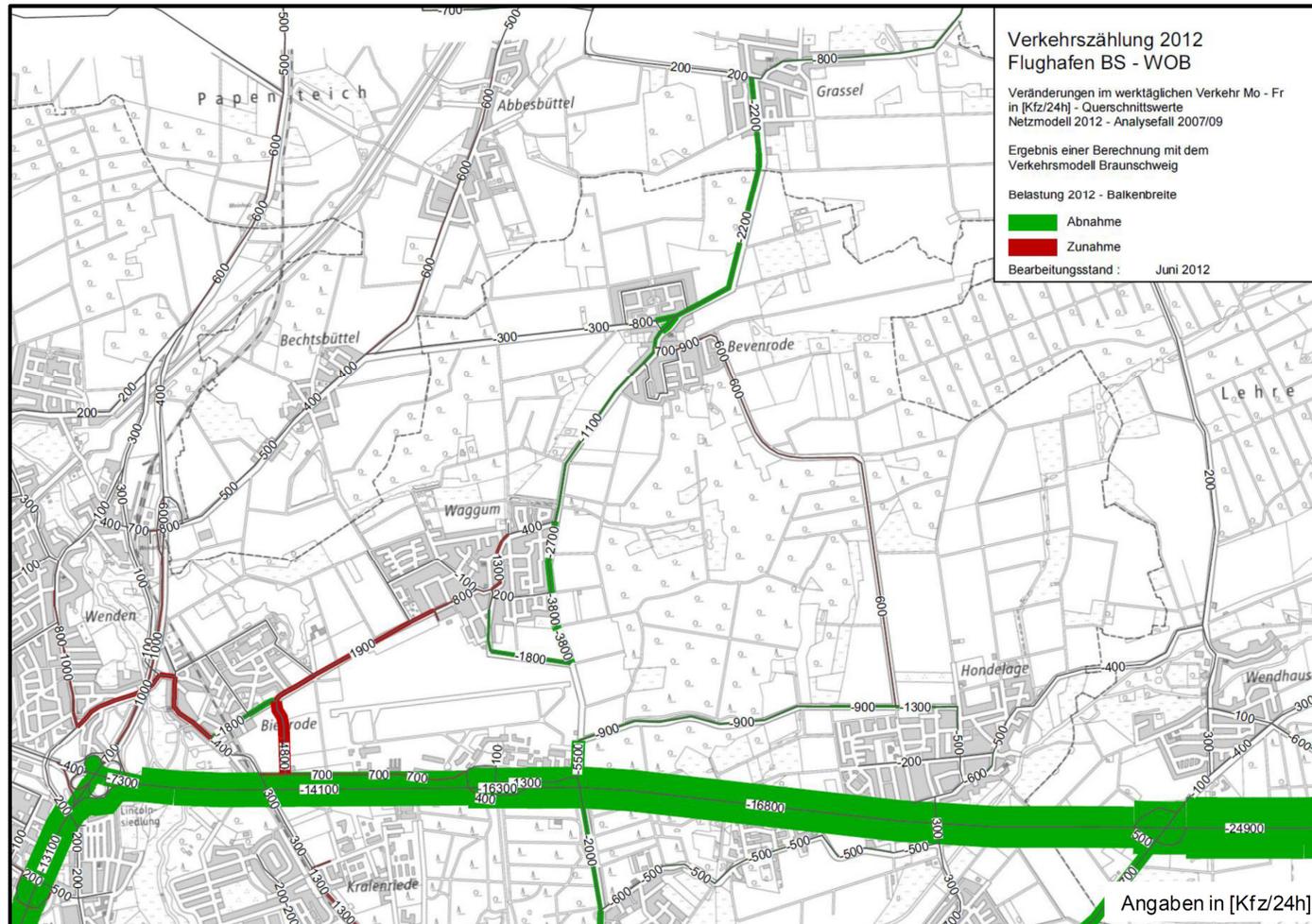


Abbildung 2-2: Veränderungen in den Verkehrsbelastungen von 2009 bis 2012
(Quelle: [WVI 2012], Hintergrund: Stadtgrundkarte Braunschweig)

2.2 Verkehrszählung 2014

Im September 2014 fanden weitere Verkehrserhebungen statt. Da im Jahr 2012 die damals neu gebaute Hermann-Schlichting-Straße („Bienroder Spange“) nur in Fahrtrichtung Norden befahrbar war, sollte im Zuge der Verkehrszählung 2014 untersucht werden, welche Verkehrsbelastungen sich nach Fertigstellung der Straßenbauarbeiten eingestellt haben. Auch die hierbei ermittelten Verkehrsmengen wurden den Belastungen aus dem Verkehrsmodell 2009 gegenübergestellt.

Insgesamt wurden 6 Knotenstromzählungen durchgeführt. Im Bereich Bevenrode-Waggum wurde darüber hinaus zur Ermittlung des Durchgangsverkehrs eine Kfz-Kennzeichenerfassung durchgeführt. Die Knotenstromzählungen fanden jeweils in 2x 4 Stunden-Blöcken am Vormittag und Nachmittag statt. Die Daten wurden anschließend auf Basis der in Waggum vorhandenen Messstelle der Bellis (TEU MS 198/199) auf den Tagesverkehr hochgerechnet.

▀ Bienrode

- ▀ Die Belastungen auf der Waggumer Straße in Bienrode sind seit 2009 spürbar zurück gegangen. Diese Entlastung resultiert aus der neu gebauten Hermann-Schlichting-Straße, welche auch die beiden Bahnübergänge in Bienrode um rd. 4.200 Kfz/Tag entlastet. Die Belastungen auf der Hermann-Schlichting-Straße betragen ca. 6.000 Kfz/Tag. Auf der Altmarkstraße verbleiben Belastungen nördlich der Bienroder Straße mit rund 12.000 Kfz/Tag auf dem Niveau von 2012.

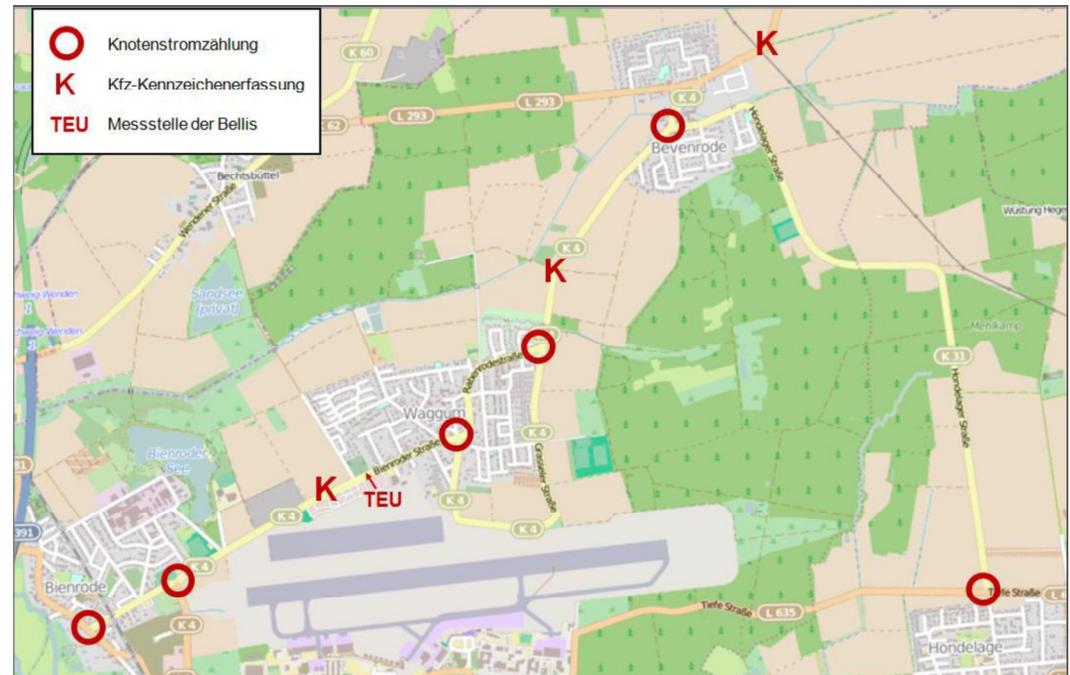


Abbildung 2-3: Lage der Zählstellen 2014
(Quelle: [WVI 2014], Hintergrund © OpenStreetMap Mitwirkende)

▼ Waggum

- ▼ Die Verkehrsbelastungen im Zuge der Grasseler Straße sind nach Sperrung der Straße in Höhe des Flughafens deutlich zurückgegangen. Damit hat sich auch der Verkehr am östlichen Ortsrand von Waggum sowie in der Ortsdurchfahrt Bevenrode zum Teil deutlich reduziert.
Der vorher vorhandene z.T. überörtliche Verkehr weicht nun auf die B4 und die Achse Bechtsbüttel-Abbesbüttel im Westen sowie Hondelage-Wendhausen-Essenrode im Osten aus.
- ▼ Durch den sich nach Westen orientierenden Quell/Zielverkehr in Waggum steigen die Belastungen im Verlauf der Ortsdurchfahrt kontinuierlich an. Für die Ortsdurchfahrt wurden im Durchgangsverkehr 1.210 Kfz (+50 Kfz im Vgl. zu 2012) erfasst. Fast zwei Drittel dieses Durchgangsverkehrs resultieren aus Fahrten von und nach Bevenrode. Gegenüber 2012 sind die Verkehrsbelastungen in Waggum um rd. 200 Kfz-Fahrten leicht abgesunken (-3 %).

▼ Bevenrode

- ▼ Die Verkehrsbelastungen im Zuge der Grasseler Straße sind nach Sperrung der Straße in Höhe des Flughafens deutlich zurückgegangen. Damit hat sich auch der Verkehr am östlichen Ortsrand von Waggum sowie in der Ortsdurchfahrt Bevenrode zum Teil deutlich reduziert. Der vorher vorhandene z.T. überörtliche Verkehr weicht nun auf die B4 und die Achse Bechtsbüttel-Abbesbüttel im Westen sowie Hondelage-Wendhausen-Essenrode im Osten aus.
- ▼ In der Ortsdurchfahrt Bevenrode liegen die Belastungen zwischen 2.800 und 3.100 Kfz/Tag. Der Verkehr auf der Hondelager Straße liegt südlich von Bevenrode mit 1.100 Kfz unter den Werten von 2012 (1.500 Kfz/Tag).

Die Schwerverkehrsanteile (Lkw über 3,5 t zul. Gesamtgewicht) in den Ortsdurchfahrten Waggum und Bevenrode sind im Durchgangsverkehr sehr gering. Neben den Linienbussen der Linien M13 und 424 zeigen sich nur vereinzelte Lkw-Fahrten. Die erhobenen Lkw sind überwiegend Lieferverkehre für Waggum bzw. Bevenrode.

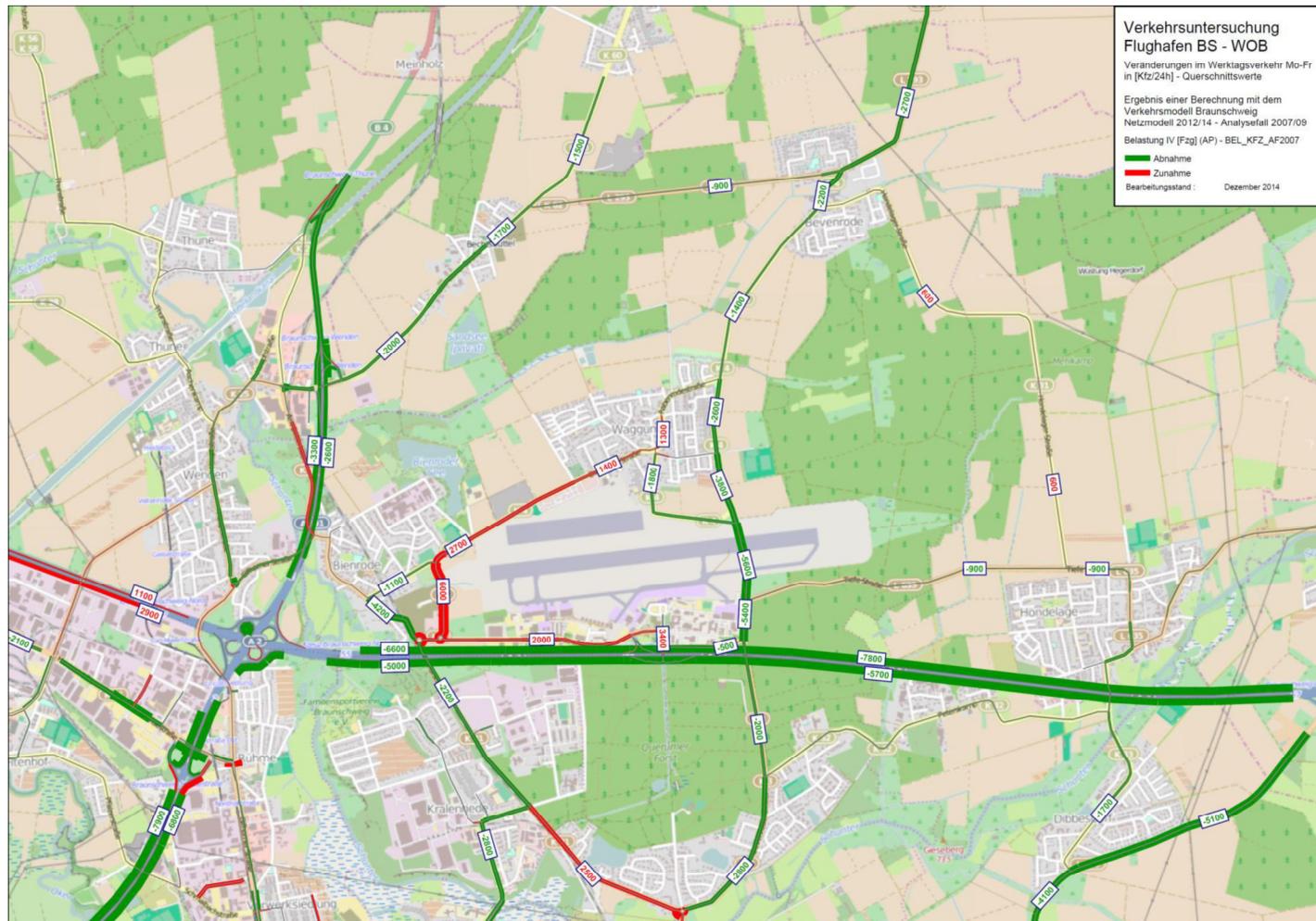


Abbildung 2-4: Veränderungen in den Verkehrsbelastungen Kfz-Verkehr im Verkehrsmodell 2014 zu 2009
(Quelle: [WVI 2013/14], © OpenStreetMap Mitwirkende)

2.3 Entwicklung der Verkehrsmengen am TEU 198/199, Bienroder Straße in Waggum

Die Bellis GmbH betreibt in Braunschweig ein Netz von Dauermessstellen für den Straßenverkehr. Auch in Waggum besteht eine automatische Dauermessstelle am westlichen Ortsausgang auf der Bienroder Straße in Höhe des Verkehrsübungsplatzes (MS 198/199). Diese Messtelle ist mit zwei sog. TEU (Traffic-Eye-Universal) ausgestattet und ermittelt mit jedem TEU kontinuierlich die Verkehrsstärke und die Fahrgeschwindigkeit der entsprechenden Fahrtrichtung. Die Messtelle besteht seit dem 07.12.2010 und wurde am 10.02.2011 von der Stadt Braunschweig abgenommen.

Auf Basis dieser Daten lassen sich Aussagen über die Verkehrsentwicklung der letzten 7 Jahre im Bereich Waggum ableiten. Gleichzeitig wurden die Daten für die Bildung einer Tagesganglinie der Verkehrsbelastung im Bereich Waggum genutzt.

Die Auswertung der Jahresmittelwerte für die Wochentage Dienstag-Donnerstag (kurz Di-Mi-Do) nach Fahrtrichtung gibt ein relativ konstantes Belastungsbild mit einer leichten jährlichen Zunahme. So führen seit Anfang 2011 im Jahresmittel in jeder Fahrtrichtung zwischen 2.820 und 3.320 Kfz pro Tag.

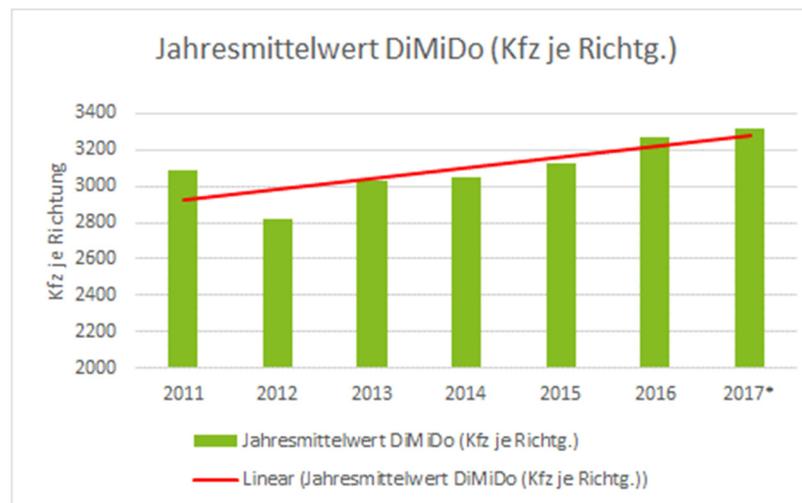


Abbildung 2-6: Jahresmittelwerte Kfz-Verkehr am TEU Waggum
Quelle Daten [Bellis] ^{3*}

2011 führen an den Tagen Di-Mi-Do im Mittel 3.090 Kfz je Richtung. Im Jahr 2012 wurden mit 2.820 Kfz der mit Abstand niedrigste Mittelwert gemessen (-9 % im Vergleich zu 2011). Anschließend ist seit 2013 eine leichte Zunahme zu beobachten. Ab 2015 wurden die Werte von 2011 mit 3.130 Kfz (+1 % zu 2011) überschritten. 2016 stieg die Zahl

2017 fortgesetzt hat, werden im Jahresdurchschnitt circa 3320 Kfz je Richtung erreicht.

³ Anmerkung: 2017 liegen die Daten bisher nur bis zum Monat August vor. Im Vergleich zu dem gleichen Zeitraum 2016 liegen die Daten circa 1% über den Werten des Vorjahres. Wenn sich dieser Wert im zweiten Halbjahr

auf 3.270 (+6 % zu 2011) und 2017 voraussichtlich auf 3.320 (+7 % zu 2011).

Gründe für die leichten Verkehrszunahmen sind die Siedlungsentwicklungen im Bereich Waggum-Bevenrode sowie am Flughafen.

- ✔ Im Bereich nördlich der Rabenrodestraße ist in Waggum ein Neubaugebiet entstanden.
- ✔ Auch in Bevenrode ist in den letzten Jahren das Baugebiet „Am Pfarrgarten“ entstanden bzw. noch in der Entstehung, welches ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von und nach Braunschweig auch in Waggum erzeugt.
- ✔ An Flughafen sind zahlreiche neue Einrichtungen entstanden, u.a. das Niedersächsische Forschungszentrum für Fahrzeugtechnik (NFF).

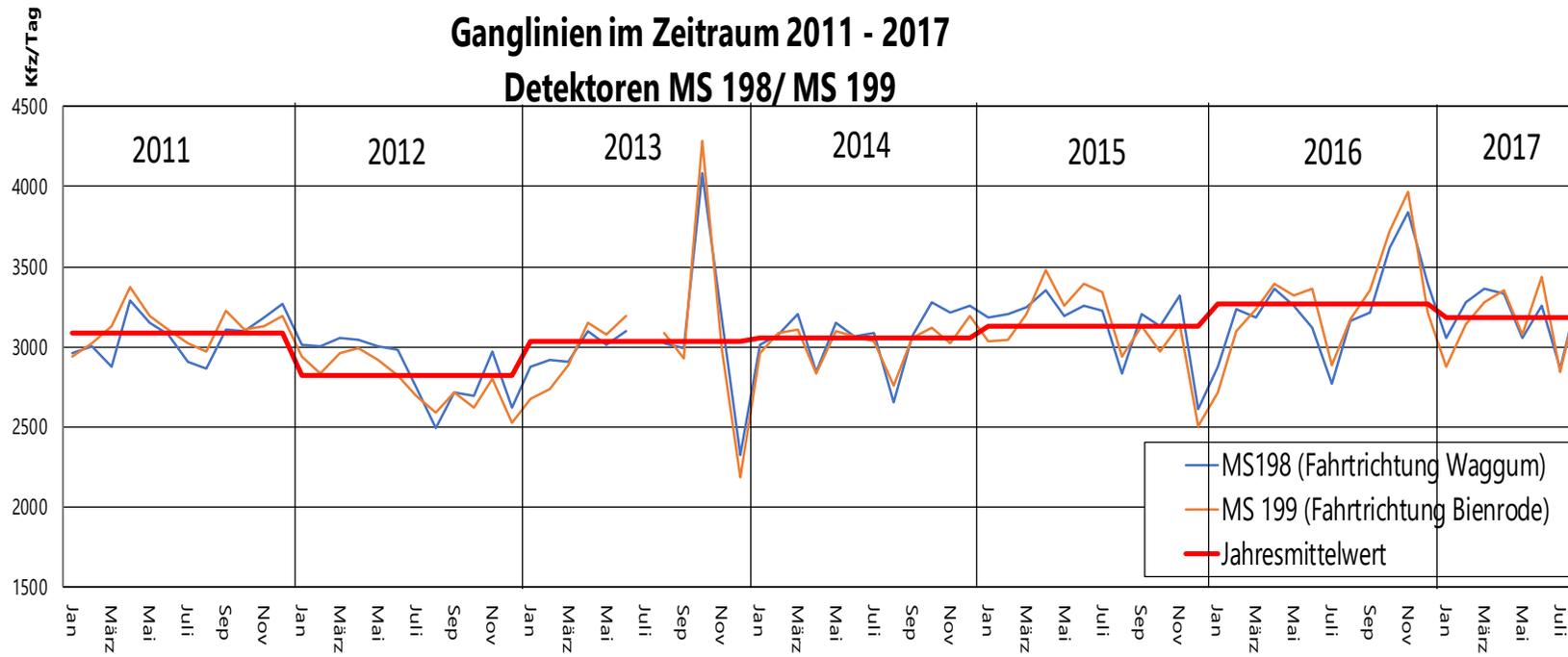


Abbildung 2-7: Ganglinie Verkehrsbelastungen TEU MS 198/199 in Waggum
(Quelle: [Bellis])

2.4 Verkehrsbelastungen Kfz-Verkehr im Analysefall 2016

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung Braunschweig Nordost wurde das Verkehrsmodell Braunschweig [WVI 2017/18] anhand von aktuellen Daten zur Raum- und Siedlungsstruktur sowie zu den Verkehrsangeboten auf den Ist-Zustand 2016 aktualisiert (Analysefall). Für die Kalibrierung der Daten wurden neben verschiedenen eigenen Verkehrszählungen sowie Zählungen der Stadt Braunschweig die TEU-Daten im Stadt- und im Untersuchungsgebiet ausgewertet.

Die Abbildung 2-8 zeigt die Belastungen im Kfz-Verkehr für den Ist-Zustand 2016 im Bereich Flughafen im Norden der Stadt Braunschweig im Verkehrsmodell Braunschweig – sog. Analysefall 2016 [WVI 2017/18].

Der blaue Balken zeigt auf Basis der in der Legende angezeigten Skalierung die Querschnittsbelastungen im Streckennetz an einem Werktag. Dabei sind die Autobahnen (A2 und A391) mit rund 40.000 Kfz bzw. 33.000 Kfz pro Werktag und Fahrtrichtung die am stärksten belasteten Strecken.

Nördlich von Bevenrode liegt die Belastung auf der Grasseler Straße bei 4.000 Kfz pro Tag im Querschnitt. In der Ortsdurchfahrt Bevenrode auf der Grasseler Straße südlich der Hondelager Straße liegt die Belastung bei 3.400 Kfz pro Tag. Weiter im Süden, in Richtung Waggum ist die Belastung mit 3.200 Kfz etwas geringer. Auf der Hondelager Straße liegt die Belastung bei 1.700 Kfz.

Im Bereich von Waggum nimmt die Belastung in Nord-Süd-Richtung zu. Während diese auf der Rabenrodestraße bei 2.650 Kfz und in der Ortsmitte bei 3.650 Kfz liegt, steigt sie in Richtung Bienrode durch Quell- und Zielverkehre für Waggum auf 7.000 Kfz im Querschnitt an. Außerorts in Richtung Bienroder Spange beträgt die Belastung 8.050 Kfz. Davon befahren im weiteren Verlauf circa 6.350 Kfz die Bienroder Spange.

Weiter im Süden in Richtung Braunschweig steigt der Verkehr auf der Forststraße auf 12.500 Kfz. Auf der Parallelstrecke (Bevenroder Straße) zwischen Querum und A2 ist die Belastung mit 7.100 Kfz deutlich geringer. Der größte Teil dieses Verkehrs befindet sich in der Zu- bzw. Abfahrt der A2. Zwischen Hondelage und der Grasseler Straße fahren 2.100 Kfz auf der Tiefe Straße.

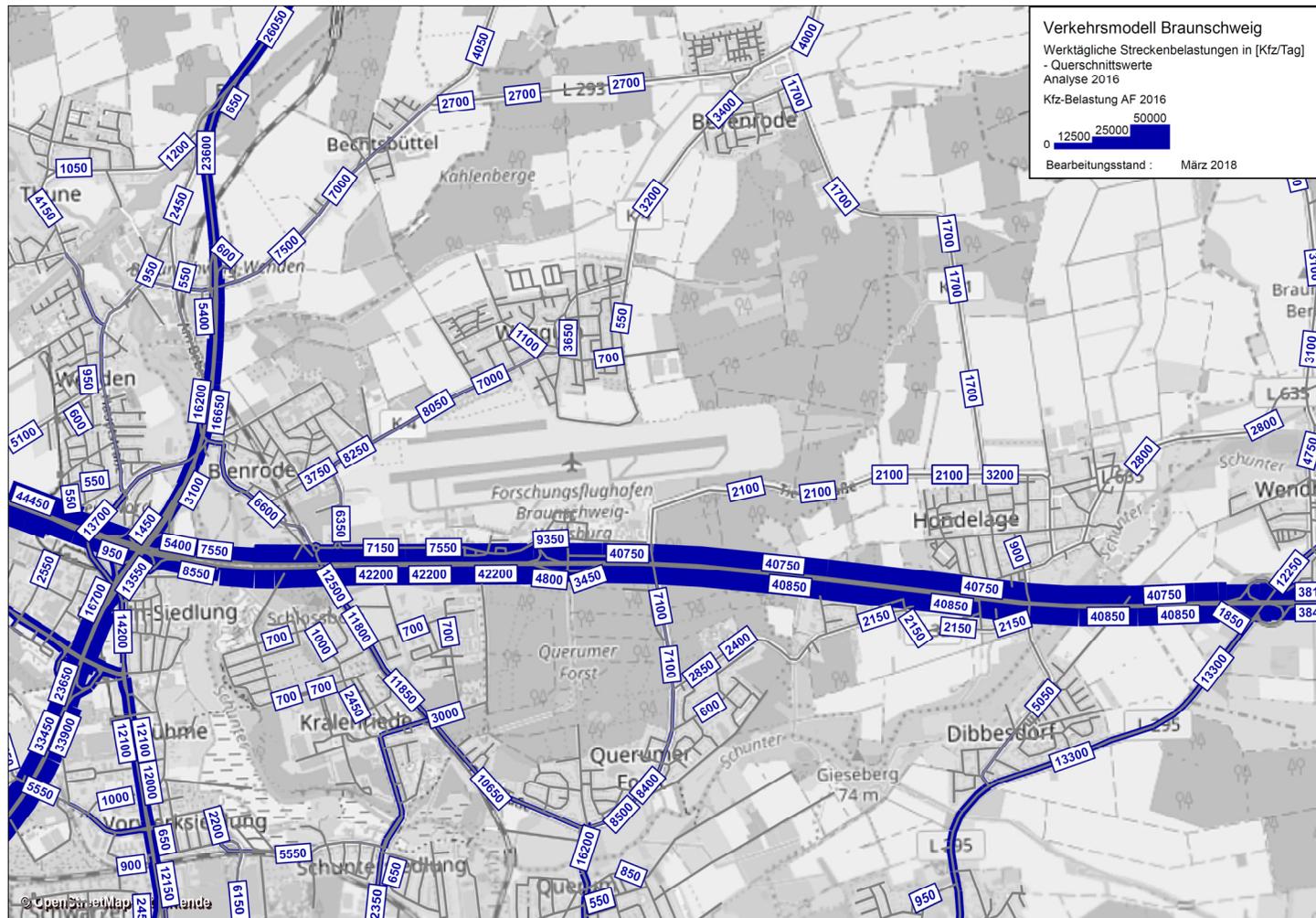


Abbildung 2-8: Verkehrsmodell Analyse 2016 Belastungen im Kfz-Verkehr/Tag
 (Quelle [WVI 2017/2018], Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

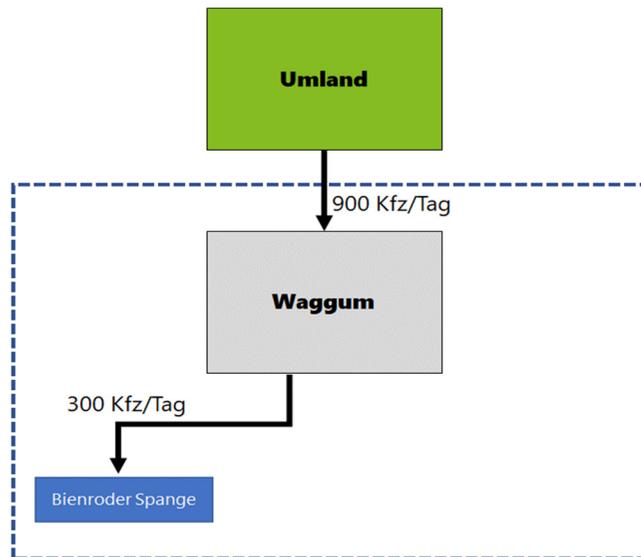


Abbildung 2-9: Routenwahl Verkehr Umland

Die in Abbildung 2-9 und Abbildung 2-10 dargestellten Routenwahlbilder zeigen den Kfz-Verkehr im Norden der Stadt Braunschweig in Fahrtrichtung Süden. Dabei stellen diese Abbildungen die im Modell berechneten Quellverkehre da. Basis für die Routenwahl sind Eingangsgrößen wie Auslastungen, zulässige Streckengeschwindigkeiten sowie Abbiegewiderstände (z.B. an Kreuzungen, Lichtsignalanlagen etc.). Die Abbildungen veranschaulichen das Routenwahlverhalten auf Basis der genannten Eingangsgrößen bei Veränderungen in der Verkehrsnachfrage (siehe Kapitel 3.3) sowie der Infrastruktur (siehe Kapitel 4.1.1 Ostumfahrung und Kapitel 4.2.1 Tunnel).

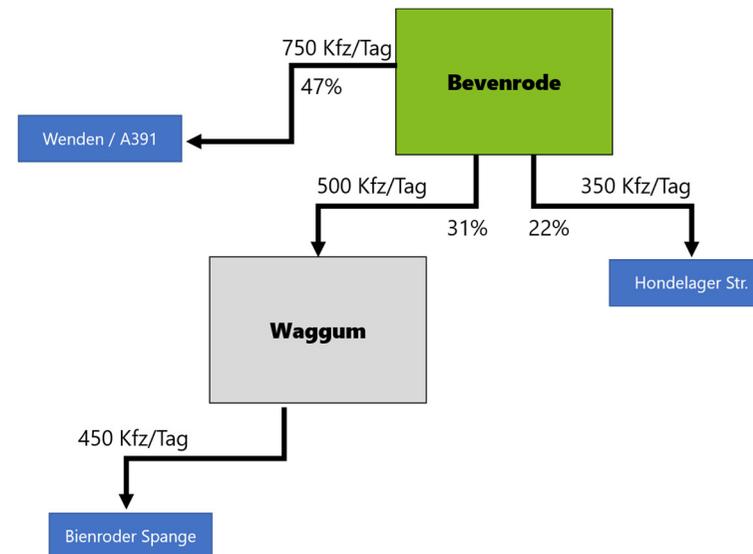


Abbildung 2-10: Routenwahl Quellverkehr Bevenrode

Zwei Drittel der Verkehre aus dem Umland auf der Grasseler Straße zwischen Bevenrode und Waggum sind im Analysefall Zielverkehre nach Waggum. Mit 300 Kfz/Tag fährt nur ein Drittel weiter in Richtung Bienrode.

Der Quellverkehr der Bewohner aus Bevenrode teilt sich etwa zur Hälfte auf die Bechtsbütteler Straße in Richtung Wenden / A391 und zur anderen Hälfte auf die Hondelager Straße und Grasseler Straße auf. Von den 500 Kfz/Tag in Richtung Waggum fahren 450 Kfz/Tag weiter in Richtung Bienroder Spange.

In der Summe queren 750 Kfz/Tag Waggum in Fahrtrichtung Süden.

2.5 Leistungsfähigkeiten im Ist-Zustand

Zur Untersuchung der Leistungsfähigkeiten im Kfz-Verkehr wurde für die Ortsdurchfahrten im Untersuchungsraum das Verfahren zur Bewertung der Verkehrsqualität von Strecken aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS [FGSV 2015], Teil S Stadtstraße, Kapitels S3 Strecken angewandt. Mit diesem Verfahren wird die Verkehrsqualität des Kfz-Verkehrs auf einer Strecke bestimmt. Einflüsse auf den Verkehrsablauf durch Knotenpunkte werden dabei nicht berücksichtigt.

Mit dem Verfahren kann untersucht werden, ob die erwartete Verkehrsnachfrage auf einer aus mehreren Teilstrecken bestehenden Strecke mit der gewünschten Verkehrsqualität abgewickelt wird. Eine Strecke wird an den Stellen, an denen sich wesentliche Einflussgrößen für die Verkehrsabwicklung ändern, in mehrere Teilstrecken unterteilt. Dies erfolgt zum Beispiel aufgrund einer geänderten Stärke der Verkehrsnachfrage oder aufgrund einer anderen Erschließungs- und Anbindungssituation. Für jede Teilstrecke wird die Verkehrsqualität in der Spitzenstunde durch die Entwurfs- und Betriebsmerkmale der Strecke bestimmt. Die Qualität des Verkehrsablaufs wird in sechs Stufen A–F unterschieden, wobei die Qualitätsstufen A–D den leistungsfähigen Bereich umfassen.

Dabei fließen neben den stündlichen Belastungen im Kfz-Verkehr auch Faktoren wie Bushalte auf der Fahrbahn, Ein- und Ausparkvorgänge und Halte- und Liefervorgänge in Form einer sogenannten Erschließungsqualität in die Bewertung ein.

Zu beachten ist, dass die reine Bewertung nach dem HBS einzelne Ereignisse wie einen Rückstau durch den ÖPNV und Schwerverkehr infolge von engen Ortspassagen z.B. in Waggum oder Querum nur bedingt berücksichtigen kann. So „setzen die Verfahren des HBS grundsätzlich trockene Fahrbahnen und Helligkeit voraus. Außerdem wird vorausgesetzt, dass die Kapazität nicht durch Arbeitsstellen oder zufällige Ereignisse reduziert wird“ [FGSV 2015, Seite 6]. Auch Aspekte wie die Parksituation, Querungshilfen und die Schulweg- und Verkehrssicherung werden bei einer qualitativen Bewertung der Leistungsfähigkeit nach HBS nicht berücksichtigt.

Qualitätsstufe des Verkehrsablauf (QSV)		fahrstreifenbezogene Verkehrsdichte k_{FS} [Kfz/km]	
Stufe A	"freier Verkehrsfluss"	●	≤ 7
Stufe B	"nahezu freier Verkehrsfluss"	●	≤ 14
Stufe C	"stabiler Verkehrszustand"	●	≤ 23
Stufe D	"noch stabiler Verkehrszustand"	●	≤ 34
Stufe E	"Kapazität der Strecke erreicht"	●	≤ 45
Stufe F	"Überlastung der Strecke"	●	> 45

leistungsfähiger Bereich

nicht leistungsfähiger Bereich

Tabelle 2-1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs für Strecken nach HBS (Quelle: [FGSV 2015])

Auf Basis der verschiedenen Einflussgrößen wird eine mittlere Fahrtgeschwindigkeit V_F bestimmt. Die Verkehrsstärke in der Spitzenstunde dividiert durch die Fahrtgeschwindigkeit ergibt im Ergebnis eine fahrstreifenbezogene Verkehrsdichte k_{FS} [Kfz/km]. Auf Basis dieser wird die Verkehrsqualität nach Tabelle 2-1 bestimmt. Diese ergibt sich für die Gesamtstrecke als Mittelwert der längengewichteten Verkehrsdichten k_{FS} der einzelnen Teilstrecken [FGSV 2015].

Diese Bewertung des Verkehrsablaufs erfolgt für die Ortsdurchfahrt in Bevenrode im Zuge der Grasseler Straße und für die Ortsdurchfahrt in Waggum im Zuge Bienroder Straße-Rabenrodestraße.

Nach dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/2015 des BMVI vom 26. August 2015 soll bei Planungen und Entwürfen zum Um-, Aus- und Neubau die **Qualitätsstufe D als Mindestqualität** zugrunde gelegt werden

Im Analysefall 2016 ergeben sich nach HBS die in Tabelle 2-2 dargestellten Qualitätsstufen für die Ortsdurchfahrt Bevenrode und die Ortsdurchfahrt Waggum:

In der Ortsdurchfahrt Bevenrode wird mit einer fahstreifenbezogenen Verkehrsdichte von 5,2 in Fahrtrichtung Norden und 6,3 in Fahrtrichtung Süden die Qualitätsstufe A erreicht. Der etwas höhere Wert in Richtung Süden lässt sich auf die höhere Spitzenstundenbelastung am Morgen zurückführen. Aufgrund der Lage im Stadtgebiet Braunschweig fließt der Verkehr in der Morgenspitze

größtenteils in Fahrtrichtung Süden. Der Verkehr in der Nachmittagspitze ist über einen etwas größeren Zeitraum gefächert, so dass die Spitzenstunde in Fahrtrichtung Norden etwas niedriger ausfällt.

In Waggum erreicht die Fahrtrichtung Süden mit einer fahstreifenbezogenen Verkehrsdichte von 6,8 knapp die Qualitätsstufe A. Der Wert in Richtung Süden erreicht mit 8,5 die Qualitätsstufe B. Demnach ist nach dem Bewertungsverfahren des HBS ein nahezu freier Verkehrsfluss gegeben.

Strecke	Fahrtrichtung	Gesamtlänge [m]	Analysefall 2016	
			k_{FS} [Kfz/km]	QS
Ortsdurchfahrt Bevenrode	Norden	920	5,2	A
Ortsdurchfahrt Bevenrode	Süden		6,3	A
Ortsdurchfahrt Waggum	Norden	1400	6,8	A
Ortsdurchfahrt Waggum	Süden		8,5	B

Tabelle 2-2: Leistungsfähigkeit Ortsdurchfahrten Analysefall 2016

Leistungsfähigkeit Knoten

Für den Knoten Feuerbrunnen / Rabenrodestraße / Am Flughafen / Bienroder Straße in Waggum wurde darüber hinaus nach HBS 2015 [FGSV 2015] eine Untersuchung der Leistungsfähigkeit durchgeführt.

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des vorfahrtsregelerten Knotenpunktes Feuerbrunnen / Rabenrodestraße / Am Flughafen / Bienroder Straße erfolgt mit dem Programmsystem KNOBEL der BPS GmbH. Dieses System basiert auf den Berechnungsverfahren des HBS [FGSV 2015], Teil S Stadtstraße, Kapitels S5: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage.

Das Beurteilungskriterium für die Qualität des Verkehrsablaufes bildet gemäß HBS die mittlere Wartezeit. Maßgebend für die erreichbare Qualitätsstufe im gesamten Knoten ist der Verkehrsstrom mit den größten Wartezeiten. Die Qualität des Verkehrsablaufs wird in sechs Stufen A–F nach Verkehrsarten unterschieden. Die Tabelle 2-3 zeigt die zulässigen mittleren Wartezeiten im Kfz-Verkehr für die verschiedenen Qualitätsstufen für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage.

Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten [FGSV 2015, Teil S Stadtstraßen, S. S5-5]:

- ✔ In der **Qualitätsstufe A** (ausgezeichnete Qualität) kann die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- ✔ In der **Qualitätsstufe B** (gute Qualität) werden die Abflussmöglichkeiten der wartpflichtigen Verkehrsströme vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- ✔ In der **Qualitätsstufe C** (befriedigende Qualität) kommt es zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt. Die Wartezeiten sind spürbar.
- ✔ In der **Qualitätsstufe D** (ausreichende Qualität) kommt es zu vorübergehend zu merklichen Staus, welche sich aber wieder zurückbilden. Die Wartezeiten für alle einige Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- ✔ In der **Qualitätsstufe E** (mangelhafte Qualität) bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten sind sehr lang und streuen stark. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Zusammenbruch (d. h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.
- ✔ In der **Qualitätsstufe F** (völlig ungenügende Qualität) ist die Verkehrsnachfrage größer als die Kapazität des Knotens. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Nach dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/2015 des BMVI vom 26. August 2015 soll bei Planungen und Entwürfen zum Um-, Aus- und Neubau die **Qualitätsstufe D als Mindestqualität** zugrunde gelegt werden.

Qualitätsstufe des Verkehrsablauf (QSV)		Zulässige mittlere Wartezeit im Kfz-Verkehr	
		Knotenpunkte mit Vorfahrts- oder Kreisverkehrsregelung	
Stufe A	"ausgezeichnete" Qualität	●	≤ 10 s
Stufe B	"gute" Qualität	●	≤ 20 s
Stufe C	"befriedigende" Qualität	●	≤ 30 s
Stufe D	"ausreichende" Qualität	●	≤ 45 s
Stufe E	"mangelhafte" Qualität	●	> 45 s
Stufe F	"völlig ungenügende" Qualität	●	q > C

}

leistungsfähiger Bereich

}

nicht leistungsfähiger Bereich

q = Verkehrsstärke, C = Kapazität

Tabelle 2-3: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) für Knotenpunkte mit unterschiedlicher Vorfahrtsregelung (Quelle: FGSV 2015)

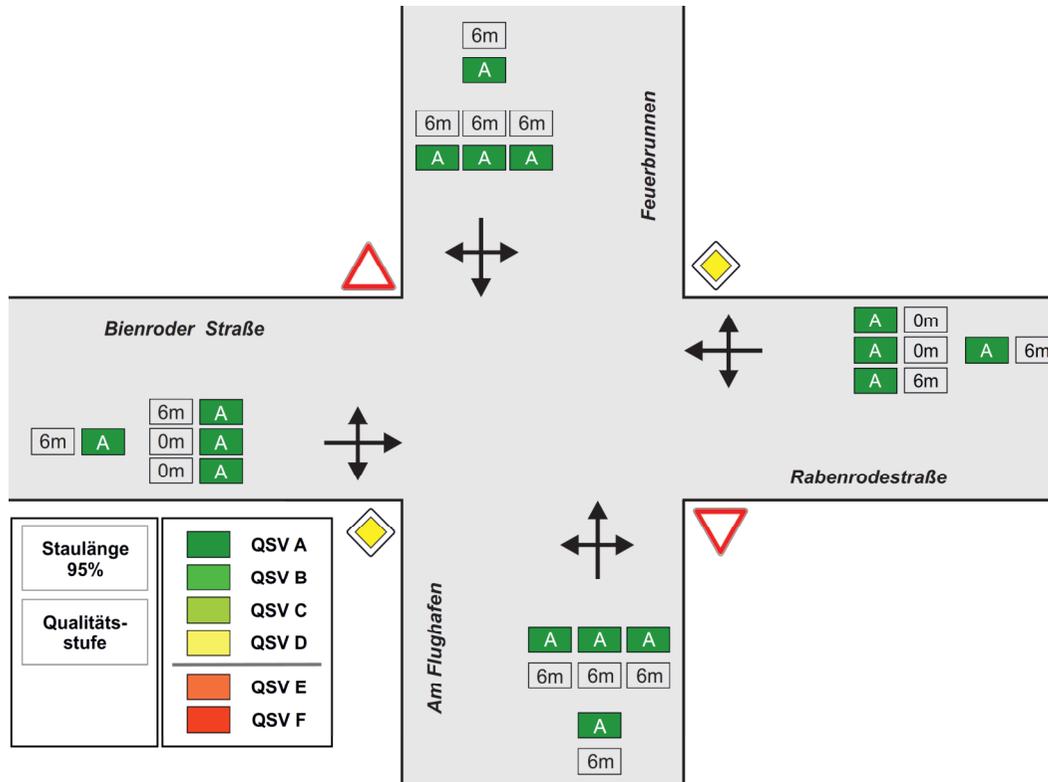


Abbildung 2-11: Leistungsfähigkeit Knotenpunkt Waggon P0 2030

Sowohl in der Vormittagsspitze als auch in der Nachmittagsspitze erreicht der Knotenpunkt nach HBS 2015 die Qualitätsstufe A, ausgezeichnete Verkehrsqualität. Die Wartezeiten auf den nicht vorfahrtsberechtigten Verkehrsbeziehungen liegen alle unter 10 Sekunden. Die höchste Wartezeit mit 7,2 Sekunden hat die Fahrtbeziehung zwischen Am Flughafen und Bienroder Straße in der Nachmittagsspitze.

Die vollständigen Nachweise nach HBS mit den genauen Wartezeiten befinden sich im Anhang.

3 Kfz-Verkehr zur Prognose 2030

Die zukünftig zu erwartende Verkehrsentwicklung in Braunschweig bis zum Prognosehorizont 2030 wird mit dem Verkehrsmodell Stadt Braunschweig ermittelt [WVI 2017/18].

Im Rahmen des sog. „Prognose-Nullfalls“ (P0 2030) werden dabei solche Entwicklungen und Maßnahmen berücksichtigt, die bis zum Prognosehorizont 2030 als realistisch angesehen werden können. Die Ergebnisse des Prognose-Nullfalls 2030 liefern somit ein Bild, wie sich die Verkehrsnachfrage und Verkehrsbelastungen einstellen würden, wenn – außer den berücksichtigten Maßnahmen – bis zum Prognosehorizont keine weiteren Infrastrukturmaßnahmen realisiert werden.

Gegenüber dem Prognose-Nullfall werden Maßnahmen wie der Bau einer Ostumfahrung oder eines Tunnels im Bereich Flughafen als „Planfall“ untersucht. Die Verkehrsprognosen geben dann ein Belastungsbild, welches neben den im Prognose-Nullfall berücksichtigten Maßnahmen zusätzlich die Maßnahmen des Planfalls berücksichtigt. Ein Vergleich zwischen Planfall und Prognose-Nullfall zeigt damit ausschließlich die Wirkung der betrachteten Maßnahme.

3.1 Entwicklung der Siedlungsstruktur

Den Berechnungen zum Prognose-Nullfall liegen folgende Annahmen als wesentliche Rahmenbedingungen zu Grunde:

Einwohnerentwicklung im Norden der Stadt Braunschweig				
Ortsteil / Stat. Bezirk	2016	2030	absolut	relativ
Bevenrode	1.582	1.669	+87	+5,5%
Waggum	3.001	3.228	+227	+7,6%
Bienrode	1.679	1.684	+5	+0,3%
Querumer Forst	2.196	2.135	-61	-2,8%
Querum	4.054	3.940	-114	-2,8%
Gliesmarode	6.677	9.600	+2.923	+43,8%
Riddagshausen	651	632	-19	-2,9%
Mastbruch	366	354	-12	-3,3%
Wabe-Schunter- Beberbach	20.206	23.242	+3.036	+15,0%
Hondelage	3.656	3.595	-61	-1,7%
Hondelage	3.656	3.595	-61	-1,7%
Kralenriede	6.211	6.031	-180	-2,9%
Schuntersiedlung	1.696	1.647	-49	-2,9%
Schunteraue	7.907	7.678	-229	-2,9%
Summe	31.769	34.515	+2.746	+8,6%
Gesamt BS	251.490	264.900	+13.410	+5,3%

Tabelle 3-1 Einwohnerentwicklung Braunschweig Nordost

Bevölkerungsentwicklung

Für das Gebiet des Regionalverbandes Großraum Braunschweig wurde von der CIMA [CIMA 2017] eine Bevölkerungsprognose

- erstellt. Für das Prognosejahr 2030 wird eine Einwohnerzahl von insgesamt 1.113.620 Einwohner angegeben. Damit sinkt die Einwohnerzahl im Regionalverband im Vergleich zu 2016 um circa 20.000 Einwohner. Dies entspricht einem Rückgang um 1,8 %.
- ▼ In Braunschweig steigt die Einwohnerzahl auf 264.900 an. Gegenüber 2016 leben somit 13.410 Einwohner (+5,3 %) mehr in der Stadt.
 - ▼ Für den Stadtbezirk 112 (Wabe-Schunter-Beberbach) mit den statistischen Bezirken Bevenrode, Waggum, Bienrode, Querumer Forst, Querum, Gliesmarode, Riddagshausen und der Mastbruchsiedlung werden zur Prognose 2030 23.242 Einwohner unterstellt. Gegenüber den 20.206 Einwohner 2016 entspricht dies einer Zunahme um rund 3.000 Einwohner (+15 %). Insbesondere die Baugebiete Vor den Hörsten in Waggum und der weitere Ausbau des BG Am Pfarrgarten in Bevenrode sowie die Baugebiete Holzmoor, Dibbesdorfer Straße Süd und Kurzekampstraße (ehem. Praktikermarkt) in Querum sorgen für einen Bevölkerungszuwachs in diesem Stadtbezirk, der deutlich über dem Wert der Gesamtstadt liegt.
 - ▼ Für die Stadtbezirke Hondelage und Schunteraue wird, auf Basis einer etwa gleichbleibender Anzahl an Wohneinheiten, ein leichter Rückgang der Einwohnerzahl in Höhe von 1,7 % bzw. 2,9 % prognostiziert.
- ▼ Gewerbe und Arbeitsplätze
- ▼ Für das Gebiet des Regionalverbandes Großraum Braunschweig wird eine Arbeitsplatzzahl von 572.800 im Jahr 2030 prognostiziert [CIMA 2017]. Damit sinkt die Zahl der Arbeitsplätze im Vergleich zu 2016 um circa 10.000 Arbeitsplätze. Dies entspricht einem Rückgang von 1,7 %.
 - ▼ In Braunschweig sinkt die Arbeitsplatzzahl leicht auf 160.700. Gegenüber 2016 verliert die Stadt somit 2.100 Arbeitsplätze (-1,3 %).
 - ▼ Im Bereich Braunschweig-Nord gibt es dagegen eine Zunahme der Arbeitsplatzzahlen im Bereich der Gewerbeflächen des Flughafens. Hier wird von einem deutlichen Anstieg der Arbeitsplatzzahlen ausgegangen. Dabei wurden der Bau der Lilientalhäuser 1 und 2 inkl. Bau eines Parkhauses an der Hermann-Blenk-Straße und der weitere Ausbau der Gewerbeflächen westlich des Flughafens unterstellt.
 - ▼ Im Bereich Peterskamp wird eine teilweise Bebauung des 12 ha großen Areals Peterskamp-Süd berücksichtigt.

3.2 Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur

Im Bereich der Verkehrsinfrastruktur werden bis zum Prognosehorizont 2030 folgende Maßnahmen als realisiert angesetzt:

- ▼ Infrastrukturprojekte Kfz-Verkehr
 - ▼ Im Kfz-Verkehr wurden neben verschiedenen kleineren Maßnahmen mit kleinräumigen Auswirkungen unter anderem folgende Projekte mit großräumigen Auswirkungen umgesetzt:
 - ▼ Verlängerung der A39 bis Lüneburg
 - ▼ Ortsumgehungen B4 Rötgesbüttel und Meine (ohne Teilprojekt Meine – AS Wenden)

Die B4 wurde in der Prognose 2030 zwischen Meine und Rötgesbüttel als 2-spurige Ortsumgehung ausgebaut. Der Ausbau des Teilstücks zwischen Meine und der A391 AS Wenden, der ebenfalls laut Bundesverkehrswegeplanung als vordringlicher Bedarf eingestuft wurde, wurde im Ohnefall 2030 nach Vorgaben der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV) noch nicht berücksichtigt, da eine Fertigstellung vor 2030 als unwahrscheinlich angesehen wurde.

- ✔ Für den Bereich der Stadt Braunschweig werden folgende Maßnahmen berücksichtigt:
 - ✔ Neubau einer Stadtstraße im nördlichen Ringgebiet zwischen Hamburger Straße, Mittelweg und Bienroder Weg in Verbindung mit der „Neuen Nordstadt“
 - ✔ Änderung der Verkehrsführung im Bereich Helmstedter Str./ Schillstr./ Leonhardstr.
 - ✔ Neubau der Okerbrücke in Leiferde
 - ✔ Anbindung des ehem. Eisenbahnausbesserungswerkes über die Schefflerstraße
 - ✔ Weitere verschiedene kleinere Maßnahmen, wie Ausweitung Tempo 30-Zonen etc.
- ✔ Infrastrukturprojekte im Öffentlichen Verkehr im Raum Braunschweig
 - ✔ Neubau SPNV-Haltepunkte
 - ✔ BS-West (Broitzem)
 - ✔ BS-Süd (Leiferde-Ost)
 - ✔ BS-Nord (Bienrode)
 - ✔ Umbau Bahnhof BS-Gliesmarode zum Mobilitätsverknüpfungspunkt
- ✔ Änderung Bedienungsangebote SPNV und RegioBus
 - ✔ 30-Min-Takt RE60/70 (BS-H)
 - ✔ 60-Min-Takt RB47 (BS-UE)
 - ✔ Ausweitung Bedienungszeitraum RE50 (HI-WOB)
 - ✔ 30-Min-Takt RB46 (BS-SZ-Bad)
 - ✔ 30-Min-Takt RB44/48 (BS-SZ-Lebenstedt)
- ✔ Änderungen im ÖV im Stadtgebiet Braunschweig (Ohnefall des Stadtbahnausbaus)
 - ✔ Einführung 15-Min-Grundtakt
 - ✔ 15-min-Takt auf allen Stadtbahnlinien
 - ✔ Einführung Stadtbahnlinie 1A zwischen Hauptbahnhof und Rühme
 - ✔ Einführung Stadtbahnlinie 6 zwischen Hauptbahnhof und Weststadt
 - ✔ Neue Linienführung Stadtbahnlinie 5 Broitzem – Volkmarode
 - ✔ Neue Linienführungen und Takte auf verschiedenen Stadtbussen
- ✔ Rad- und Fußverkehr: Vollständiger Ausbau des Ringgleises

3.3 Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall 2030

Die Abbildung 3-1 zeigt die Belastungen im Kfz-Verkehr im Prognose-Nullfall 2030. In Abbildung 3-2 werden die Belastungen den Belastungen im Analysefall 2016 gegenübergestellt. Dabei beziehen sich alle Daten auf Veränderungen im werktäglichen Kfz-Verkehr im Querschnitt.

Im überregionalen Verkehr zeigen sich Zunahmen auf der Autobahn A2 und im Norden auf der B4. Durch die fehlende Fertigstellung des letzten Teilstücks der B4 zwischen Meine und A391 zeigen sich leichte Verlagerungseffekte auf der K60 über Bechtsbüttel.

Im Planungsgebiet nehmen die Belastungen auf der L293 zwischen Bevenrode und Bechtsbüttel mit 600 Kfz/Tag deutlich zu (+22 %). Diese Belastungszunahme resultiert insbesondere aus dem fertiggestellten Baugebiet Bevenrode-Beberbachau. Auch zwischen Bevenrode und Waggum steigt der Verkehr um 250 Kfz pro Tag (+8 %).

In Waggum steigt die Verkehrsbelastung durch die Neubaugebiete um bis zu 600 Kfz/Tag an. Im weiteren Verlauf in Richtung Braunschweig steigt der Verkehr im südlichen Verlauf der K4 um 450 Kfz (+6 %). Der Quellverkehr aus Waggum teilt sich zu 21 % (950 Kfz) in Richtung Norden Bevenrode und 79 % (3.450 Kfz) in Richtung Braun-

schweig auf. Wobei von den 950 Kfz, die in Richtung Bevenrode unterwegs sind, dreiviertel in Richtung Wolfsburg und ein Viertel über die Hondelager Straße in Richtung Süden/Osten fährt.

Auf der Bienroder Spange wird eine Zunahme um bis zu 650 Kfz prognostiziert. Der Zuwachs um 10 % ist durch den weiteren Ausbau der Gewerbegebiete im Bereich Forschungsflughafen zu erklären.

Im Verlauf der Forststraße in Richtung Kralenriede nimmt der Verkehr um 450 Kfz zu (+4 %). Die auf der Parallelstrecke (Bevenroder Straße) prognostizierten Zunahmen resultieren im Wesentlichen aus der Zunahme des Quell- und Zielverkehrs durch die Neubaugebiete in Quorum (z.B. Holzmoor). Hier wird eine Zunahme um 850 Kfz (+12 %) prognostiziert. Aus Richtung Norden – aus Bevenrode über Hondelager Straße und aus Hondelage – ist die absolute Zunahme mit 150 Kfz (+7 %) verhältnismäßig gering.

Die Veränderungen im Schwerverkehr sind in allen Ortslagen gering. Größte Auswirkungen auf die Anzahl Schwerverkehrsfahrten (SV über 3,5 t zul. Gesamtgewicht) hat eine Verbesserung des ÖV-Angebotes, da die Busse ebenfalls dem Schwerverkehr zugerechnet werden. So steigt die Anzahl an Servicefahrten im Busverkehr im Bereich von Waggum durch die geplante Taktverdopplung – siehe dazu Kapitel 5.3– deutlich.

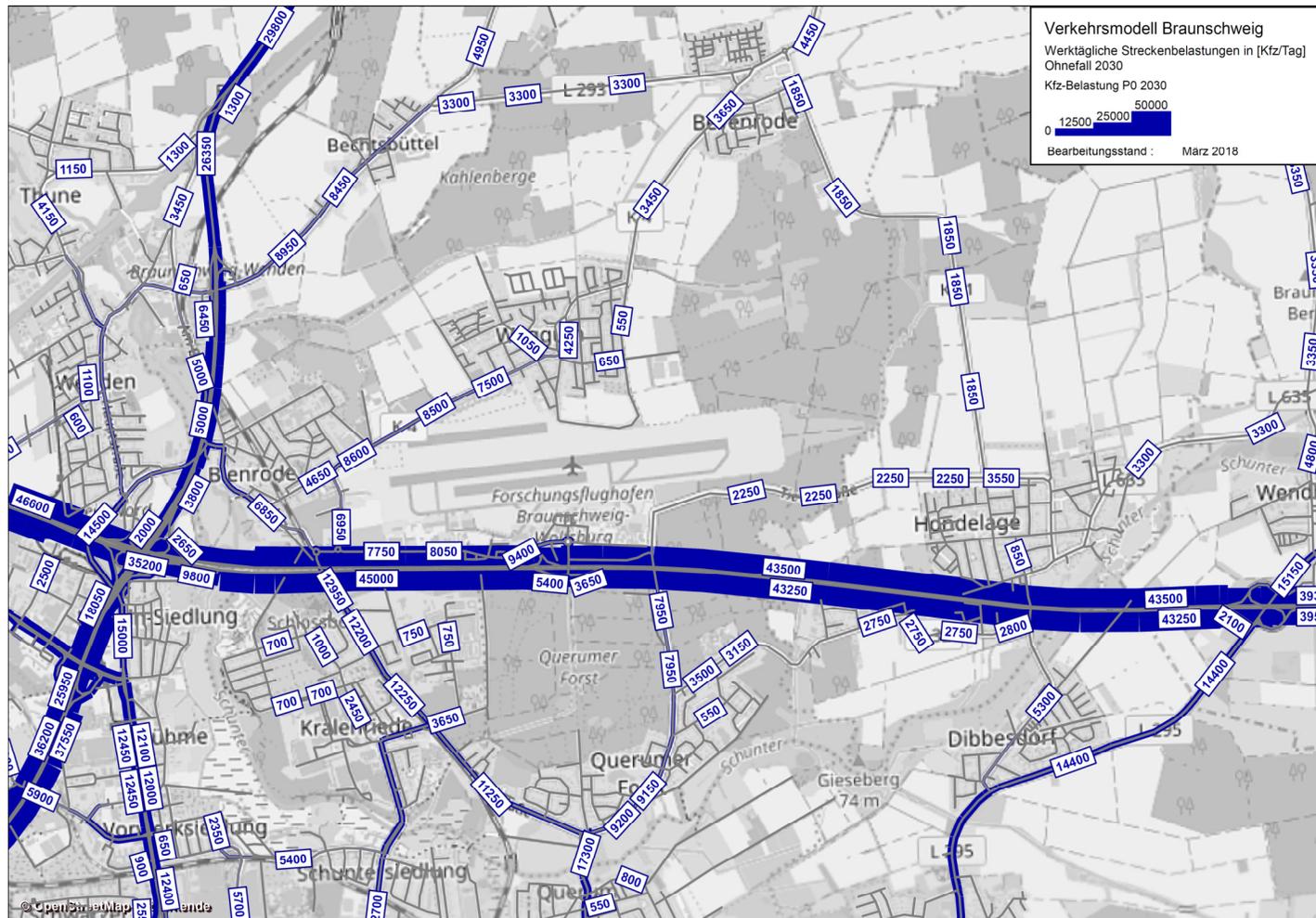


Abbildung 3-1: Streckenbelastungen im werktäglichen Kfz-Verkehr im Prognose-Nullfall 2030 in [Kfz/Tag]
(Quelle: [WVI 2017/18], Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

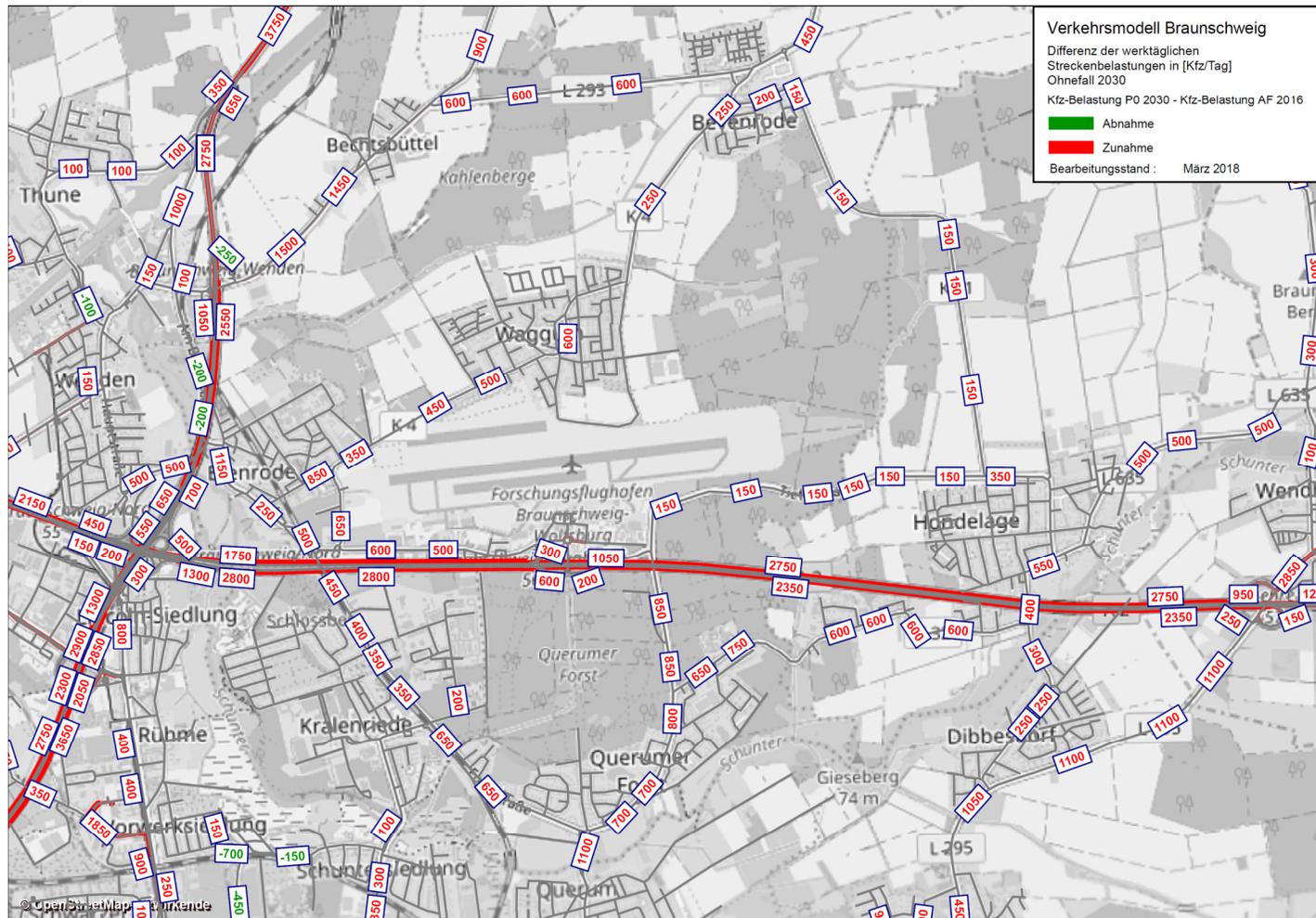


Abbildung 3-2: Veränderungen in den Streckenbelastungen im Kfz-Verkehr/Tag, Prognose-Nullfall 2030 zu Analyse 2016 (Quelle [WVI 2017/18], Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

Routenwahl

Eine Auswertung der Quellverkehre aus dem Braunschweiger Umland und Bevenrode zeigt die prognostizierte Routenwahl in Richtung Süden.

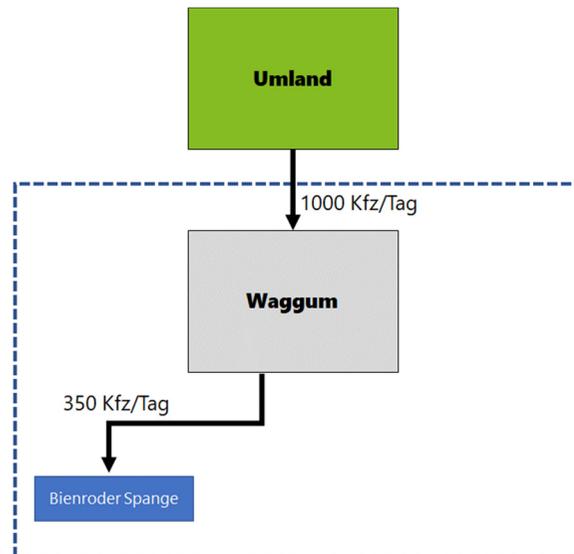


Abbildung 3-3: Routenwahl Verkehr Umland

Aus dem nördliche Umland von Braunschweig, insbesondere aus Grassel fahren circa 1.000 Kfz/Tag über die Grasseler Straße in Richtung Waggum. Davon fahren 350 Kfz/Tag weiter in Richtung Süden.

Der Quellverkehr aus Bevenrode in Fahrtrichtung Süden teilt sich, wie im Analysefall, zur Hälfte auf die Bevenroder Straße in Richtung Wenden/A391 und zum anderen Teil auf die Grasseler und Hondelager Straße auf. Dabei ist der Anteil auf der Grasseler Straße mit 29 % etwas

höher. Von den 500 Kfz/Tag auf der Grasseler Straße queren 450 Kfz/Tag Waggum aus Bevenrode in Richtung Süden.

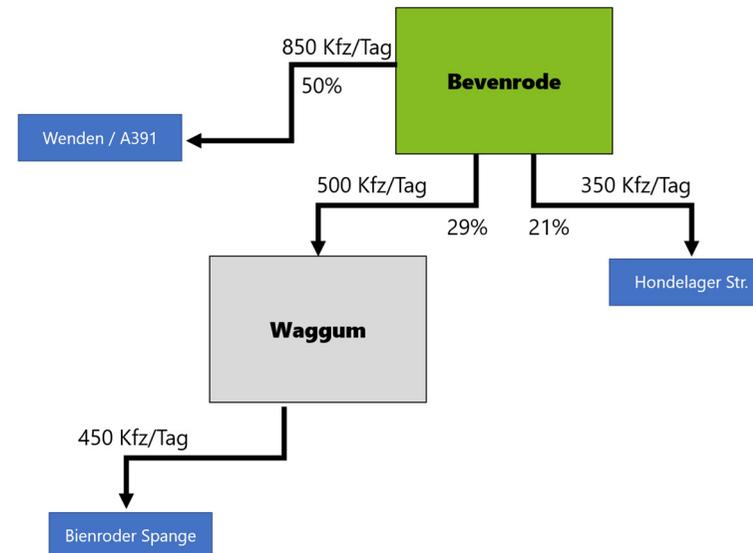


Abbildung 3-4: Routenwahl Quellverkehr Bevenrode

In der Summe queren etwa 800 ortsfremde Kfz/Tag Waggum in Fahrtrichtung Süden. Dies entspricht einer Zunahme gegenüber den 750 Kfz/Tag im Analysefall um circa 7 %.

In Tabelle 3-2 sind die am stärksten belasteten Querschnitte im Untersuchungsgebiet gegenübergestellt. Die größten Steigerungen sind im Prognose-Nullfall 2030 mit einer Zunahme von 22 % auf der Strecke zwischen Bevenrode und Bechtsbüttel zu erwarten. Ein großer Teil der Verkehre aus den Neubaugebieten in Bevenrode fließt über diesen Querschnitt. In der Ortsdurchfahrt Bevenrode steigt die Belastung auf der Grasseler Straße auf 3.650 Kfz auf Höhe der Straße Am Klei an (+7 %). Die Belastungen auf der Verbindungsstrecke zwischen Bevenrode und Waggum steigen auf 3.450 Kfz (+8 %).

In Waggum sind insbesondere in der Ortsmitte auf der Bienroder Straße Höhe Feuerbrunnen die Zunahmen am größten. Während im Analysefall die Belastung bei 3.650 Kfz lag, steigt diese bis ins Jahr 2030 auf 4.250 Kfz (+16 %) an. Diese Zunahme teilt sich sowohl in Richtung Bienrode, als auch in Richtung Bevenrode auf. Auf der Strecke zwischen Waggum und Bienrode beträgt die Zunahme 450 Kfz (+6 %).

In Bienrode steigt der Verkehr auf der Waggumer Straße um bis zu 24 %. Während die Belastung im Analysefall hier noch bei 3.750 Kfz lag, beträgt diese im Jahr 2030 im Querschnitt 4.650 Kfz. Auch auf der Altmarktstraße nimmt der Verkehr um 1.150 Kfz zu (+11 %).

Die höchsten absoluten Veränderungen werden auf der Bevenroder Straße zwischen Querum und Flughafen/A2 infolge der Neubaugebiete in Querum erwartet.

Auf der Forststraße fällt der Zuwachs mit 450 Kfz (+4 %) verhältnismäßig gering aus.

Querschnitt	Verbindung	Variante			
		Belastung Kfz/Tag			
		AF 2016	P0 2030	Veränderung	
			absolut	relativ	
Außerorts					
Grasseler Straße	Grassel - Bevenrode	4.000	4.450	+450	+11%
Bechtsbütteler Str.	Bevenrode - Bechtsbüttel	2.700	3.300	+600	+22%
Hondelager Str.	Bevenrode - Hondelage	1.700	1.850	+150	+9%
Grasseler Str.	Bevenrode - Waggum	3.200	3.450	+250	+8%
Bienroder Str.	Waggum - Bienrode	8.050	8.500	+450	+6%
Hermann-Schlichting-Str.	Bienroder Spange	6.350	6.950	+600	+9%
Hermann-Blenk-Straße	Bienrode - Flughafen	7.150	7.750	+600	+8%
Forststraße	Bienrode - Kralenriede	12.500	12.950	+450	+4%
Bevenroder Straße	Flughafen - Querum	7.100	7.950	+850	+12%
Innerorts					
Bevenrode	Grassler Straße Höhe (-) Am Meerbusch	2.900	3.200	+300	+10%
Bevenrode	Grassler Straße - Am Klei	3.400	3.650	+250	+7%
Waggum	Rabenrodestraße - Amselweg	2.650	2.900	+250	+9%
Waggum	Bienroder Straße - Feuerbrunnen	3.650	4.250	+600	+16%
Waggum	Bienroder Straße - Am Steinring	7.000	7.500	+500	+7%
Bienrode	Waggumer Straße - Maschweg	3.750	4.650	+900	+24%
Bienrode	Altmarkstraße - An der Riede	10.550	11.700	+1.150	+11%

Tabelle 3-2: Querschnittsbelastungen Prognose-Nullfall 2030 Streckennetz Braunschweig Nord

3.4 Leistungsfähigkeiten im Kfz-Verkehr Prognose-Nullfall 2030

Strecke	Fahrtrichtung	Gesamt-Länge [m]	Analysefall 2016		Prognose-Nullfall 2030	
			k_{FS} [Kfz/km]	QS	k_{FS} [Kfz/km]	QS
Ortsdurchfahrt Bevenrode	Norden	920	5,2	A	6,0	A
Ortsdurchfahrt Bevenrode	Süden		6,3	A	6,9	A
Ortsdurchfahrt Waggum	Norden	1400	6,8	A	7,7	B
Ortsdurchfahrt Waggum	Süden		8,5	B	9,5	B

Tabelle 3-3: Leistungsfähigkeiten Ortsdurchfahrt Bevenrode und Waggum im P0 2030

Die vollständigen Formblätter nach HBS 2015 finden sich im Anhang. Im Folgenden, siehe Tabelle 3-3, werden die Ergebnisse der Berechnung zusammengefasst und den Ergebnissen im Analysefall 2016 gegenübergestellt.

Die Verkehrsqualität auf der Ortsdurchfahrt in Bevenrode werden nach HBS 2015 sowohl im Analysefall 2016, als auch im P0 2030 als Qualitätsstufe A und damit als freier Verkehrsfluss eingeordnet. Im P0 2030 liegt die fahstreifenbezogene Verkehrsdichte k_{FS} mit 6,9 an der Grenze zu Qualitätsstufe B.

Die Verkehrsqualität auf der Ortsdurchfahrt in Waggum ist bereits im Analysefall 2016 in Fahrtrichtung Süden in der Qualitätsstufe B eingeordnet. Mit einer Verkehrsdichte von 7,7 liegt diese auch in Fahrtrichtung Norden im Prognose-Nullfall im Bereich Qualitätsstufe B. In Fahrtrichtung Süden steigt die Verkehrsdichte auf 9,5. Diese entspricht nach HBS 2015 einem nahezu freien Verkehrsfluss.

Leistungsfähigkeit Knoten

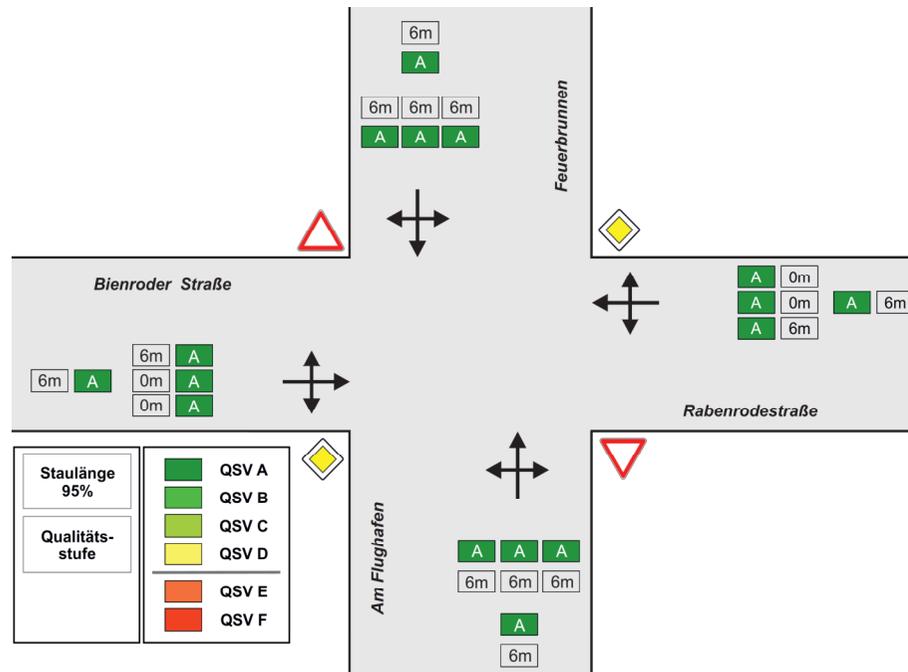


Abbildung 3-5: Leistungsfähigkeit Knotenpunkt Waggum P0 2030

Trotz der leicht ansteigenden Verkehrsbelastungen erreicht der Knotenpunkt sowohl in der Vormittagsspitze als auch in der Nachmittagspitze nach HBS 2015 die Qualitätsstufe A. Die Wartezeiten auf den nicht vorfahrtsberechtigten Verkehrsbeziehungen liegen alle unter 10 Sekunden. Die höchste Wartezeit mit 7,9 Sekunden hat die Fahrtbeziehung zwischen Am Flughafen und Bienroder Straße in der Nachmittagspitze. Die Wartezeit der Abbiegeströme von der Bienroder

Straße bzw. der Rabenrodestraße liegen in beiden Zeiträumen bei maximal 3,3 Sekunden.

Die vollständigen Nachweise nach HBS mit den genauen Wartezeiten befinden sich im Anhang.

4 Variantenuntersuchung im Kfz-Verkehr

Für den Kfz-Verkehr werden vor dem Hintergrund der Verkehrsprognose 2030 zwei Planfälle untersucht:

- ✔ Planfall 1: Ostumfahrung
- ✔ Planfall 2: Trasse auf der ehemaligen Grasseler Straße („Tunnel“)

Für die Untersuchung dieser beiden Planungsvarianten wurden beide Maßnahmen jeweils im Verkehrsmodell Braunschweig [WVI 2017/18] als Planfallvarianten 2030 implementiert.

Im folgenden Kapitel 4.1 wird die Variante Ostumfahrung mit ihren Infrastrukturmaßnahmen erläutert und die mit dem Verkehrsmodell ermittelten Verkehrsverlagerungen vorgestellt. Diese Maßnahme sieht den Bau einer 2,7 km langen Verbindungsstrecke östlich des Flughafengeländes vor. In der folgenden Untersuchung werden sowohl die neuen Belastungen, als auch die Belastungsveränderungen im Vergleich zum P0-Fall 2030 und dem Analysefall 2016 aufgezeigt.

Für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung erfolgt analog zum P0 2030 eine Untersuchung nach HBS 2015 für die beiden Ortsdurchfahrten Bevenrode und Waggum und den Knotenpunkt in Waggum.

Im Kapitel 4.2 erfolgen die Untersuchungen für die Variante Tunnel. Diese sieht die Wiederherstellung der direkten Verbindung zwischen Waggum und Querum vor. Dafür muss eine Verbindung auf der Breite des Flughafengeländes (circa 400 m) geschaffen werden. Bei einer

vollständigen Untertunnelung ist zu beachten, dass ab einer Tunnellänge von 400 m sich laut den Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln RABT [FGSV 2006] deutlich höhere Anforderungen an Verkehrssicherheit, Tunnelüberwachung, Lüftung etc. ergeben. So müssen ab einer Tunnellänge von 400 m im Abstand von 300 m Notausgänge eingerichtet werden, die zu Rettungsschächten, in andere Röhren oder direkt ins Freie führen. Darüber hinaus sind Notrufstationen mit Verbindungen in eine ständig besetzte Stelle vorzusehen.

Auch hier wurde die Maßnahme im Verkehrsmodell Braunschweig als eigene Netzvariante aufgebaut und hinsichtlich Belastungsveränderungen und Leistungsfähigkeiten bewertet.

4.1 Variante 1: Ostumfahrung

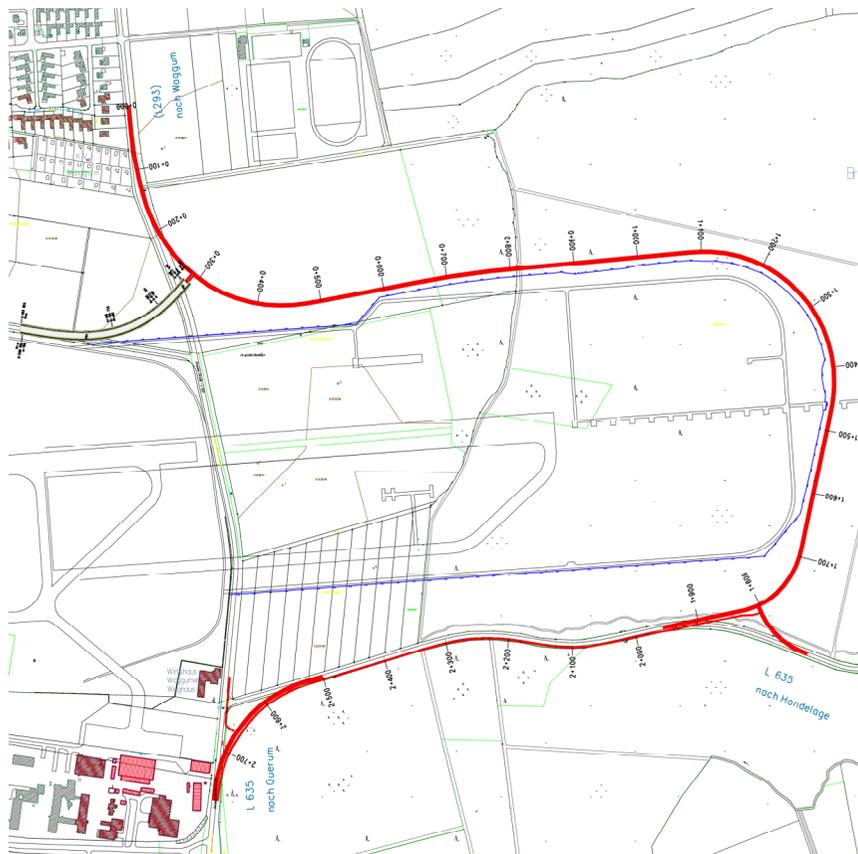


Abbildung 4-1: Östliche Umfahrung Flughafen
 (Quelle: Ausschnitt aus Übersichtslageplan Östliche Umfahrung Flughafen Braunschweig – Wolfsburg, Ingenieurbüro Kuhn + Partner April 2005)

Die zu Grunde gelegte Trassierung für die Planfallvariante Ostumfahrung beruht auf Planungen des Ingenieurbüros Kuhn+Partner aus dem Jahr 2005. Vorgesehen ist eine etwa 2,7 km lange Umfahrung des ausgebauten Flughafengeländes auf der östlichen Seite. Die heutige Grasseler Straße wird in Waggum bereits auf Höhe des Sportplatzes leicht in Richtung Osten verschwenkt und folgt dann unmittelbar der Flughafengrenze. Bei Kilometer 1,8 trifft sie in einer langgezogenen Kurve auf die L635/Tiefe Straße. Im weiteren Verlauf wird der heutige Knoten L635/Tiefe Straße – Grasseler Straße in Richtung Süden verschwenkt und als langgezogene Kurve ausgebaut.

Die L635/Tiefe Straße wird rechtwinklig an die Ostumfahrung angeschlossen. Der Verkehr auf der Ostumfahrung ist vorfahrtberechtigt.

Als Querschnitt ist ein Regelquerschnitt (RQ) 9,5 vorgesehen. Die Entwurfsgeschwindigkeit beträgt 60 km/h.

4.1.1 Verkehrsbelastungen

Durch den Bau der Ostumfahrung ergeben sich regionale und stadtweite Verkehrsverlagerungen (siehe Tabelle 4-1).

Die Ostumfahrung wird im Querschnitt von 3.700 Kfz/Tag befahren. Durch die höhere Attraktivität der Verbindung steigt der Kfz-Verkehr in Bevenrode um 200–300 Kfz pro Tag an. Auf der Hondelager Straße (K31) sinkt dieser um 800 Kfz/Tag ab.

Der Verkehr auf der Rabenrodestraße nimmt um 700 Kfz ab, auf der Bienroder Straße im Ortskern von Waggum um 1.500 Kfz. Es verbleiben 2.750 Kfz/Tag. Im weiteren Verlauf nimmt der Verkehr zwischen Waggum und Bienrode um 2.200 Kfz/Tag ab.

Südlich der Autobahn 2 zeigen sich Verlagerungen zwischen der Bevenroder Straße, die im Bereich der Autobahn um 1.600 Kfz/Tag zunimmt und der Forststraße auf der Höhe der Autobahn, die in diesem Bereich um 1.000 Kfz/Tag abnimmt.

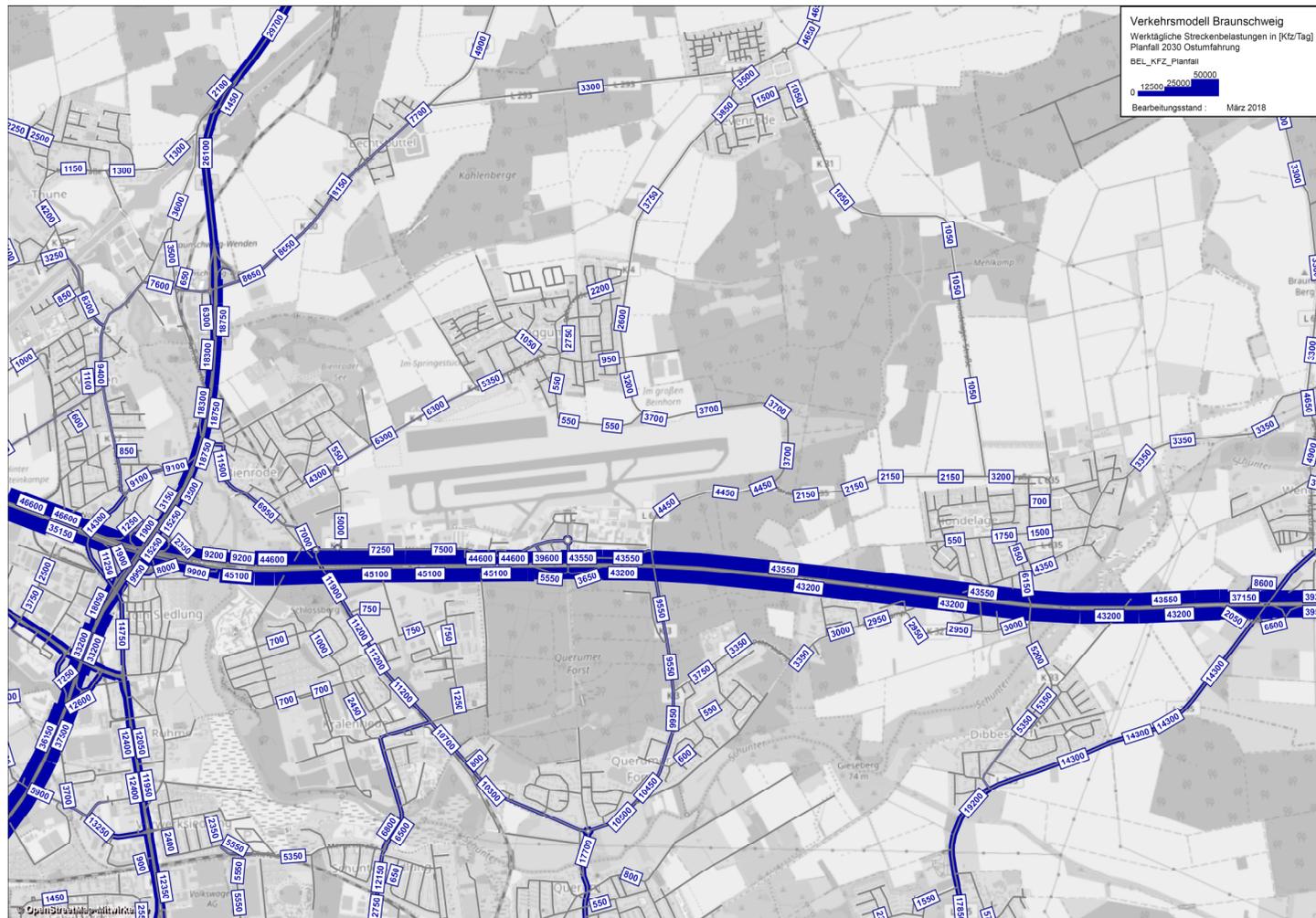


Abbildung 4-2: Streckenbelastungen im Kfz-Verkehr in der Variante Ostumfahrung in [Kfz/Tag]
(Quelle [WVI 2017/18], Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

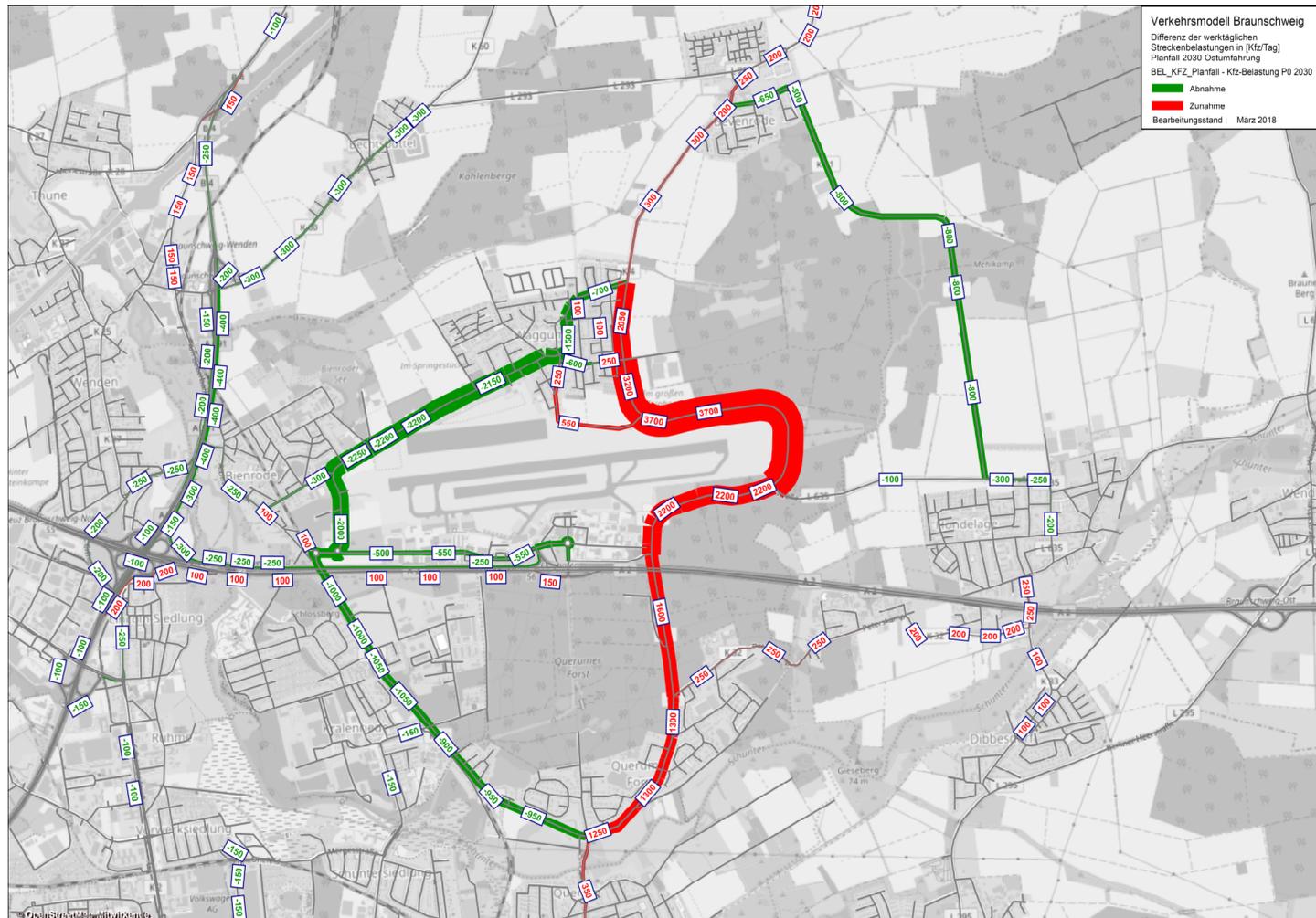


Abbildung 4-3: Veränderungen in den Streckenbelastungen, Variante Ostumfahrung zu Prognose-Nullfall 2030
 (Quelle [WVI 2017/18], Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

Querschnitt	Verbindung	Variante				
		Belastung Kfz/Tag			Veränderung	
		AF 2016	P0 2030	P1: Ostumfahrung	absolut	relativ
Außerorts						
Grasseler Straße	Grassel - Bevenrode	4.000	4.450	4.650	+200	+4%
Bechtsbütteler Str.	Bevenrode - Bechtsbüttel	2.700	3.300	3.300	0	0%
Hondelager Str.	Bevenrode - Hondelage	1.700	1.850	1.050	-800	-43%
Grasseler Str.	Bevenrode - Waggum	3.200	3.450	3.750	+300	+9%
Bienroder Str.	Waggum - Bienrode	8.050	8.500	6.300	-2.200	-26%
Hermann-Schlichting-Str.	Bienroder Spange	6.350	6.950	5.000	-1.950	-28%
Hermann-Blenk-Straße	Bienrode - Flughafen	7.150	7.750	7.250	-500	-6%
Forststraße	Bienrode - Kralenriede	12.500	12.950	11.900	-1.050	-8%
Bevenroder Straße	Flughafen - Querum	7.100	7.950	9.550	+1.600	+20%
Grasseler Straße	Ostumfahrung			3.700	+3.700	+100%
Innerorts						
Bevenrode	Grassler Straße Höhe (-) Am Meerbusch	2.900	3.200	3.500	+300	+9%
Bevenrode	Grassler Straße - Am Klei	3.400	3.650	3.850	+200	+5%
Waggum	Rabenrodestraße - Amselweg	2.650	2.900	2.200	-700	-24%
Waggum	Bienroder Straße - Feuerbrunnen	3.650	4.250	2.750	-1.500	-35%
Waggum	Bienroder Straße - Am Steinring	7.000	7.500	5.350	-2.150	-29%
Bienrode	Waggumer Straße - Maschweg	3.750	4.650	4.300	-350	-8%
Bienrode	Altmarktstraße - An der Riede	10.550	11.700	11.500	-200	-2%

Tabelle 4-1: Querschnittsbelastungen Prognose 2030 –
Planfall Variante Ostumfahrung Streckennetz Braunschweig Nord

Im Vergleich zum Analysefall 2016, siehe Abbildung 4-4, fallen die Veränderungen noch deutlicher aus.

In der Ortsdurchfahrt Bevenrode steigt der Verkehr um bis zu 600 Kfz/Tag (+20 %). Auf der Hondelager Straße sinkt der Verkehr gleichzeitig von 1.700 Kfz im Analysefall auf 1.050 Kfz (-38 %) im Planfall Ostumfahrung. Im weiteren Verlauf in Richtung Süden steigt der Verkehr auf der Grasseler Straße zwischen Bevenrode und Waggum nicht um 250 Kfz wie im Prognosenußfall, sondern um 550 Kfz (+17 %).

In Waggum ist ein deutlicher Rückgang auch gegenüber dem Analysefall zu erkennen. Auf der Bienroder Straße, Höhe Am Steinweg verringert sich die Kfz-Belastung um 1.650 Kfz (-24 %). Auf der Bienroder Straße zwischen Waggum und Bienrode geht der Verkehr im Vergleich zum Analysefall 2016 um 1.750 Kfz (-22 %) zurück.

In Bienrode ist eine Verkehrszunahme gegenüber dem Analysefall zu erkennen. Im Vergleich zum Prognosenußfall fällt diese jedoch etwas kleiner aus. Auf der Waggumer Straße, Höhe Maschweg, steigt der Verkehr von 3.750 Kfz/Tag im Analysefall auf 4.300 Kfz/Tag (+15 %) und auf der Altmarkstraße von 10.550 Kfz/Tag auf 11.500 Kfz/Tag (+9 %).

Auf der Forststraße wird ein Rückgang von 600 Kfz (-5 %) und auf der Bevenroder Straße eine Zunahme von 2.450 Kfz (+35 %) prognostiziert.

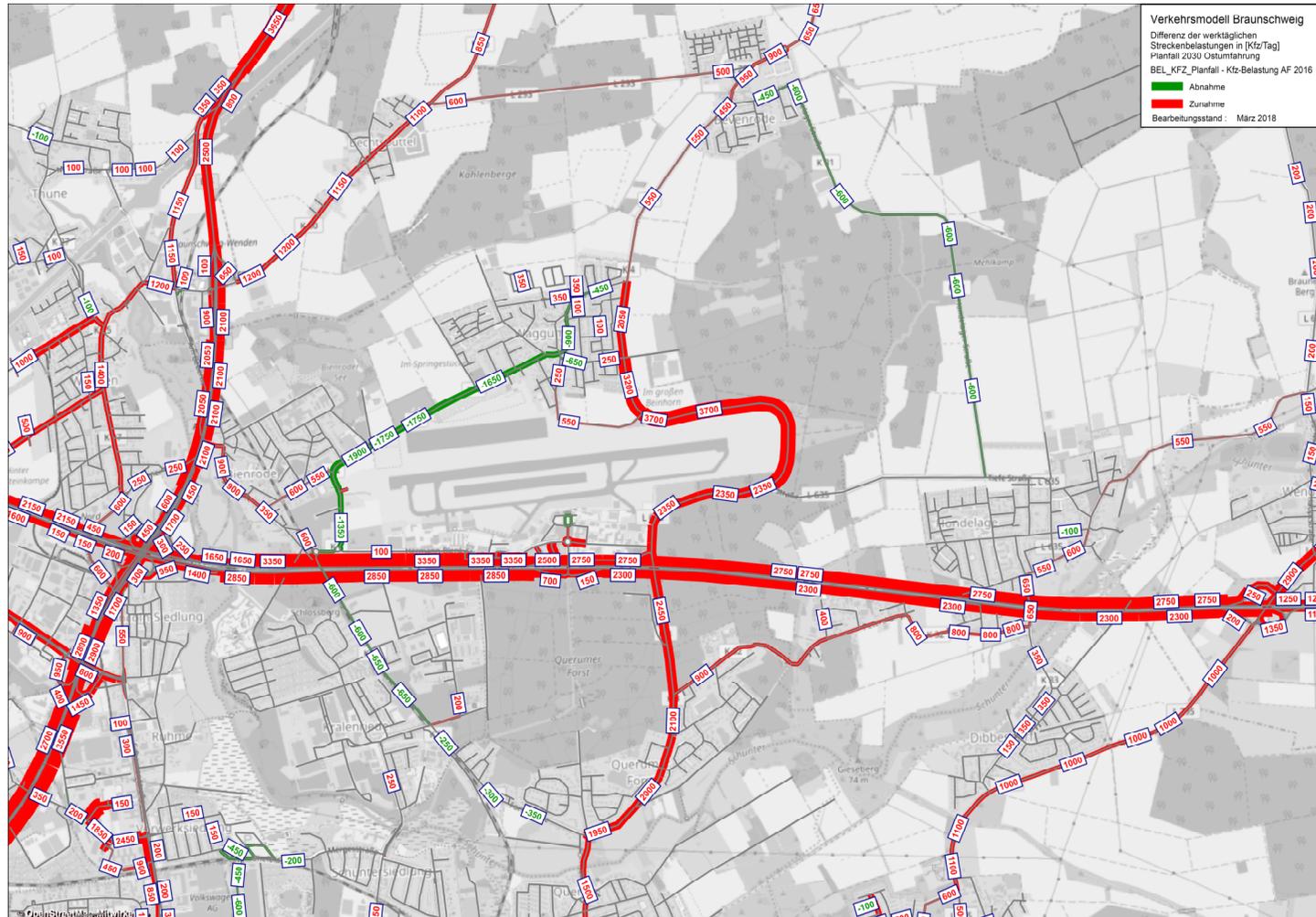


Abbildung 4-4: Verkehrsmodell – Variante Ostumfahrung Belastungen im Kfz-Verkehr/Tag – Differenz zu Analyse 2016
 (Quelle [WVI 2017/2018], Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

Routenwahl

Der Verkehr aus dem Umland steigt von 1000 Kfz/Tag im P0-Fall um 250 Kfz auf 1.250 Kfz/Tag an. Dabei haben 600 Kfz/Tag das Ziel Waggum. Von den Durchfahrern fahren etwa 30 % in Richtung Bienroder Spange und etwa 70 % über die Ostumfahrung. Absolut beträgt die Quellverkehrsbelastung aus dem Umland in Fahrtrichtung Süden auf der Ostumfahrung 450 Kfz/Tag.

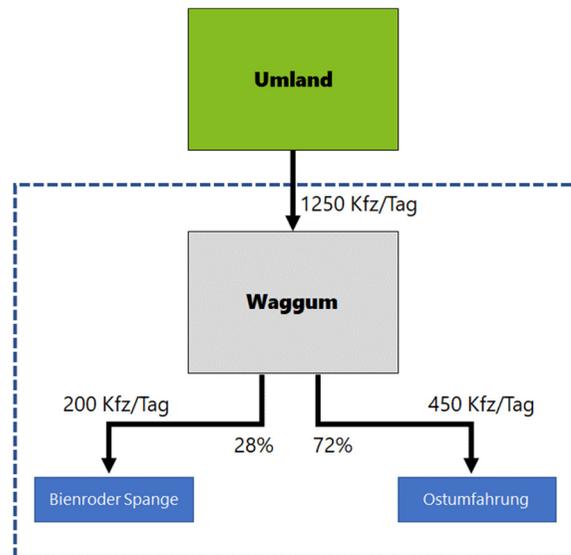


Abbildung 4-5: Routenwahl Umlandverkehr Planfall Ostumfahrung

Der Quellverkehr aus Bevenrode sinkt auf der Hondelager Straße von 350 Kfz/Tag auf 250 Kfz/Tag. Damit steigt der Anteil auf der Grasseler Straße in Richtung Waggum von 29 % auf 36 %. Der Anteil des Verkehrs, der die Strecke in Richtung Wenden/A391 wählt bleibt mit 49% fast konstant. Im weiteren Verlauf teilt sich der Verkehr zu 27 % in Richtung Bienrode und 73 % über die Ostumfahrung auf. Absolut beträgt die Belastung des Quellverkehrs auf der Ostumfahrung 400 Kfz/Tag.

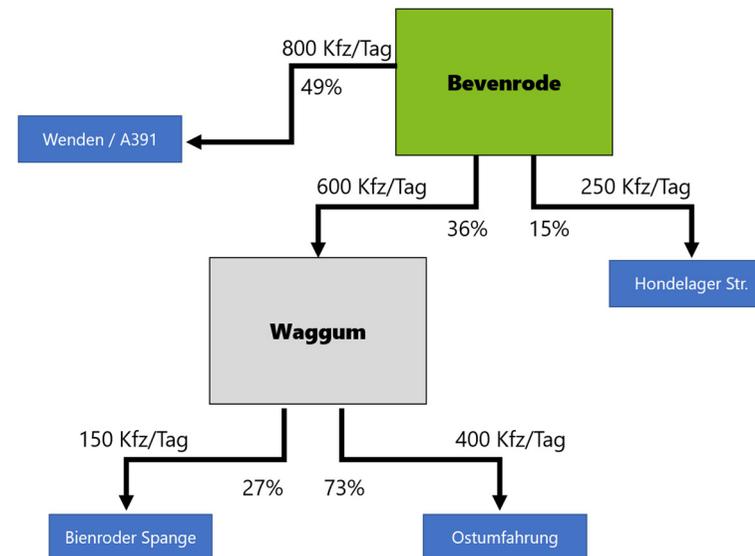


Abbildung 4-6: Routenwahl Quellverkehr Bevenrode Planfall Ostumfahrung

Für den Eigenverkehr der Bewohner in Waggum bietet die Ostumfahrung bei der Fahrt in Richtung Süden nur für 24 % eine Alternative. Absolut fahren etwa 900 Kfz/Tag auf der Ostumfahrung.

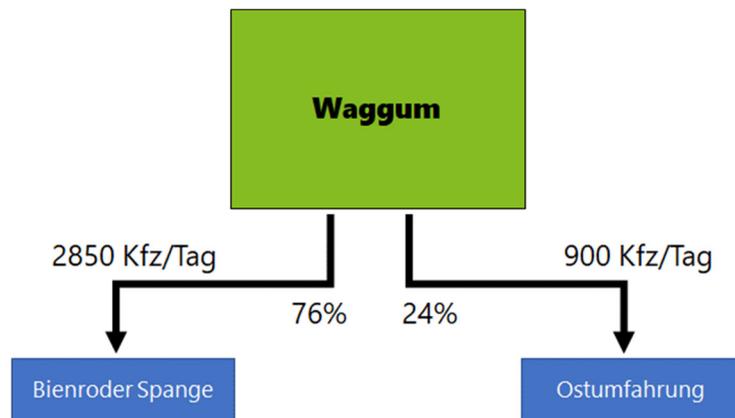


Abbildung 4-7: Routenwahl Quellverkehr Waggum Planfall Ostumfahrung

4.1.2 Leistungsfähigkeit

Analog zum Prognose-Nullfall erfolgt eine Bewertung der Leistungsfähigkeit der Ortsdurchfahrten Bevenrode und Waggum und des Knotenpunktes in Waggum für den Planfall Ostumfahrung. Hierbei wird untersucht, inwiefern sich die in Kapitel 4.1.1 beschriebenen Verkehrsverlagerungen auf die Qualität des Verkehrsablaufes auswirken.

In Bevenrode steigt die Verkehrsnachfrage durch die Ostumfahrung des Flughafens geringfügig an (Durchgangsverkehr auf der Grasseler Straße). Während im P0 2030 in beiden Fahrtrichtungen die Qualitätsstufe A erreicht wurde, ist diese in Fahrtrichtung Süden mit der Qualitätsstufe B jetzt etwas schlechter.

In Waggum wird eine geringere Verkehrsnachfrage insbesondere im westlichen Teil prognostiziert, da sich die Routen des Quell- und Zielverkehrs verändern. Der Verkehr verlagert sich in Richtung Grasseler Straße. Auch der Durchgangsverkehr nimmt in der Ortsdurchfahrt Waggum durch die Verlagerung auf die Grasseler Straße und die Ostumfahrung ab. Diese Abnahme der Verkehrsnachfrage im westlichen Teil von Waggum führt zu einer Verbesserung der Qualität der Verkehrsabwicklung. Sowohl in Fahrtrichtung Norden als auch in Fahrtrichtung Süden wird in Waggum in der Variante mit Ostumfahrung die Qualitätsstufe A erreicht.

Die vollständigen Formblätter nach HBS 2015 für den Planfall Ostumfahrung finden sich im Anhang.

Strecke	Fahrtrichtung	Analysefall 2016		Prognose-Nullfall 2030		Planfall Ostumfahrung	
		k_{FS} [Kfz/km]	QS	k_{FS} [Kfz/km]	QS	k_{FS} [Kfz/km]	QS
Ortsdurchfahrt Bevenrode	Norden	5,2	A	6,0	A	6,5	A
Ortsdurchfahrt Bevenrode	Süden	6,3	A	6,9	A	7,5	B
Ortsdurchfahrt Waggum	Norden	6,8	A	7,7	B	4,8	A
Ortsdurchfahrt Waggum	Süden	8,5	B	9,5	B	6,3	A

Abbildung 4-8: Leistungsfähigkeiten Ortsdurchfahrt Bevenrode und Waggum im Planfall Ostumfahrung

Leistungsfähigkeit Knoten

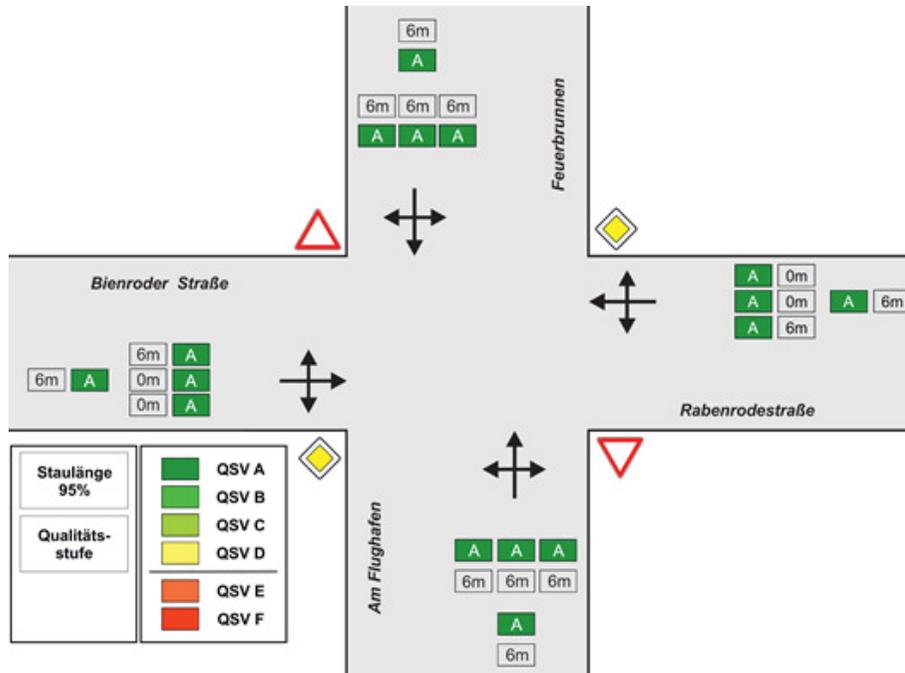


Abbildung 4-9: Leistungsfähigkeit Knotenpunkt Waggum Planfall Ostumfahrung

Durch die Abnahme der Verkehrsnachfrage auf der Bienroder Straße verbessert sich die Qualität der Verkehrsabwicklung am Knotenpunkt Feuerbrunnen / Rabenrodestraße / Am Flughafen / Bienroder Straße im Vergleich zum P0 2030. Während die maximale Wartezeit auf der Abbiegebeziehung zwischen Am Flughafen und Bienroder Straße im P0 2030 bei 7,9 Sekunden lag, beträgt diese nun 5,9 Sekunden.

Nach HBS 2015 wird auch in der Ostumfahrung sowohl in der Vormittagsspitze, als auch in der Nachmittagsspitze eine Verkehrsabwicklung der Qualitätsstufe A – ausgezeichnete Qualität – erreicht.

Die vollständigen Nachweise nach HBS für die Ostumfahrung mit den genauen Wartezeiten finden sich im Anhang.

4.2 Variante 2: Tunnel

Der Planfallvariante Tunnel sieht die Wiederherstellung einer direkten Verbindung zwischen Waggum und Querum vor. Nach derzeitiger Sachlage kann dies nur durch den Bau eines Tunnels auf der ehemaligen Trasse der Grasseler Straße erfolgen.

Um dem Straßenquerschnitt vor und hinter dem Tunnel Rechnung zu tragen ist die Regellösung nach der RABT [FGSV 2006] ein RQ 9,5 oder RQ 10,5. Daher werden zwei Fahrstreifen mit jeweils 3,25–3,50 m Breite benötigt. Am Fahrbahnrand ist jeweils ein Sicherheitsraum von 1,00 m + 0,25 m Randstreifen vorgesehen. Darüber hinaus muss im Seitenraum ausreichend Platz für Beschilderung/Lüftung etc. vorgesehen werden. Die Regelhöhe sieht einen Verkehrsraum von 4,25 m bzw. eine Gesamthöhe von 4,5 m vor. Die Tunnellänge ergibt sich durch die Nord-Süd-Ausstreckung des Flughafens, die etwa 400 m beträgt.

Die berücksichtigte Entwurfsgeschwindigkeit beträgt 60 km/h. Für die Linienführung wurde eine direkte Verbindung angenommen.

4.2.1 Verkehrsbelastungen

In der Planfallvariante mit Tunnel fallen die Verlagerungen im regionalen und städtischen Verkehrsnetz aufgrund der kürzeren Verbindung im Vergleich zur Ostumfahrung deutlich höher aus (siehe Tabelle 4-2). Der Tunnel wird im Querschnitt von 7.700 Kfz/Tag befahren.

Die Verkehrsbelastungen in der Ortsdurchfahrt Bevenrode wachsen gegenüber dem Nullfall um 700–1.650 Kfz pro Tag an. Auf der Grasseler Straße am südlichen Ortsausgang werden damit Belastungen von 5.100 Kfz/Tag erreicht, damit erhöht sich der Verkehr zwischen Bevenrode und Waggum um fast +50 %.

Dagegen halbiert sich durch eine Verlagerung von 900 Kfz/Tag die Verkehrsbelastung auf der Hondelager Straße.

Der Verkehr auf der Rabenrodestraße nimmt um 250 Kfz ab, auf der Bienroder Straße im Ortskern von Waggum um 2.500 Kfz. Es verbleiben 1.750 Kfz/Tag. Im weiteren Verlauf nimmt der Verkehr zwischen Waggum und Bienrode um 4.350 Kfz/Tag auf 3.150 Kfz deutlich ab.

Im Westen halbieren sich die Verkehre zwischen Waggum und Bienrode, ebenso auf der im Jahr 2011 neu gebauten Bienroder Spange. Dort verbleiben lediglich 3.300 Kfz/Tag.

Südlich der A2 steigt der Verkehr auf der Bevenroder Straße um 2.800 Kfz/Tag. Dies entspricht einer Zunahme von +35 %. Gegenüber der heutigen Belastung steigt der Verkehr um über +50 %. Der gleichzeitige Rückgang auf der Forststraße fällt analog zur Variante Ostumfahrung mit 1.700 Kfz/Tag geringer aus.

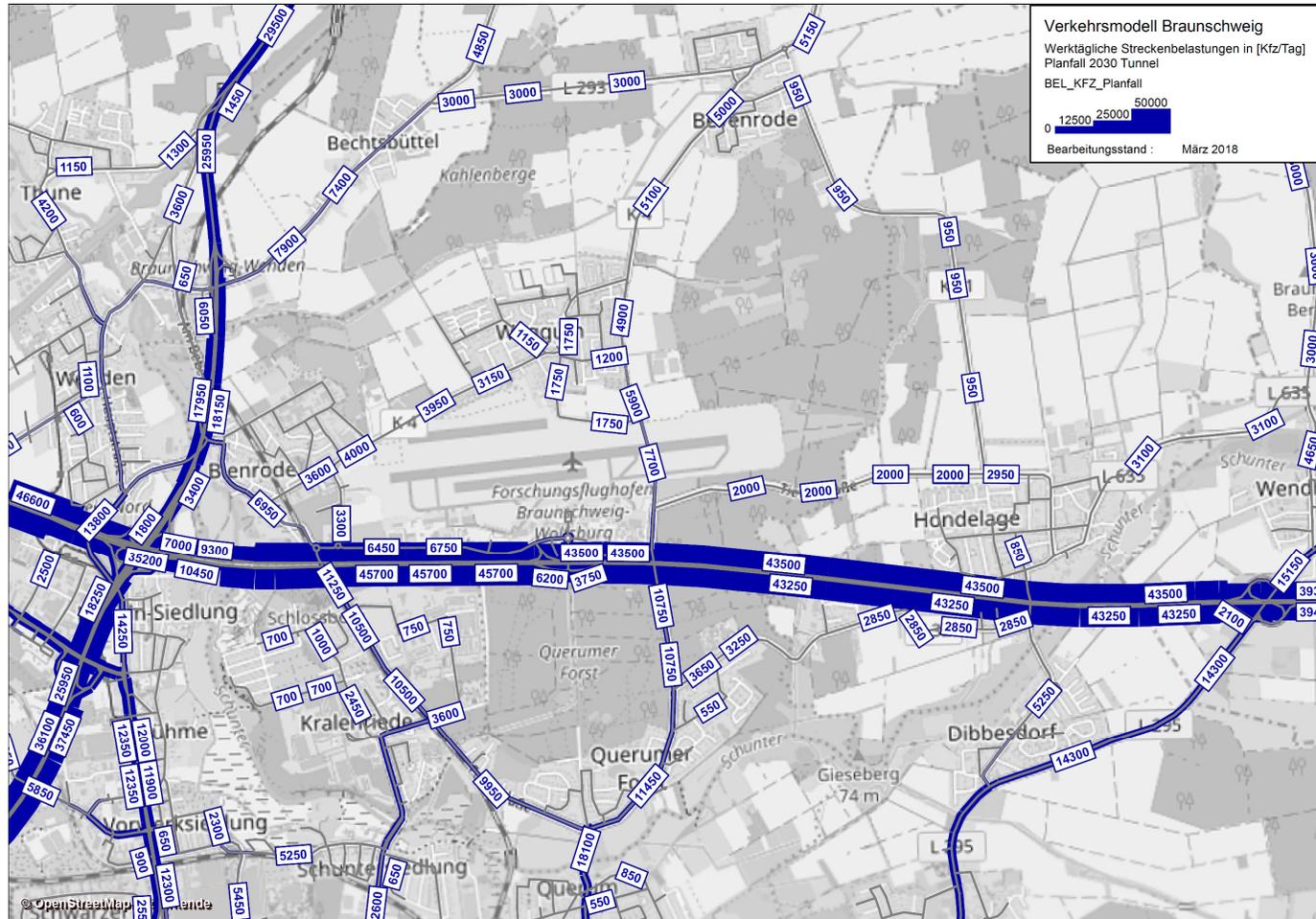


Abbildung 4-10: Streckenbelastungen im Kfz-Verkehr in der Variante Tunnel in [Kfz/Tag]
 (Quelle [WVI 2017/2018], Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)



Abbildung 4-11: Veränderungen in den Streckenbelastungen – Variante Tunnel zu Prognose 2030 in [Kfz/Tag]
(Quelle [WVI 2017/2018], Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

Im Vergleich zum Analysefall 2016, siehe Abbildung 4-11, gibt es starke Verkehrsverlagerungen von der Bienroder Straße auf die Grasseler Straße inklusive Tunnel.

In Bevenrode steigt die Verkehrsbelastung deutlich an. Auf der Grasseler Straße, Höhe Am Meerbusch steigt die Kfz-Belastung von 2.900 Kfz/Tag auf 4.250 Kfz/Tag. Dies entspricht einer Zunahme von +47 %. Auch weiter südlich auf Höhe der Straße Am Klei beträgt die Zunahme +47 %. Auf der Hondelager Straße sinkt der Verkehr von 1.700 Kfz im Analysefall auf 950 Kfz (-44 %) im Planfall Tunnel. Gleichzeitig steigt der Verkehr auf der Grasseler Straße zwischen Bevenrode und Waggum nicht um 250 Kfz wie im Prognosenufall, sondern um 1.900 Kfz (+59 %).

Infolge der direkten Verbindung der Grasseler Straße durch den Tunnel halbiert sich der der Verkehr in Waggum gegenüber dem Analysefall. Wurden auf der Bienroder Straße Höhe Feuerbrunnen im Analysefall noch 3.650 Kfz/Tag berechnet, sinkt diese Zahl nun auf 1.750 Kfz/Tag (-52 %). Auf Höhe der Straße Am Steinring ist der Rückgang mit -55 % noch deutlicher. Auf der Bienroder Straße zwischen Waggum und Bienrode im Vergleich zum Analysefall 2016 auf 4.100 Kfz (-51 %).

In Bienrode ist auf der Waggumer Straße, Höhe Maschweg ein kleiner Rückgang von 3.750 Kfz/Tag auf 3.600 Kfz/Tag (-4 %) zu spüren. Auf der Altmarkstraße bleibt der Verkehr so gut wie konstant gegenüber dem Analysefall (+2 %)

Der Rückgang auf der Forststraße beträgt 1.250 Kfz (-10 %). Auf der Bevenroder Straße gibt es eine Verkehrszunahme von 3.650 Kfz (+51 %).

Querschnitt	Verbindung	Variante				
		Belastung Kfz/Tag			Veränderung	
		AF 2016	P0 2030	P2 Tunnel	absolut	relativ
Außerorts						
Grasseler Straße	Grassel - Bevenrode	4.000	4.450	5.150	+700	+16%
Bechtsbütteler Str.	Bevenrode - Bechtsbüttel	2.700	3.300	3.000	-300	-9%
Hondelager Str.	Bevenrode - Hondelage	1.700	1.850	950	-900	-49%
Grasseler Str.	Bevenrode - Waggum	3.200	3.450	5.100	+1.650	+48%
Bienroder Str.	Waggum - Bienrode	8.050	8.500	3.950	-4.550	-54%
Hermann-Schlichting-Str.	Bienroder Spange	6.350	6.950	3.300	-3.650	-53%
Hermann-Blenk-Straße	Bienrode - Flughafen	7.150	7.750	6.450	-1.300	-17%
Forststraße	Bienrode - Kralenriede	12.500	12.950	11.250	-1.700	-13%
Bevenroder Straße	Flughafen - Querum	7.100	7.950	10.750	+2.800	+35%
Grasseler Straße	Tunnel			7.700	+7.700	+100%
Innerorts						
Bevenrode	Grassler Straße Höhe (-) Am Meerbusch	2.900	3.200	4.250	+1.050	+33%
Bevenrode	Grassler Straße - Am Klei	3.400	3.650	5.000	+1.350	+37%
Waggum	Rabenrodestraße - Amselweg	2.650	2.900	2.650	-250	-9%
Waggum	Bienroder Straße - Feuerbrunnen	3.650	4.250	1.750	-2.500	-59%
Waggum	Bienroder Straße - Am Steinring	7.000	7.500	3.150	-4.350	-58%
Bienrode	Waggumer Straße - Maschweg	3.750	4.650	3.600	-1.050	-23%
Bienrode	Altmarkstraße - An der Riede	10.550	11.700	10.750	-950	-8%

Tabelle 4-2: Querschnittsbelastungen Prognose 2030 – Planfall Tunnel Streckennetz Braunschweig Nord

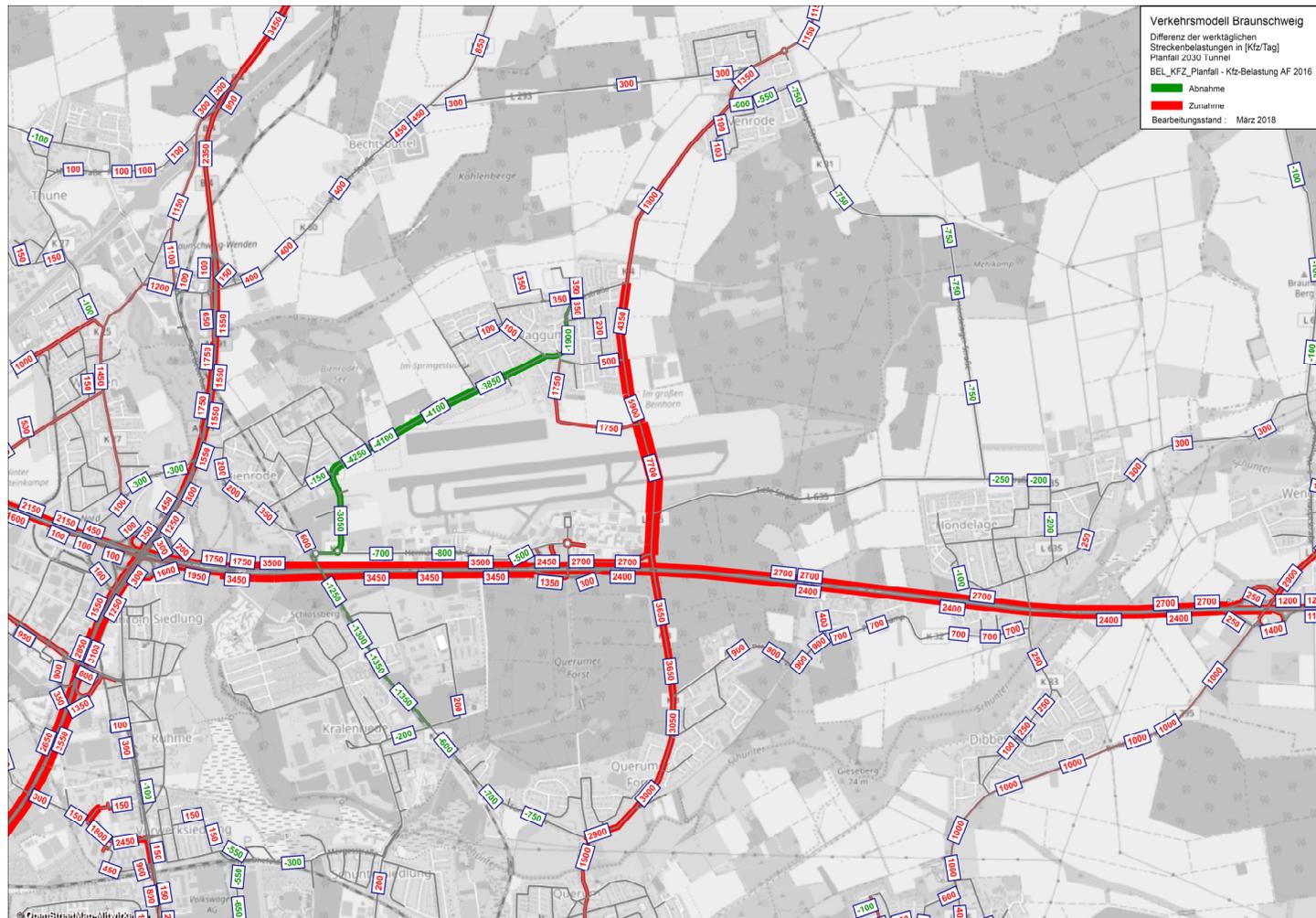


Abbildung 4-12: Verkehrsmodell - Variante Tunnel Belastungen im Kfz-Verkehr/Tag – Differenz zu Analyse 2016
 (Quelle [WVI 2017/2018], Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

Routenwahl

Bei der Tunnelvariante steigt der Umlandverkehr auf der Grasseler Straße mit 1.650 Kfz/Tag deutlich an. Gegenüber dem P0-Fall fahren 650 Kfz/Tag bzw. 65 % mehr auf der Grasseler Straße in Richtung Waggum. Der Durchgangsverkehr in Richtung Bienrode sinkt dabei von 360 Kfz/Tag auf 150 Kfz/Tag. Im Tunnel fahren 950 Kfz/Tag aus dem Braunschweiger Umland in Fahrtrichtung Süden.

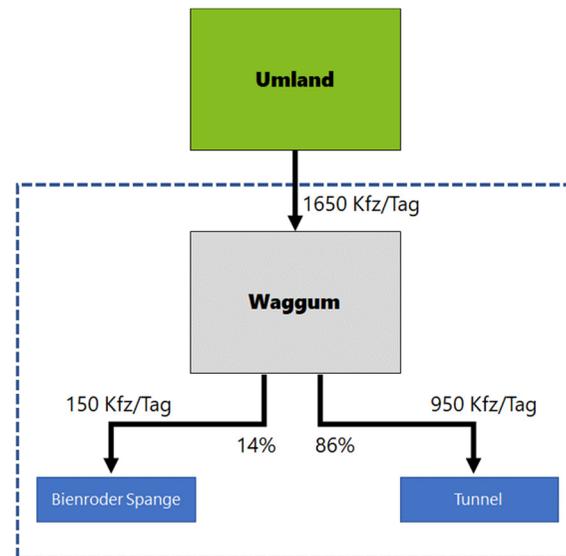


Abbildung 4-13: Routenwahl Umlandverkehr Planfall Tunnel

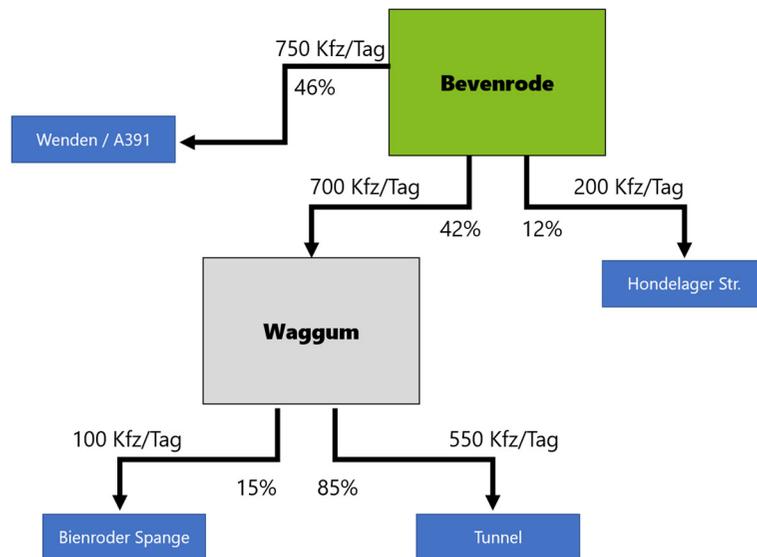


Abbildung 4-14: Routenwahl Eigenverkehr Bevenrode Planfall Tunnel

Der Routenwahl des Eigenverkehrs der Bewohner in Bevenrode verändert sich deutlich gegenüber dem P0-Fall. 42 % wählen nun die Route über Waggum. Im P0-Fall waren dies nur 29 %. Im weiteren Verlauf fahren 85 % durch den Tunnel, während 15 % durch Waggum in Richtung Bienrode fahren. Absolut fahren 550 Kfz/Tag aus Bevenrode durch den Tunnel in Fahrtrichtung Süden.

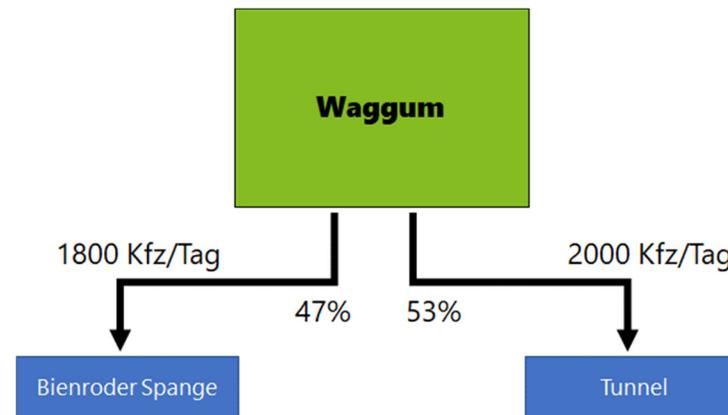


Abbildung 4-15: Routenwahl Eigenverkehr Waggum Planfall Tunnel

Der Eigenverkehr aus Waggum wählt etwa zur Hälfte die Route durch den Tunnel. So fahren 1.800 Kfz/Tag in Richtung Bienroder Spange und 2.000 Kfz/Tag aus Waggum durch den Tunnel. Die Wahl für den Tunnel fällt bei dem Eigenverkehr aus Waggum damit mit 53 % deutlich höher als für die Ostumfahrung (24 %) aus.

4.2.2 Leistungsfähigkeit

Strecke	Fahrrichtung	Analysefall 2016		Prognose-Nullfall 2030		Planfall Tunnel	
		k_{FS} [Kfz/km]	QS	k_{FS} [Kfz/km]	QS	k_{FS} [Kfz/km]	QS
Ortsdurchfahrt Bevenrode	Norden	5,2	A	6,0	A	8,5	B
Ortsdurchfahrt Bevenrode	Süden	6,3	A	6,9	A	9,0	B
Ortsdurchfahrt Waggum	Norden	6,8	A	7,7	B	3,0	A
Ortsdurchfahrt Waggum	Süden	8,5	B	9,5	B	4,6	A

Abbildung 4-16: Leistungsfähigkeiten Ortsdurchfahrt Bevenrode und Waggum im Planfall Tunnel

Analog zum Prognosenullfall wird die Leistungsfähigkeit der Ortsdurchfahrten Bevenrode und Waggum und des Knotenpunktes in Waggum für den Planfall Tunnel durchgeführt. Hierbei wird untersucht, inwiefern sich die in Kapitel 4.2.1 beschriebenen Verkehrsverlagerungen auf die Qualität des Verkehrsablaufes auswirken.

In Bevenrode steigt die Verkehrsnachfrage deutlich an. Durch die Wiederherstellung der direkten Verbindung steigt der Durchgangsverkehr auf der alten Grasseler Straße. Die mittlere fahstreifenbezogene Verkehrsdichte k_{FS} erreicht mit 8,5 in Fahrtrichtung Norden und 9,0 in Fahrtrichtung Süden die höchsten Werte im Vergleich mit dem Planfall Ostumfahrung und dem Prognosenullfall. In beiden Richtungen wird die Qualitätsstufe B erreicht.

In der Ortsdurchfahrt Waggum wird im Vergleich mit dem Prognose-Nullfall und dem Planfall Ostumfahrung eine deutlich geringere Verkehrsbelastung vor allem im westlichen Teil prognostiziert. Dabei verlagert sich insbesondere der Quell- und Zielverkehr von Waggum in Richtung Grasseler Straße. Auch der Durchgangsverkehr nimmt in der Ortsdurchfahrt Waggum deutlich ab.

Sowohl in Fahrtrichtung Norden als auch in Fahrtrichtung Süden wird in Waggum die Qualitätsstufe A erreicht. Dabei sinkt die mittlere fahstreifenbezogene Verkehrsdichte k_{FS} auf Werte von 3,0 in Richtung Norden und 4,6 in Richtung Süden.

Die vollständigen Formblätter nach HBS 2015 für den Planfall Tunnel liegen im Anhang.

Leistungsfähigkeit Knoten

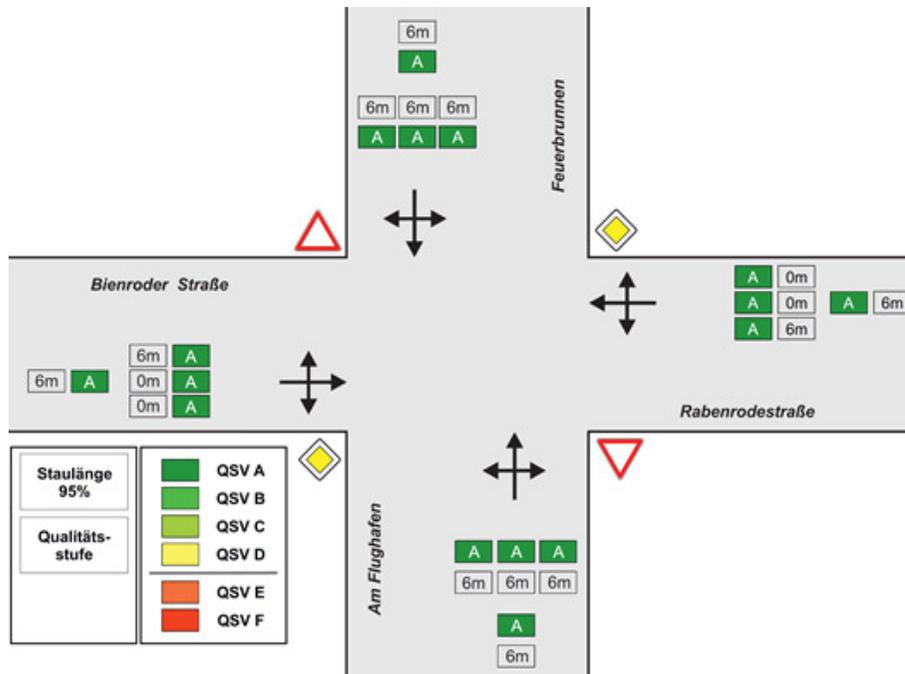


Abbildung 4-17: Leistungsfähigkeit Knotenpunkt Waggum Planfall Tunnel

Durch die Abnahme der Verkehrsnachfrage auf der Bienroder Straße verbessert sich die Qualität der Verkehrsabwicklung am Knotenpunkt Feuerbrunnen / Rabenrodestraße / Am Flughafen / Bienroder Straße im Vergleich zum P0 2030 und im Vergleich zur Ostumfahrung. Die maximale Wartezeit wird auf der Abbiegebeziehung zwischen Am Flughafen und Bienroder Straße mit 5,1 Sekunden erreicht.

Nach HBS 2015 wird auch in der Variante Tunnel sowohl in der Vormittagsspitze, als auch in der Nachmittagsspitze eine Verkehrsabwicklung der Qualitätsstufe A – ausgezeichnete Qualität – erreicht. Die vollständigen Nachweise nach HBS für den Tunnel mit den genauen Wartezeiten liegen im Anhang.

4.3 Reisezeitvergleich der Varianten im Kfz-Verkehr

Durch die Sperrung der Grassler Straße müssen die Verkehrsteilnehmer auf die Route über die neu geschaffene Bienroder Spange ausweichen. Für bestimmte Verkehrsbeziehungen hat sich infolgedessen die Fahrzeit verändert.

Die Routenwahl im Verkehrsmodell Braunschweig erfolgt dabei in den einzelnen Varianten automatisch auf Basis der hinterlegten möglichen Geschwindigkeiten, Streckenlängen und Widerständen an den Knotenpunkten.

Die Fahrzeiten wurden mit dem Verkehrsmodell Braunschweig ermittelt. Diese gelten im unbehinderten Werktagsverkehr, besondere Behinderungen durch Verkehrsstaus oder Baustellen sind nicht berücksichtigt.

Die folgenden Auswertungen zeigen die Fahrzeiten für die verschiedenen Prognosefälle für die exemplarischen vier Verkehrsbeziehungen:

- ✔ Bevenrode Kreisverkehr – Querum Kreisverkehr
- ✔ Bevenrode Kreisverkehr – Ecke Rebenring/Hagenring (Innenstadtring)
- ✔ Waggum Bienroder Straße/Am Flughafen – Querum Kreisverkehr
- ✔ Waggum Bienroder Straße/Am Flughafen – Ecke Rebenring/Hagenring (Innenstadtring)



Abbildung 4-18: Reisezeitvergleich Kfz-Verkehr (Quelle [WVI 2017/18], Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

Der Knotenpunkt im Norden von Bevenrode ermöglicht einen unabhängigen Fahrzeitvergleich über möglichst viele verschiedene Routen in Richtung Süden. Der gewählte Knotenpunkt in Waggum wurde in der Ortsmitte, stellvertretend für möglichst viele Fahrtbeziehungen, gewählt. In Querum laufen alle Routen über den gewählten Knotenpunkt am Kreisverkehr. In Richtung Innenstadt läuft der Verkehr über den Knoten Rebenring/Hagenring.

Dabei zeigt sich, dass sich Fahrzeitvorteile durch die Ostumfahrung nur für die Beziehung Bevenrode Kreisverkehr – Querum Kreisverkehr in Höhe von zwei Minuten ergeben. Für die meisten Bewohner in Waggum entstehen keine Fahrzeitvorteile durch eine Ostumfahrung.

Durch den Tunnel ist die Fahrzeit in Richtung Querum aus Bevenrode um vier Minuten kürzer. Für die Bewohner aus Waggum ergibt sich durch den Tunnel eine Einsparung von zwei Minuten.

Reisezeiten IV						
Relation	Vergleich mit Prognosenullfall 2030					
	P0 2030		P0 2030 Ostumfahrung		P0 2030 Tunnel	
	[min]	Differenz [min]	[min]	Differenz [min]	[min]	Differenz [min]
Bevenrode - Querum	10	0	8	-2	6	-4
Bevenrode - Innenstadtring	14	0	14	0	14	0
Waggum - Querum	7	0	7	0	5	-2
Waggum - Innenstadtring	11	0	11	0	11	0

Tabelle 4-3: Fahrzeiten Vergleich Planfälle (ermittelt mit Verkehrsmodell Stadt Braunschweig)

4.4 Bewertung

Strecke	Fahrtrichtung	Analysefall 2016		Prognose-Nullfall 2030		Variante		Planfall Tunnel	
		k_{FS} [Kfz/km]	QS	k_{FS} [Kfz/km]	QS	k_{FS} [Kfz/km]	QS	k_{FS} [Kfz/km]	QS
Ortsdurchfahrt Bevenrode	Norden	5,2	A	6,0	A	6,5	A	8,5	B
Ortsdurchfahrt Bevenrode	Süden	6,3	A	6,9	A	7,5	B	9,0	B
Ortsdurchfahrt Waggum	Norden	6,8	A	7,7	B	4,8	A	3,0	A
Ortsdurchfahrt Waggum	Süden	8,5	B	9,5	B	6,3	A	4,6	A
Knoten		max. Wartezeit [s]	QS	max. Wartezeit [s]	QS	max. Wartezeit [s]	QS	max. Wartezeit [s]	QS
Knotenpunkt Rabenrodestraße / Am Flughafen		7,2	A	7,9	A	5,9	A	5,1	A

Abbildung 4-19: Übersicht Leistungsfähigkeit Kfz-Verkehr

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen nach dem HBS attestieren sowohl der Ortsdurchfahrt Bevenrode, der Ortsdurchfahrt Waggum als auch dem Knoten Rabenrodestraße / Am Flughafen eine gute bis hervorragende Verkehrsabwicklung in den Spitzenstunden im Analysefall 2016.

Für das Jahr 2030 wird eine Verkehrszunahme in den Ortsdurchfahrten prognostiziert. Der größte Anteil ist dabei Folge des höheren Eigenverkehrs durch die Neubaugebiete. Nach HBS wird aber auch in der Prognose eine gute Verkehrsabwicklung erwartet.

Durch den Bau einer Ostumfahrung lässt sich die gute Leistungsfähigkeit der Ortsdurchfahrt Waggum auf eine sehr gute Verkehrsqualität bringen. Aufgrund des Umwegfaktors (circa Faktor 3,2) dieser Umfah-

runge nimmt dabei der Regionalverkehr insbesondere im Bereich Bevenrode im Vergleich zur Tunnelvariante nur leicht zu. In Fahrtrichtung Süden ist jedoch nur noch eine gute Verkehrsqualität zu attestieren.

Durch die Wiedererrichtung der alten Verkehrsverbindung mit einem Tunnelbauwerk steigt insbesondere der Regionalverkehr auf der Grassler Straße wieder deutlich an. Dadurch ist eine Verkehrszunahme in der Ortsdurchfahrt Bevenrode, einhergehend mit einer Verschlechterung der Verkehrsabwicklung zu erwarten. Für die Ortsdurchfahrt Waggum und den weiteren Verlauf in Richtung Bienrode halbiert sich die Verkehrsbelastung.

Während im Prognosefall die Ortsdurchfahrt Waggum die Qualitätsstufe B erreicht hat, verbessert sich diese bei Bau eines Tunnels auf die Qualitätsstufe A, während die Ortsdurchfahrt Bevenrode sich von der Qualitätsstufe A im Analysefall auf eine Qualitätsstufe B infolge des höheren Durchgangsverkehrs verschlechtert.

Der Knotenpunkt Rabenrodestraße / Am Flughafen ist in allen Varianten leistungsfähig. Die geringen maximalen Wartezeiten ergeben dabei die Qualitätsstufe A – ausgezeichnete Qualität.

Die Untersuchung der südlich der Grassler Straße liegenden Ortsdurchfahrt Querum, siehe Verkehrsuntersuchung für den Nordosten Braunschweigs [WVI 2018], zeigt dass bereits im Analysefall die Leistungsfähigkeit nicht mehr gegeben ist. Dabei ist zu beachten, dass eine Wiederherstellung der alten Verkehrsverbindung teilweise deutliche Verkehrszuwächse im Bereich Querum zur Folge hätte und sich damit die Verkehrsqualität weiter verringern würde.

Querschnitt	Verbindung	Variante			
		Belastung Kfz/Tag			
		AF 2016	P0 2030	P1: Ostumfahrung	P2: Tunnel
Außerorts					
Grasseler Straße	Grassel - Bevenrode	4.000	4.450	4.000	5.150
Bechtsbütteler Str.	Bevenrode - Bechtsbüttel	2.700	3.300	2.700	3.000
Hondelager Str.	Bevenrode - Hondelage	1.700	1.850	1.700	950
Grasseler Str.	Bevenrode - Waggum	3.200	3.450	3.200	5.100
Bienroder Str.	Waggum - Bienrode	8.050	8.500	8.050	3.950
Hermann-Schlichting-Str.	Bienroder Spange	6.350	6.950	6.350	3.300
Hermann-Blenk-Straße	Bienrode - Flughafen	7.150	7.750	7.150	6.450
Forststraße	Bienrode - Kralenriede	12.500	12.950	12.500	11.250
Bevenroder Straße	Flughafen - Querum	7.100	7.950	7.100	10.750
Grasseler Straße	Ostumfahrung			3.700	0
Grasseler Straße	Tunnel			0	7.700
Innerorts					
Bevenrode	Grassler Straße Höhe (-) Am Meerbusch	2.900	3.200	3.500	4.250
Bevenrode	Grassler Straße - Am Klei	3.400	3.650	3.850	5.000
Waggum	Rabenrodestraße - Amselweg	2.650	2.900	2.200	2.650
Waggum	Bienroder Straße - Feuerbrunnen	3.650	4.250	2.750	1.750
Waggum	Bienroder Straße - Am Steinring	7.000	7.500	5.350	3.150
Bienrode	Waggumer Straße - Maschweg	3.750	4.650	4.300	3.600
Bienrode	Altmarkstraße - An der Riede	10.550	11.700	11.500	10.750

Abbildung 4-20: Querschnittsbelastungen Überblick – Analysefall 2016, Prognose 2030 und Planfälle

Zwischenfazit zum Kfz-Verkehr

Die Untersuchung der Leistungsfähigkeit der Ortsdurchfahrten Bevenrode und Waggum liefern in allen Fällen (Analysefall, Prognose-nullfall, Planfall Ostumfahrung und Tunnel) gute bis sehr gute Ergebnisse.

Dabei haben die Berechnungen zur Tunnelvariante und zur Ostumfahrung gezeigt, dass die Unterbrechung der Grasseler Straße im Jahr 2010 eine verkehrsreduzierende Wirkung auf die gesamte Grassler Straße hat. Insbesondere Verkehre aus dem Umland haben deutlich abgenommen. Wird die Verbindung in Form der Ostumfahrung oder des Tunnels wiederhergestellt, ergeben sich Verkehrszunahmen im Bereich der gesamten Grassler Straße, d.h. insbesondere im Bereich Bevenrode. Auch für die südlich liegenden Ortsdurchfahrten Querumer Forst und Querum nehmen die Verkehrsmengen zu.

Der Reisezeitvergleich zeigt, dass durch eine Ostumfahrung nur für die Fahrtbeziehung zwischen Bevenrode und Querum geringe Fahrtzeitgewinne zu erwarten sind. Nur bei der Wiederherstellung der alten Verbindung durch einen Tunnel ergeben sich für die Bewohner Waggums kürzere Fahrtzeiten bei Fahrt in Richtung Querum. In Richtung Innenstadt sind auch hier keine Fahrtzeitvorteile zu erwarten.

Die Vorteile eines Tunnels oder einer Ostumfahrung für die Ortsdurchfahrt Waggum wiegen dabei die Nachteile für die Ortsdurchfahrt Bevenrode sowie die südlich gelegene Ortsdurchfahrt von Querum nicht auf.

Der untersuchte Knotenpunkt in Waggum ist in allen Fällen leistungsfähig.

5 Verkehrsnetz und Erreichbarkeiten im ÖPNV

Die Sperrung der Grasseler Straße im November 2010 erforderte eine veränderte Linienführung im Busverkehr z.B. für die Linie 413. Die Auswirkungen werden in einem Vorher-Nachher-Vergleich dargestellt. Zudem erfolgen Betrachtungen zu möglichen Linienführungen für den Busverkehr für die beiden Planfallvarianten mit Ostumfahrung und mit Tunnel.

In einem ersten Schritt wird im Kapitel 5.1 das ÖPNV-Angebot im Jahr 2009 vor Sperrung der Grasseler Straße dargestellt. Des Weiteren werden die Reisezeiten für verschiedene Relationen ausgewertet.

Anschließend wird in Kapitel 5.2 das heutige ÖPNV-Angebot dem Angebot von 2009 gegenübergestellt. Dazu erfolgt ein Vergleich der Reisezeiten und der Takte.

Für den Prognose-Nullfall 2030 wird das ÖPNV-Angebot basierend auf dem Ohnefall des Stadtbahnausbauprogrammes für das Jahr 2030 vorgestellt. Für den Vergleich mit dem ÖPNV Angebot 2009 und 2016 werden die Reisezeiten und Takte verglichen.

Für die beiden Planfallvarianten Ostumfahrung und Tunnel werden mögliche Varianten im ÖPNV-Angebot dargestellt und verglichen.

Abschließend erfolgt in Kapitel 5.6 eine Bewertung des ÖPNV-Angebotes in den verschiedenen Fällen und Varianten.

5.1 ÖPNV-Angebot 2009 (Vorher)

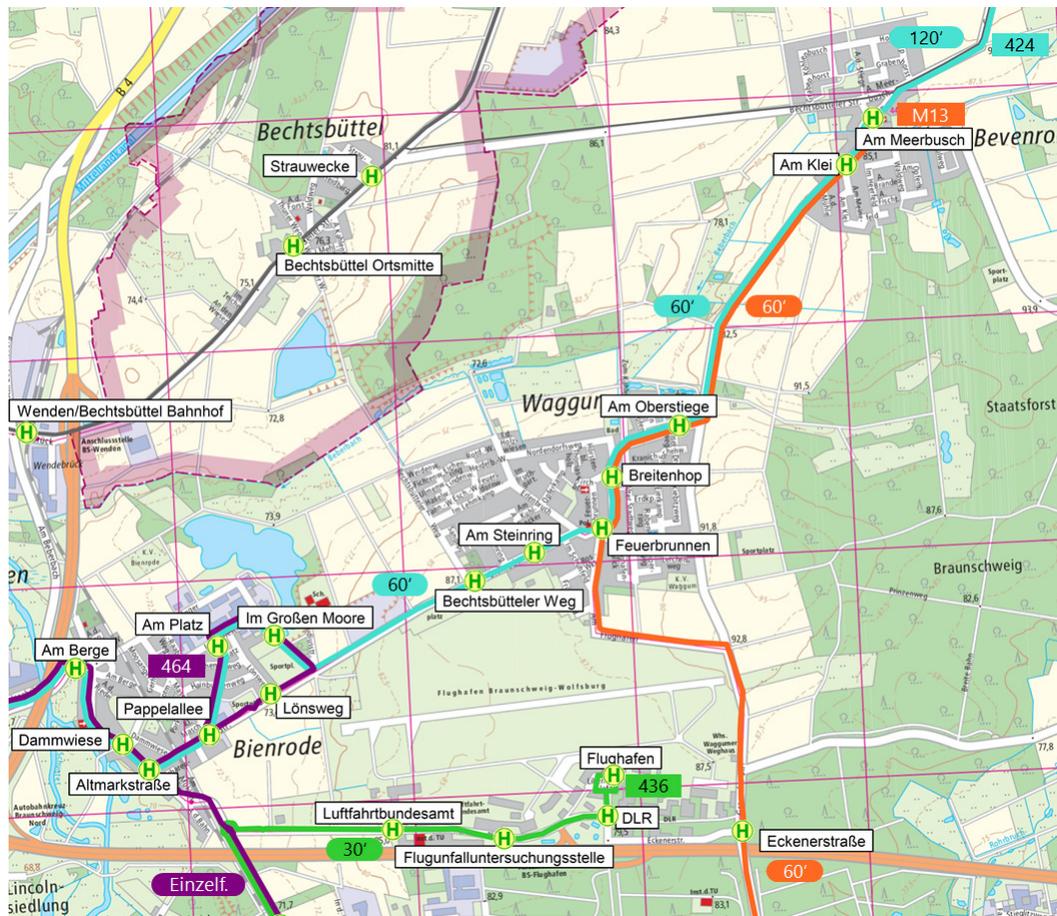


Abbildung 5-1: ÖPNV-Angebot 2009
(Quelle Hintergrundkarte: Ausschnitt Amtliche Stadtkarte 2009,
© Stadt Braunschweig, Abteilung Geoinformation, 2009)

Reisezeiten ÖV 2009						
Abfahrthaltestelle	Zielhaltestelle					
	Innenstadt - Rathaus		Hauptbahnhof		Querum - Essener Str.	
	[min]	Takt [min]	[min]	Takt [min]	[min]	Takt [min]
Bevenrode - Am Meerbusch	30	60'	30	60'	12	60'
Waggum - Breitenhop	27	60'	27	60'	9	60'
Bienrode - Dammwiese	28	60'	35	60'	45	60'
Flughafen - BFU	29	30'	28	30'	27	30'

Tabelle 5-1: Reisezeiten und Takte im ÖV 2009

Vor der Sperrung im November 2010 war die Grasseleer Straße die Verbindungsstrecke zwischen Waggum und Querumer Forst für die Linie M13. Im 60-Min-Takt waren Waggum und Bevenrode an Querum und an die Braunschweiger Innenstadt angebunden [BSVAG 2009].

Neben der Linie M13 bot die Linie 424 ebenfalls im 60-Min-Takt eine Anbindung von Bienrode-Waggum-Bevenrode an die Stadtbahnlinie 1 (Haltestelle „Lincolnsiedlung“) im Norden von Braunschweig. Der Bereich Flughafen hatte über die Linie 436 im 30-Min-Takt eine direkte Anbindung an den Braunschweiger Hbf.

Durch die stündliche direkte Verbindung zwischen Waggum und Querumer Forst betrug die Fahrzeit zwischen Waggum/Bevenrode und der Braunschweiger Innenstadt bzw. dem Braunschweiger Hbf. circa 27–30 Minuten.

Die Fahrzeit aus Bienrode betrug zum Rathaus stündlich 28 Minuten und zum Hbf. stündlich 35 Minuten. Von den Haltestellen am Flughafen bestand im 30-Min-Takt die Möglichkeit ohne Umstieg in 28 Minuten zum Hbf. zu kommen. Zum Rathaus betrug die Fahrzeit 29 Minuten.

Für Waggum und Bevenrode war der Stadtteil Querum in 9 bzw. 12 Minuten zu erreichen. Die Fahrzeit vom Flughafen war mit 27 Minuten circa doppelt so lange. Eine Verbindung zwischen Bienrode und Querum betrug 45 Minuten.

5.2 ÖPNV-Angebot 2016 (Nachher)

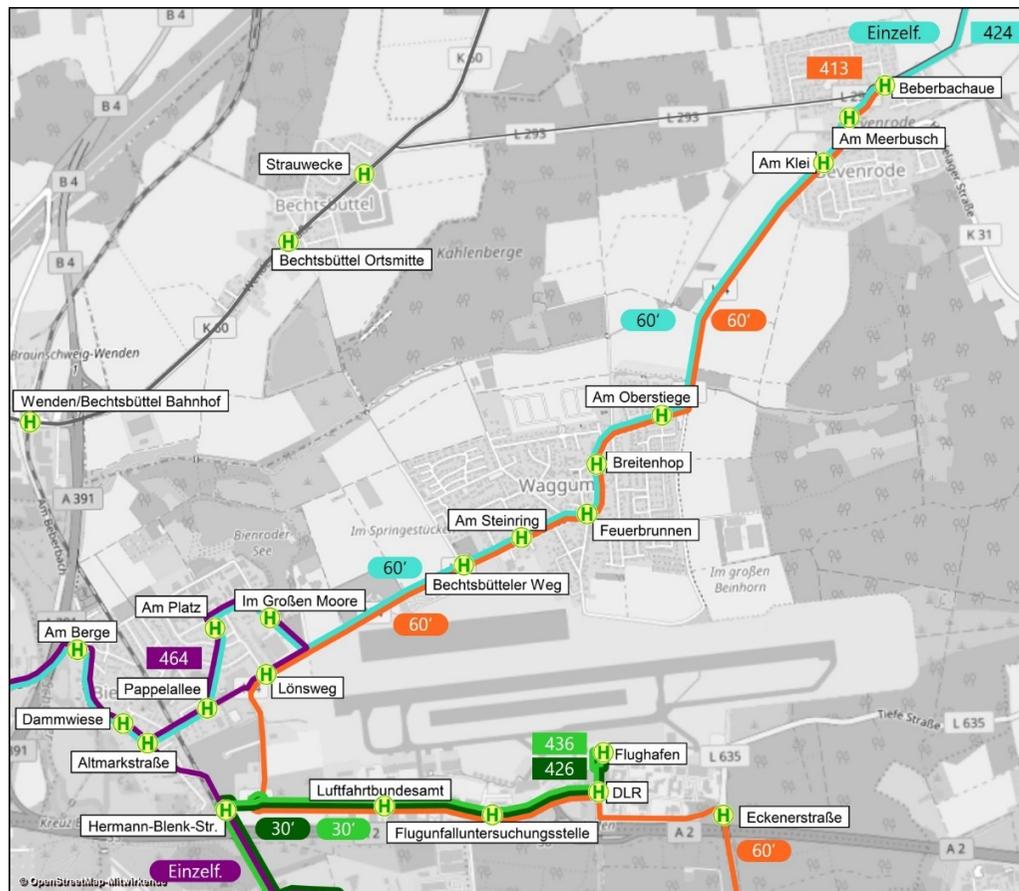


Abbildung 5-2: ÖPNV-Angebot im Untersuchungsraum im Jahr 2016 (Nachher – Ist-Zustand)
(Quelle Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

Reisezeiten im Ist-Zustand						
Abfahrthaltestelle	Zielhaltestelle					
	Innenstadt - Rathaus		Hauptbahnhof		Querum - Essener Str.	
	[min]	Takt [min]	[min]	Takt [min]	[min]	Takt [min]
Bevenrode - Am Meerbusch	35	60'	39	60'	17	60'
Waggum - Breitenhop	32	60'	36	60'	14	60'
Bienrode - Dammwiese	28	60'	35	60'	10*	60'
Flughafen - BFU	25	30'	29	30'	7	60'

* ab Lönsweg

Tabelle 5-2: Reisezeiten und Takte im ÖV 2016
(Umsteigezeiten nach www.bsvg.efa.de, Abruf 10.04.2018)

Mit der Sperrung der Grasseler Straße am 15. November 2010 ging die Verlegung der Linie 413 (früher M13) einher. Der neue Linienweg führt von Süden ab der Haltestelle Eckenerstraße entlang des Flughafens, über Bienrode und Waggum im 60-Min-Takt bis Bevenrode. Bienrode, Waggum und Bevenrode sind darüber hinaus weiterhin im 60-Min-Takt über die Linie 424 an die Stadtbahnlinie 1 angebunden. Im Bereich Flughafen ist mit der Linie 426 eine weitere Linie hinzugekommen. Diese verbindet den Forschungsflughafen mit dem Campus Nord und dem Hauptcampus in der Pockelsstraße. Darüber hinaus besteht unter anderem Anbindung an den Ringbus 419/429 sowie die Stadtbahnlinien 1 und 2 an der Hamburger Straße. Analog zu 2009 verkehrt weiterhin die Linie 436 im 30-Min-Takt zwischen Flughafen und Hauptbahnhof.

Durch die neue Linienführung der Linie 413 verlängert sich die Fahrzeit aus Waggum/ Bevenrode in Richtung Süden um 5 Minuten. Durch eine etwas längere Umsteigewartezeit verlängert sich die Verbindung zum Hauptbahnhof um 9 Minuten.

Für Bienrode gibt es in Richtung Innenstadt und Hauptbahnhof keine Änderung. In Richtung Querum besteht durch die Linie 413 ab der Haltestelle Lönsweg eine stündliche Anbindung in 10 Minuten nach Querum. Damit ist im Vergleich zu 2009 die Fahrzeit um 35 Minuten deutlich kürzer.

Auch der Flughafen ist durch eine deutlich kürzere Fahrtzeit mit Querum verbunden. Die Fahrtzeit zwischen der Flugunfalluntersuchungsstelle und der Essener Straße beträgt nun 7 Minuten. Über die 413 besteht auch die Möglichkeit ohne Umstieg in 25 Minuten bis in die

Innenstadt zu fahren. Mit 29 Minuten hat sich die Fahrzeit zwischen Flughafen und Hauptbahnhof lediglich um eine Minute erhöht. Stündlich besteht darüber hinaus eine Verbindung zum Hauptbahnhof in 26 Minuten mit Umstieg von der 413 in die 436 an der Haltestelle Kastanienallee.

Vergleich Reisezeiten Ist-Zustand - 2009			
Abfahrtshaltestelle	Zielhaltestelle		
	Innenstadt - Rathaus [min]	Hauptbahnhof [min]	Querum - Essener Str. [min]
Bevenrode - Beberbachau	+5	+9	+5
Waggum - Breitenhop	+5	+9	+5
Bienrode - Dammwiese	0	0	-35
Flughafen - BFU	-4	+1	-20

Tabelle 5-3: Veränderung Reisezeiten ÖV zwischen 2016 und 2009

5.3 Geplantes ÖPNV-Angebot zur Prognose 2030

Die Stadt Braunschweig plant die Erweiterung und Ergänzung ihres Stadtbahnnetzes. Seit dem Jahr 2013 laufen dazu Untersuchungen insbesondere zur Wirtschaftlichkeit.

Bei dem geplanten ÖPNV-Angebot im Jahr 2030 muss zwischen dem Ohnefall und dem Mitfall des Stadtbahnausbaukonzeptes unterschieden werden.

- ▼ Der sog. Ohnefall 2030 stellt dabei das Zielnetz ohne Stadtbahnausbau dar.
- ▼ Der Mitfall ist das Zielnetz mit Stadtbahnausbau. Dabei umfasst das Zielnetz mit Stadtbahnausbau 18 km neue Gleisstrecke verteilt auf sechs Einzelprojekte.

Auch wenn der Bereich Flughafen nicht direkt durch den Ausbau des Stadtbahnnetzes betroffen ist, ergeben sich Auswirkungen auf das Busnetz in diesem Bereich.

In beiden Fällen ist der Bau eines neuen SPNV-Haltepunktes im Bereich von Bienrode geplant. Dieser wird durch eine Verschwenkung der umliegenden Buslinien angebunden.

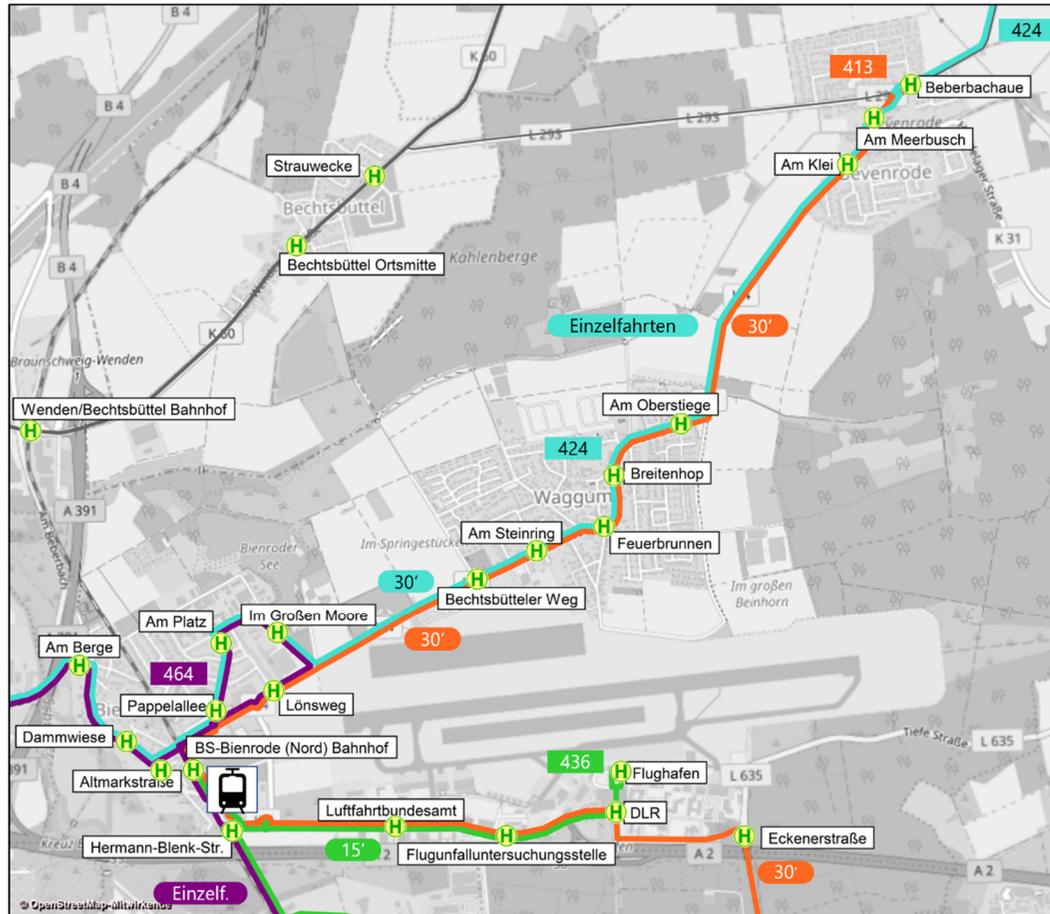


Abbildung 5-3: Ohnefall – Geplantes ÖPNV-Angebot 2030
(Quelle Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende, Datengrundlage [Stadt Braunschweig 2018])

Ohnefall

Das geplante ÖV-Angebot im Ohnefall für das Jahr 2030 [Stadt Braunschweig 2018] sieht eine Taktverdopplung für die Linien 413 und 424 vor. Damit wird Waggum und Bevenrode jeweils durch zwei im 30-Min-Takt verkehrende Linien an die Braunschweiger Innenstadt angebunden.

Während die Linie 424 im Planfall 2030 in Waggum endet, wird die Linie 413 im 30-Min-Takt bis Bevenrode geführt. Für Bevenrode ergibt sich damit weiterhin ein 30-Min-Takt, jedoch besteht über die Linie 413 damit halbstündlich eine direkte Verbindung in die Braunschweiger Innenstadt.

Die Anbindungsqualität für den Flughafen verbessert sich durch die Taktverdopplung der 413 und der 436 bei gleichzeitigem Wegfall der Linie 426. Damit besteht dann halbstündlich eine direkte Anbindung an die Innenstadt sowie im 15-Min-Takt an den Braunschweiger Hauptbahnhof.

Die größte Änderung ergibt sich durch den geplanten Bau des SPNV-Haltepunktes Braunschweig-Nord zwischen Altmarkstraße und Wagumer Straße nahe Bevenrode. Die dort verkehrende Regionalbahn Braunschweig-Gifhorn-Uelzen bietet im 60-Min-Takt eine Anbindung an den Braunschweiger Hauptbahnhof im Süden (Fahrzeit 13 Minuten) sowie an die nördlich liegenden SPNV-Stationen (z.B. Fahrzeit nach Gifhorn 25 Minuten). Durch den neuen Haltepunkt wird auch die

Linienführung der Stadtbuslinien 413, 424 und 436 angepasst. Neben der Möglichkeit des Umstieges auf den SPNV, entsteht damit ein Verknüpfungspunkt zwischen den verschiedenen Stadtbuslinien.

Mitfall

Im Busnetz im Bereich Flughafen unterscheidet sich der Mit-Fall [Stadt Braunschweig 2018], siehe Abbildung 5-4, zum Ohnefall nur durch eine Linienänderung. Die Linie 413 verkehrt nun abweichend zwischen Leiferde und Völkenrode. Im Bereich Flughafen übernimmt die Linie 428 das Angebot der Linie 413. Die Linie 428 fährt dabei bis in die Innenstadt auf demselben Linienweg und fährt dann weiter nach Lamme. Im Bereich Flughafen fährt sie wie die Linie 413 im Ohnefall im 30-Min-Takt.

Die beschriebenen Maßnahmen, sowohl im Ohnefall als auch im Mit-Fall, sollen im Zeitraum bis 2030 umgesetzt werden. Dabei können einzelne Maßnahmen unabhängig vom Stadtbahnausbaukonzept bereits in den kommenden Jahren durchgeführt werden

Aufgrund des geringen Unterschiedes zwischen Ohnefall 2030 und Mitfall 2030 wird im Folgenden der Ohnefall hinsichtlich verschiedener Linienwege für die Planfall Variante Ostumfahrung und Tunnel untersucht.

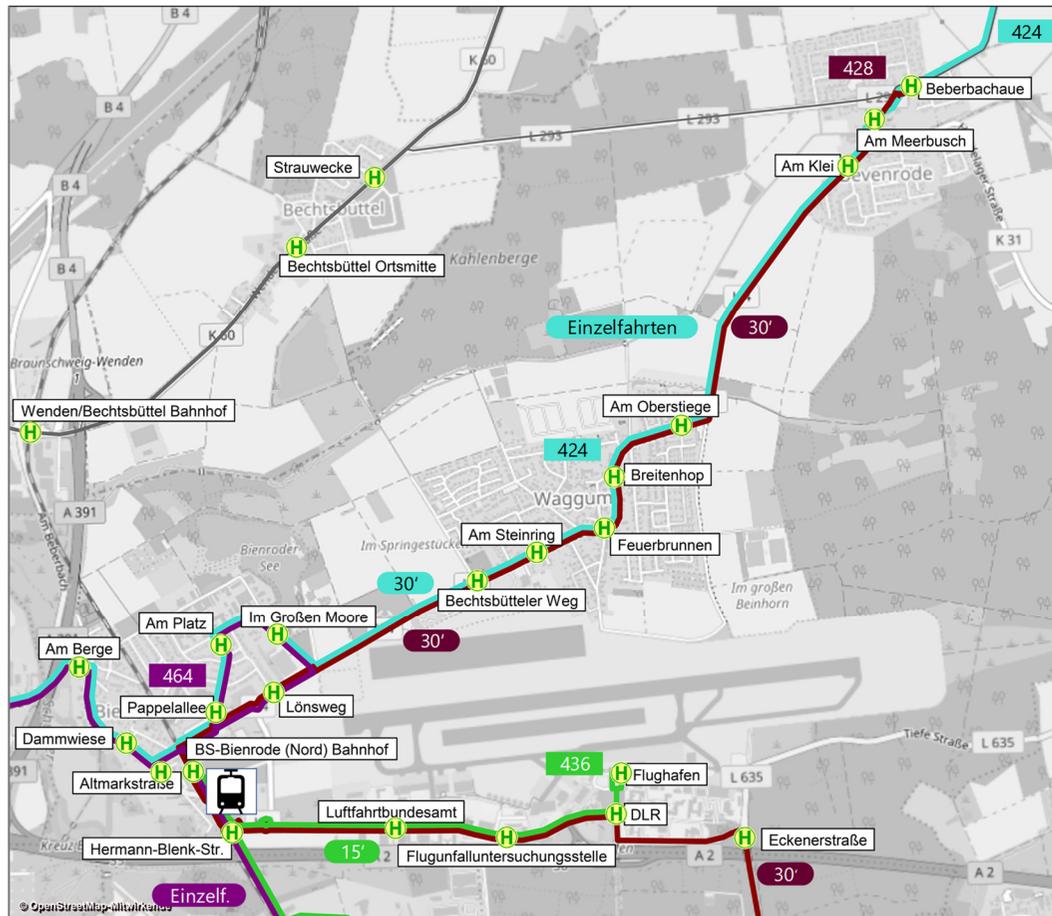


Abbildung 5-4: Mit-Fall – Geplantes ÖPNV-Angebot 2030
(Quelle Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende, Datengrundlage [Stadt Braunschweig 2018])

5.4 ÖPNV-Angebot in der Variante Ostumfahrung

Aufgrund der Sperrung der Grasseler Straße und der damit einhergehenden veränderten Linienführung hat sich die Fahrtzeit zwischen Bevenrode/Waggum und Querum um 5 Minuten verlängert.

Durch den Bau einer Ostumfahrung verlängert sich die Strecke zwischen Ecke Grasseler Straße/ Tiefe Straße (L635) und Grasseler Straße/ Am Flughafen gegenüber dem Zustand vor der Sperrung um circa 3,5 km. Damit erhöht sich die Fahrtzeit zwischen der Haltestelle Feuerbrunnen (Waggum) und Eckenerstraße (Flughafen) von ehemals drei auf sieben Minuten (+4 Minuten). Im Vergleich zum heutigen Liniennetz würde sich damit die Fahrtzeit mit Ostumfahrung lediglich um eine Minute reduzieren.

Durch die neue Verbindung kann die Linie 413 wieder von Querum direkt nach Waggum geführt werden. In der in Abbildung 5-5 dargestellten Netzvariante werden, die im Ohnefall 2030 am Peterskamp in Querum beginnenden bzw. endenden Fahrplanfahrten im 30-Min-Takt bis zum Haltepunkt Bienrode verlängert. Die Fahrplanfahrten die im Ohnefall bis Bevenrode führen, werden ebenfalls im 30-Min-Takt ab Eckenerstraße über die Ostumfahrung bis zur Haltestelle Breitenhop in Waggum geführt. Gleichzeitig werden die Fahrten der Linie 424 bis Bevenrode im 30-Min-Takt verlängert. Davon fahren weiterhin einzelne Fahrten weiter bis Grassel. Die Servicekilometer steigen dabei im Vergleich zum Ohnefall, wie in der folgenden Rechnung verdeut-

licht, um über 150 km pro Tag an. Wenn die vorhandenen Verstärkerfahrten weiterhin an der Haltestelle Peterskamp enden, reduziert sich die Zunahme um circa 30 km.

413 Einsparung zw. HP Bienrode und Bevenrode:

$$-4,81 \text{ km} \times 64 \text{ Fahrten} = -307,8 \text{ km}$$

413 Neuer Abschnitt zw. Peterskamp und Waggum über die Ostumfahrung:

$$+4,88 \text{ km} \times 72 \text{ Fahrten} = +351,4 \text{ km}$$

424 Leistungsausweitung zw. Waggum und Bevenrode auf 30-Min-Takt:

$$+2,48 \text{ km} \times 44 \text{ Fahrten} = +109,1 \text{ km}$$

Veränderung Liniennrouten-Längen gegenüber Ohnefall 2030:

$$109,1 \text{ km} + 351,4 \text{ km} = 460,5 \text{ km}$$

$$460,5 \text{ km} - 307,8 \text{ km} = + 152,7 \text{ km/Tag}$$

Die Linie 413 legt im Prognosenullfall 2030 circa 3.040 Servicekilometer pro Tag zurück. Die deutliche kürzere Linie 424 kommt auf circa 410 Servicekilometer.

Die zusätzlichen 43,6 km auf der Linie 413 entsprechen einer Zunahme der Servicekilometer um 1 %. Die Leistungsausweitung der Linie 424 um 109,1 km entspricht einer Zunahme der Servicekilometer um 27 %.

Dem Fahrtzeitgewinn von einer Minute gegenüber dem heutigen Zustand steht neben der Zunahme der Servicekilometer das fehlende Fahrgastpotential auf der gesamten Ostumfahrung gegenüber. Im Vergleich zum ÖPNV-Angebot in der Prognose 2030 fällt das Einzugsgebiet für eine Linie auf der Ostumfahrung ohne den Bereich Flughafen, Bienrode sowie den Westen von Waggum daher deutlich geringer aus. Gleichzeitig ist eine Anbindung an den geplanten SPNV-Haltepunkt BS-Nord (Bienrode) und Umsteigepunkt auf dieser Linienroute nicht gegeben.

ÖPNV-Streckennetz in der Variante Ostumfahrung

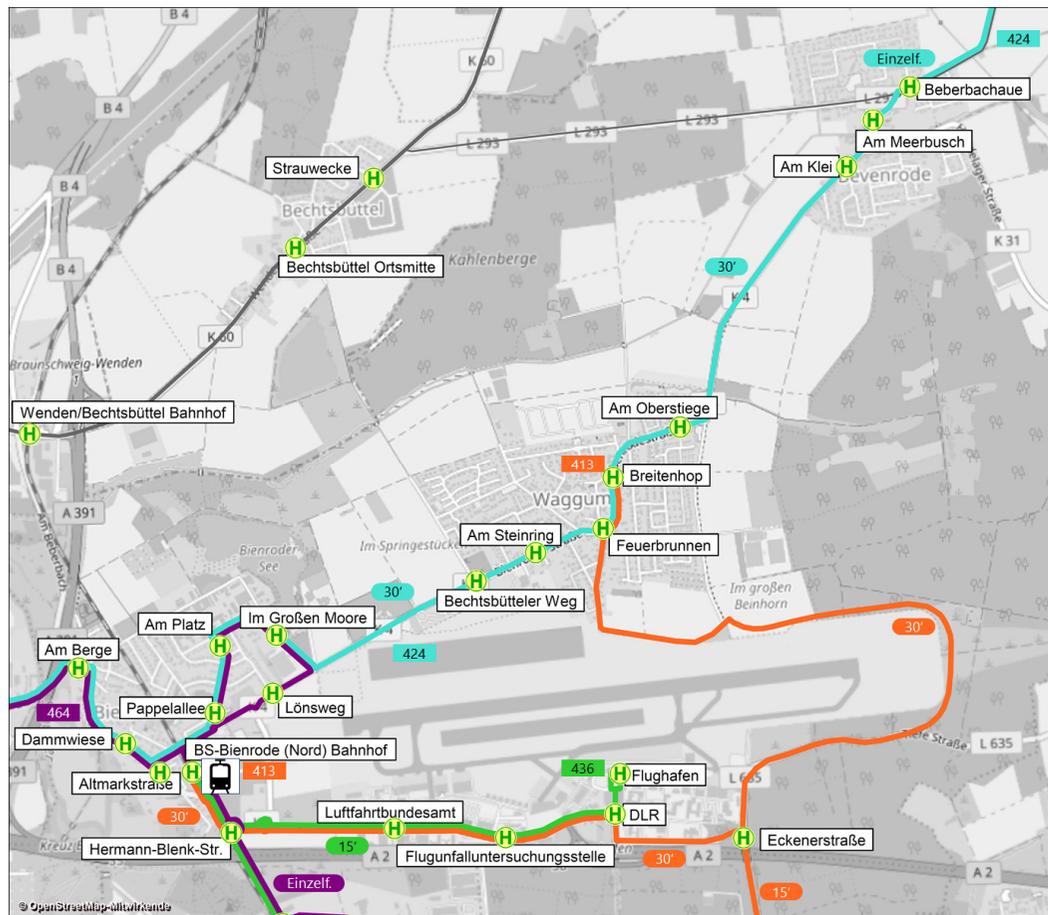


Abbildung 5-5: ÖPNV-Angebot 2030 – Variante Ostumfahrung
(Quelle Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

5.5 ÖPNV-Angebot in der Variante Tunnel

Der Bau eines Tunnels und damit die Schaffung einer direkten Linienführung ermöglicht im ÖPNV Fahrzeiten wie im Zustand vor Sperrung der Grasseler Straße. Die Fahrzeit zwischen der Haltestelle Feuerbrunnen und Eckenerstraße beträgt dann wieder drei Minuten. Im Vergleich zum heutigen Liniennetz reduziert sich die Fahrzeit der Linie 413 um fünf Minuten.

Durch die neue Verbindung kann die Linie 413 wieder von Querum direkt nach Waggum geführt werden. In der in Abbildung 5-6 dargestellten Netzvariante werden, die im Ohnefall 2030 am Peterskamp in Querum beginnenden bzw. endenden Fahrplanfahrten im 30-Min-Takt bis zum Haltepunkt Bienrode verlängert. Die Fahrplanfahrten die im Ohnefall bis Bevenrode führen, werden ebenfalls im 30-Min-Takt ab Eckenerstraße durch den Tunnel bis zur Haltestelle Breitenhop in Waggum geführt. Gleichzeitig werden die Fahrten der Linie 424 bis Bevenrode im 30-Min-Takt verlängert. Davon fahren weiterhin einzelne Fahrten weiter bis Grassel. Die Servicekilometer bleiben dabei, wie in der folgenden Rechnung veranschaulicht, nahezu identisch zum Ohnefall.

413 Einsparung zw. HP Bienrode und Bevenrode:

$$-4,81 \text{ km} \times 64 \text{ Fahrten} = -307,8 \text{ km}$$

413 Neuer Abschnitt zw. Peterskamp und Waggum durch den Tunnel:

$$+3,14 \text{ km} \times 72 \text{ Fahrten} = +226,1 \text{ km}$$

424 Leistungsausweitung zw. Waggum und Bevenrode auf 30-Min-Takt:

$$+2,48 \text{ km} \times 44 \text{ Fahrten} = +109,1 \text{ km}$$

Veränderung Linienrouten-Längen gegenüber Ohnefall 2030:

$$109,1 \text{ km} + 226,1 \text{ km} = 335,2 \text{ km}$$

$$335,2 \text{ km} - 307,8 \text{ km} = +27,4 \text{ km/Tag}$$

Die Einsparung von 81,7 km auf der Linie 413 entspricht einem Rückgang der Servicekilometer um 3 %. Die Leistungsausweitung der Linie 424 um 109,1 km entspricht einer Zunahme der Servicekilometer um 27 %.

Mit der Linienführung durch den Tunnel gibt es für den östlichen Bereich von Waggum eine Fahrtzeitverkürzung in Richtung Querum. Der westliche Teil von Waggum verliert dabei aber seine direkte Anbindung an die 413 und ist an den Haltestellen Am Steinring und Bechtsbütteler Weg nur noch an den 30-Min-Takt der 424 angebunden. Alternativ ergeben sich längere Fußwege zur Linie 413, die die Fahrtzeitverkürzung ggfs. bereits aufheben.

Auch für Bienrode gibt es in dieser Variante deutlich längere Fußwege um bis zur Haltestelle Braunschweig-Bienrode Bahnhof und der dortigen Start-/Endhaltestelle der Linie 413 zu gelangen.

Da auf der eingleisigen Strecke die SPNV-Züge im 60-Min-Takt unterwegs sind, ist eine 30-minütige Anbindung an den Bahnhof für Waggum und Bevenrode über die Linie 424 und den Bereich Flughafen über die Linie 413, sowie die Linie 436 im 15-Min-Takt für einen Umstieg in den SPNV ausreichend.

Eine direkte Anbindung von Waggum und Bevenrode an den Flughafen ist in dieser Variante nicht gegeben. Insgesamt bleiben die geringen Fahrtzeitgewinne gegenüber der schlechteren Anbindung an den Flughafen sowie die längeren Fußwege für den Westen von Waggum und den Osten von Bienrode abzuwägen.

ÖPNV-Streckennetz in der Variante Tunnel

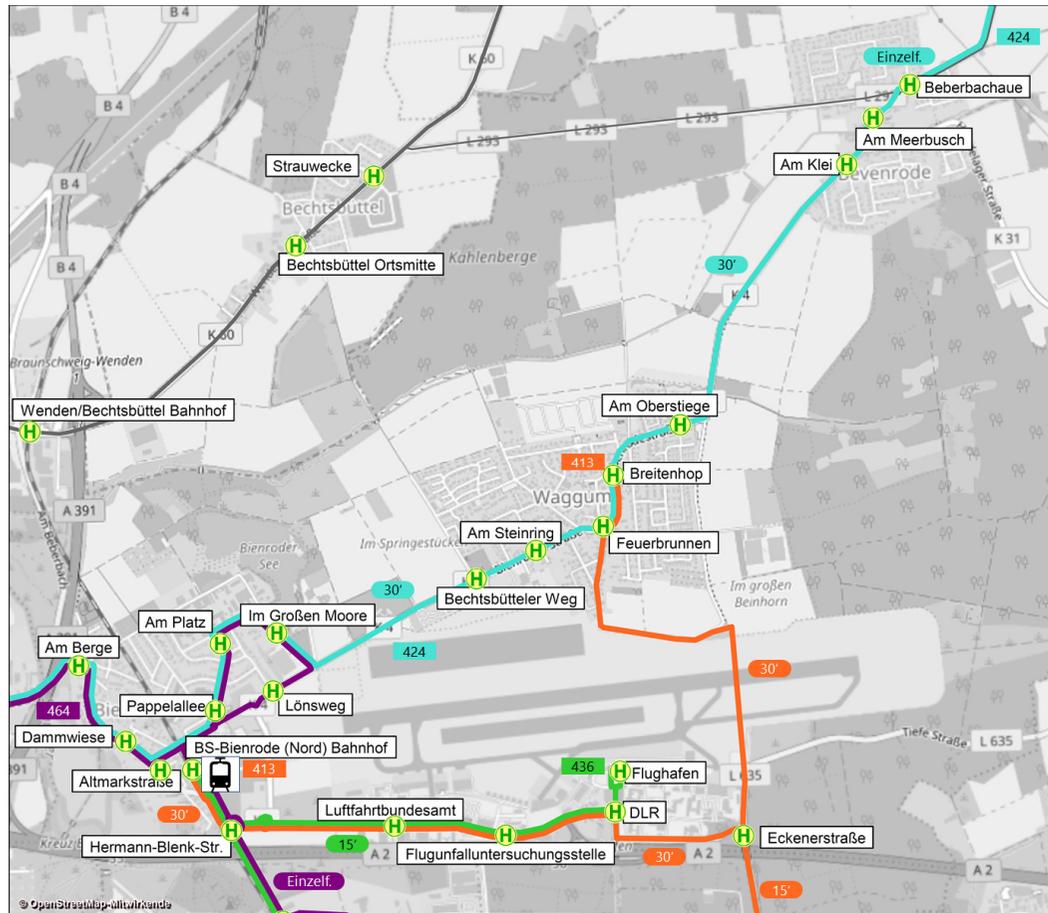


Abbildung 5-6: ÖPNV-Angebot 2030 – Variante Tunnel
(Quelle Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

5.6 Bewertung ÖPNV-Angebot

Das heutige ÖPNV-Angebot weist, gemessen an der Einwohner- und Arbeitsplatzzahl im gesamtstädtischen Vergleich ein unterdurchschnittliches Angebot im Untersuchungsgebiet auf. In den letzten Jahren wurden sowohl in Waggum als auch in Bevenrode neue Baugebiete erschlossen, der Bereich Forschungsflughafen hat sich in den letzten Jahren enorm entwickelt. So ist die Zahl der Beschäftigten von 1.600 im Jahr 2004 auf 2.800 gestiegen [Stadt Braunschweig 2017]. Gleichzeitig sind für die kommenden Jahre weitere Entwicklungen absehbar. Demgegenüber steht heute eine Anbindung über die Linie 413 im 60-Min-Takt. Auch Waggum und Bevenrode sind an die Stadtbahn im Bereich Rühme im 60-Min-Takt über die Linie 424 und an die Braunschweiger Innenstadt über die Linie 413 ebenfalls im 60-Min-Takt angebunden. Der Bereich Flughafen weist mit den Linien 436 und 426, die jeweils im 30-Min-Takt verkehren, nur eine gute Anbindung an den Hauptbahnhof und die Hamburger Straße und die Hochschule auf.

Das ÖPNV-Angebot für diese Stadtteile soll im zukünftig geplanten Netz deutlich verbessert werden. Insbesondere Waggum soll zukünftig nicht mehr über zwei Busse pro Stunde und Richtung, sondern über vier Busse pro Stunde und Richtung erschlossen werden. So verkehren dann die Linie 424 und 413 jeweils im 30-Min-Takt. Auch Bevenrode hat dann mit der Linie 413 eine direkte Anbindung an die Braunschweiger Innenstadt im 30-Min-Takt. Dazu kommen einzelne Fahrten der Linie 424.

Durch den geplanten SPNV-Haltepunkt Braunschweig-Bienrode ändert sich auch die Anbindung an das überregionale Angebot. Durch eine Anpassung der Linienwege der Buslinien 413, 424 und 436 erfolgt eine Bedienung des neuen Haltepunktes. Gleichzeitig entsteht ein neuer zentraler Verknüpfungspunkt zwischen den drei Linien.

Im Ergebnis zeigt sich, dass durch die geplanten Änderungen ein attraktives ÖPNV-Angebot im Norden der Stadt geschaffen wird. Mit dem Flughafen und dem geplanten Haltepunkt liegen wichtige Aufkommensschwerpunkte auf dem geplanten Linienweg der 413. Diese überwiegen einer möglichen Fahrtzeitverkürzung um fünf Minuten, bei gleichzeitiger Angebotsverschlechterung einzelner Gebiete und einer schlechteren Anbindung des Nordens an den Flughafen.

Zwischenfazit zum ÖPNV

Während das heutige ÖPNV-Angebot im Bereich Waggum und Bevenrode, gemessen an der Einwohner- und Arbeitsplatzzahl im gesamtstädtischen Vergleich ein eher unterdurchschnittliches Angebot aufweist, verbessert sich das Angebot nach den aktuellen Planungen in den kommenden Jahren deutlich. Dabei ist insbesondere der neue SPNV-Haltepunkt Bienrode als neuer Umsteigeknotenpunkt westlich des Flughafens zu beachten.

Die Busführung über eine Ostumfahrung würde gegenüber den derzeitigen ÖPNV-Planungen in der Stadt Braunschweig keine zusätzlichen Potenziale und Möglichkeiten für den ÖPNV im Bereich des Flughafens erschließen. Sie würde im Gegenteil Nachteile sowohl für den Flughafen als auch für Bienrode und die westlichen Teile von Waggum erbringen.

Auch die Tunnelvariante bietet keine zusätzlichen Potenziale und Möglichkeiten für den ÖPNV. Insgesamt verbleiben lediglich geringe Fahrzeitgewinne gegenüber einer schlechteren Anbindung für den Flughafen sowie eine Verschlechterung der ÖPNV-Erschließung für den Westen von Waggum und den Osten von Bienrode.

Deutliche Vorteile für den ÖPNV sind mit keiner der Varianten (Ostumfahrung oder Tunnel) verbunden.

6 Verkehrsnetz und Erreichbarkeiten im Radverkehr

Die Sperrung der Grasseler Straße hatte Einschnitte in das Verkehrsnetz für den Fahrradverkehr zur Folge. Dies betrifft zum einen die Verbindung Waggum – Querum, zum anderen auch den Weser-Harz-Heideradweg (WHH). Die Auswirkungen werden in einem Vorher-Nachher-Vergleich dargestellt. Zudem erfolgen Betrachtungen zu möglichen Linienführungen im Radverkehr für die beiden Planfallvarianten mit Ostumfahrung und mit Tunnel bzw. für einen separat geführten Radweg entlang des Flughafengeländes.

Für die Bewertung des Radverkehrsnetzes im Bestand wird die vorhandene Infrastruktur auf Basis der Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ERA [FGSV 2010] bewertet. Dabei werden unter anderem Breitenmaße für Neubauten nach der ERA (siehe Tabelle 6-1) und nach

der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) (siehe Tabelle 6-2) zugrunde gelegt.

Im folgenden Kapitel 6.1 wird die Führung des überregionalen Fernradweges WHH vor der Sperrung der Grasseler Straße sowie nach der Sperrung dargestellt.

Im Kapitel 6.2 erfolgt eine Bestandsaufnahme des Radverkehrsnetzes im Untersuchungsraum. Dafür wurde eine Befahrung und Fotodokumentation durchgeführt.

In den anschließenden Kapiteln 6.3 bis 6.5 werden die geplanten Infrastrukturmaßnahmen im Radverkehrsnetz dargestellt und Fahrtzeiten auf einzelnen Relationen für den Prognose-Nullfall und die beiden Planfälle Ostumfahrung und Tunnel verglichen.

Abschließend erfolgt in Kapitel 6.6 eine Bewertung des Radverkehrsnetzes.

Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) FGSV 2010	
Anlagentyp	Breite der Radverkehrsanlage
Schutzstreifen	Regelmaß 1,50 m - Mindestmaß 1,25 m
Radfahrstreifen	Regelmaß 1,85 m
Einrichtungsrادweg	Regelmaß 2,00 m - bei geringer Radverkehrsstärke 1,60 m
beidseitiger Zweirichtungsrادweg	Regelmaß 2,50 m - bei geringer Radverkehrsstärke 2,00 m
einseitiger Zweirichtungsrادweg	Regelmaß 3,00 m - bei geringer Radverkehrsstärke 2,50 m
gemeinsamer Geh- und Radweg (innerorts)	mindestens 2,50 m
gemeinsamer Geh- und Radweg (außerorts)	Regelmaß 2,50 m

Tabelle 6-1: Breitenmaße für Neubauten von Radverkehrsanlagen nach ERA
(Quelle: [FGSV 2010], Seite 16)

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) zu §2	
Anlagentyp	Breite der Radverkehrsanlage
Radfahrstreifen	möglichst 1,85 m - Mindestmaß 1,50 m
Einrichtungsweg	mindestens 1,50 m
baulich angelegter Radweg	möglichst 2,00 m - Mindestmaß 1,50 m
gemeinsamer Geh- und Radweg (innerorts)	mindestens 2,50 m
gemeinsamer Geh- und Radweg (außerorts)	mindestens 2,00 m

Tabelle 6-2: Lichte Breite für eine zumutbare Benutzung der Radinfrastruktur
 (Quelle: [VwV-StVO] zu §2 Absatz 4 Satz 2)

6.1 Radverkehrsnetz 2009 (Vorher)

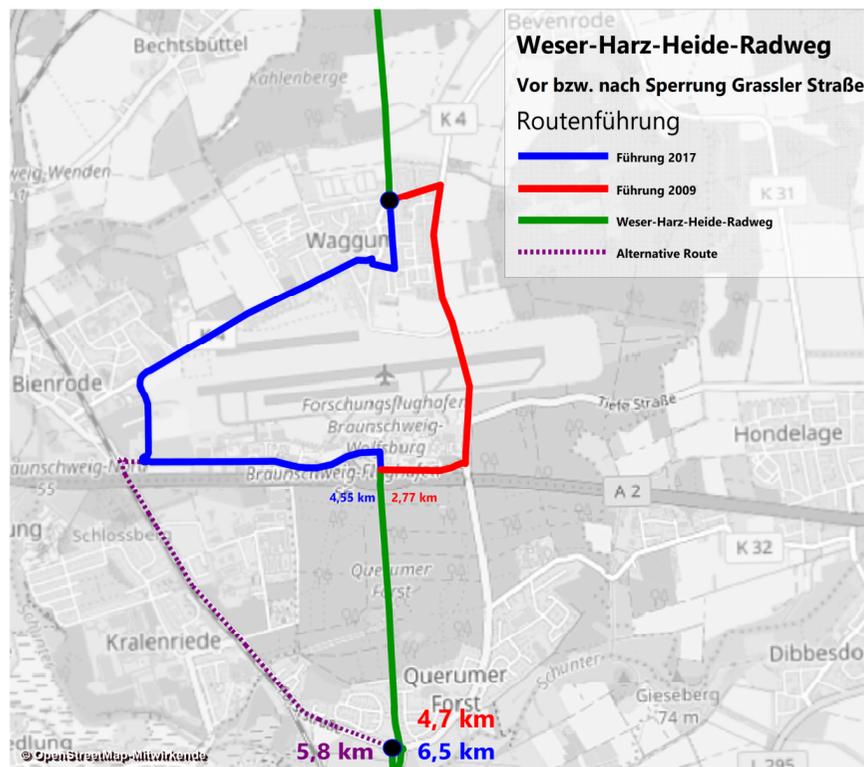


Abbildung 6-1: Führung des WHH-Radweg im Bereich Braunschweig Nord
(Quelle Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende)

Bis zur Sperrung gab es entlang der Grasseler Straße auf der östlichen Seite einen einseitigen straßenbegleitenden Radweg mit einer Breite von circa 1,8 m. Neben dem innerstädtischen Radverkehr führte auch der überregionale Fernradweg Weser-Harz-Heide (WHH) über dieses Teilstück.

Die Entfernung entlang des ausgeschilderten WHH zwischen der Kreuzung Rabenrodestraße / Zum Kahlenberg und dem Querumer Kreisverkehr betrug 4,7 km.

Nach Sperrung der Verbindung wurde der WHH über die Bienroder Spange umgeleitet. Durch die Umleitung verlängert sich die Streckenlänge auf besagtem Abschnitt um 1,8 km auf 6,5 km. Alternativ gibt es eine Route über die Forststraße, die mit einer Länge von 5,8 km nur 1,1 km länger ist.

6.2 Radverkehrsnetz 2017 (Bestand)



Abbildung 6-2: Bestandsaufnahme Radverkehrsnetz 2017
(Quelle Fotos: Eigene Aufnahme,
Hintergrundkarte: © OpenStreetMap Mitwirkende))

Bestandsaufnahme

Im Bestand entsprechen die Radverkehrsanlagen in ihren Abmessungen möglicherweise nicht mehr den heutigen Vorgaben für Neubauten. Zum Zeitpunkt der Einrichtung dieser Infrastrukturanlagen sahen die Richtlinien teilweise andere Mindestmaße vor. Dabei sollten Einrichtungsradwege und Radfahrstreifen auch heute den Mindestmaßen nach VwV-StVO von 1,5 m entsprechen.

In Bevenrode besteht auf der Grasseler Straße im südlichen Teil zwischen Ortseingang und Hondelager Straße mit Zeichen 240 eine Benutzungspflicht auf einem gemeinsamen Geh- und Radweg mit einer Breite von circa 1,8 m in Fahrtrichtung Norden. In Fahrtrichtung Süden besteht kein Radweg. Für eine Benutzung des einseitigen Radweges in Richtung Waggum ist eine Querung der Grasseler Straße kurz vor dem Ortsausgang notwendig. Weiter im Norden wird der Radverkehr in Fahrtrichtung Norden ab der Hondelager Straße auf der Straße geführt. In diesem sehr schmalen Straßenraum besteht nur in der Fahrtrichtung Süden ein schmaler Gehweg.

Aus Norden (Bevenrode) kommend gibt es einen einseitigen Zweirichtungsradweg zwischen Bevenrode und Waggum mit einer Breite von circa 1,8 m.

Auf der Hondelager Straße gibt es keine Anlagen für den Radverkehr. Auf der Straße gilt für den Kfz-Verkehr eine Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h. Für den Schwerverkehr ist diese Strecke gesperrt. Die Strecke verfügt über keine Beleuchtungseinrichtung.

In Waggum auf der Rabenrodestraße im Bereich des Neubaugebietes Rabenrodestraße-Nord gibt es keinen Radweg. Der Fußweg ist jedoch für den Radverkehr freigegeben. Auch im weiteren Verlauf bis zur Straße Erlenbruch sind keine Radverkehrsanlagen vorhanden. Ab hier gibt es in Richtung Westen auf der nördlichen Straßenseite einen Fuß- und Radweg. In Fahrtrichtung Osten wird der Radverkehr auf der Straße geführt. Zwischen Ortseingang und dem Verbrauchermarkt ist der nördliche Radweg für den Zweirichtungsverkehr freigegeben. In Fahrtrichtung Osten ist eine Querungshilfe für den Fuß- und Radverkehr am Ende der Freigabestrecke vorhanden.

Zwischen Waggum und Bienrode existiert ebenfalls ein einseitiger Zweirichtungsradweg auf der nördlichen Seite. Auch dieser weist eine Breite von circa 1,8 m auf. Trennung vom Kfz-Verkehr gibt es über einen sehr breiten Grünstreifen.

An der Bienroder Spange gibt es beidseitig gut ausgebaute Radwege. Eine Beleuchtungseinrichtung ist vorhanden.

Entlang der Herrmann-Blenk-Straße zwischen Bienroder Spange und Flughafen gibt es auf der südlichen Straßenseite einen Radweg, der auch in Fahrtrichtung Westen freigegeben ist. Dieser hat eine Breite von circa 2,4 m. Entlang der Straße gibt es Beleuchtungseinrichtungen.

Im weiteren Verlauf erfolgt die Beschilderung des Radweges in Richtung Süden über den Waggumer Weg, die Anschlussstelle BS-Flughafen Fahrtrichtung Berlin querend, durch das Waldstück bis zum Waggumer Weg im Bereich Querumer Forst. Auf dem Waggumer

Weg im Bereich der A2 wird der Radverkehr beidseitig auf der westlichen Seite geführt. Das Teilstück durch den Wald weist eine stark verdichtete Oberfläche auf.

Zwischen Bienrode und Kralenriede entlang der Forststraße gibt es auf der östlichen Straßenseite einen Zweirichtungsradweg. Dieser hat eine Breite von circa 1,9 m. Die Abgrenzung zum Kfz-Verkehr bildet ein breiter Grünstreifen. Im Gegensatz zur Straße verfügt der Radweg über eigene Beleuchtungseinrichtungen.

Die weiter im Osten parallel verlaufende Bevenroder Straße verfügt über einen einseitigen Zweirichtungs-Radweg östlich der Straße. Dieser ist größtenteils unbefestigt.

Ostumfahrung – vorhandene Radverbindung

Alternativ existiert eine östliche Radverbindungsstrecke um das Flughafengelände. Diese ist für den Individualverkehr mit Ausnahme des Radverkehrs und des landwirtschaftlichen Verkehrs gesperrt. Dieser Weg der Forstverwaltung ist nach dem geltenden Verkehrsrecht als sogenannter faktisch öffentlicher Verkehrsraum zu bewerten, der durch die Allgemeinheit genutzt werden kann. Die Ansprüche an eine Deckschicht für Radverkehrsanlagen nach den ERA [FGSV 2010] sind



Abbildung 6-3: Radverkehrsnetz östlich des Flughafen 2017
(Quelle: Eigene Aufnahme)

auf diesem Teilstück jedoch nicht gegeben. So ist dieser nicht allwettertauglich und er weist keine ebene Oberfläche auf. Durch den fehlenden Oberbau besteht die Gefahr von Pfützenbildungen und aufspritzendem Schmutz. Eine gute Räumbarkeit bei Schnee ist ebenfalls nicht gegeben. Darüber hinaus sind besondere Anforderungen für die soziale Sicherheit durch die fehlende Beleuchtung nicht gegeben. Die Gesamtlänge bis zum Querumer Kreisverkehr beträgt 7,6 km.

6.3 Radverkehrsnetz zur Prognose 2030

Im östlichen Stadtgebiet gibt es Vorplanungen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie über den Bau eines Radschnellweges zwischen Braunschweig und Wolfsburg. Dieser ermöglicht für den Radverkehr aus Norden eine Anbindung von der Bevenroder Straße an das vorhandene Radverkehrsnetz im Bereich des östlichen Ringgebietes (Fahrradstraßen Karlstraße und Beethovenstraße). Erste Planungen sehen eine Querung der Bevenroder Straße auf Höhe der Dibbesdorfer Straße vor [RVB 2017]. Ab hier besteht dann die Möglichkeit auf einer möglichst radverkehrsbevorrechtigten Infrastruktur in Richtung Wolfsburg und in Richtung Bahnhof Gliesmarode/Östliches Ringgebiet abzubiegen. Hierbei wird sowohl eine Verbindung auf der westlichen Seite der Bahnstrecke Braunschweig-Gifhorn oder eine Verbindung auf der östlichen Seite über den Vossenkamp sowie eine Rampe an die Berliner Straße untersucht.

Geplant zur Förderung der Nahmobilität und zur Naherholung [Stadt Braunschweig 2016] wird das sogenannte Ringgleis mit einer Gesamtlänge von 19 km ausgebaut. Dabei zeigen bereits fertiggestellte Teilstücke, dass das Ringgleis bereits heute intensiv vom werktäglichen Radverkehr für längere Fahrtbeziehungen genutzt wird. Das nordöstliche Teilstück zwischen Büldenweg entlang des Bahndamms Braunschweig-Gifhorn bis zum Bahnhof Gliesmarode soll bis 2019 fertiggestellt werden. Über die Essener Straße, Ottenroder Straße, Abtstraße und Beethovenstraße gibt es dann eine Rad- und Fußwegverbindung

zwischen Querum sowie Schuntersiedlung an die bereits fertiggestellten Teilstücke des Ringgleisradweges zwischen Büldenweg im Norden über den Westen bis zum Kennelweg im Süden der Stadt.

Im Radwegekonzept 2016 des Landes Niedersachsen sieht die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV) darüber hinaus einen vordringlichen Bedarf für den Bau eines Radweges entlang der L635 zwischen Hondelage und dem Flughafen [NLStBV 2016]. Das Teilstück hat eine Länge von 3,1 km.

6.4 Radverkehrsnetz in der Variante Ostumfahrung

Parallel zur neuen Ostumfahrung war zum damaligen Planungsstand ein ca. 2 m breiter Radweg auf der nördlichen/östlichen Seite vorgesehen. Im Bereich der Tiefe Straße war eine Überquerungshilfe für den Fuß- und Radverkehr geplant.

Durch die Ostumfahrung würde sich die Strecke zwischen Waggum und Querum von 4,7 km um 1,6 km im Vergleich zum Zustand vor Sperrung der Grassler Straße verlängern. Damit beträgt die Entfernung zwischen der Kreuzung Rabenrodestraße / Zum Kahlenberg in Waggum und dem Querumer Kreisverkehr circa 6,3 km. Diese Verbindung ist damit nur rd. 200 m kürzer als die heutige Führung des WHH über die Bienroder Spange, Hermann-Blenk-Straße und Waggumer Weg (Länge 6,5 km). Im Vergleich zur Alternativroute über die Forststraße (Länge 5,8 km) ist die Strecke entlang der Ostumfahrung um 500 m länger.

Insbesondere für den werktäglichen Radverkehr bieten sich aufgrund des größeren Umwegfaktors einer östlichen Umfahrung keine Vorteile gegenüber einer Umfahrung auf den heutigen Radwegen auf der westlichen Seite des Flughafens. Gleichzeitig ist die östliche Umfahrung bei Führung entlang des Kfz-Verkehrs auch nicht als attraktiver anzunehmen

Alternativ sollte die Anlage eines eigenständigen Radweges, unabhängig vom Kfz-Verkehr mit möglichst geringem Umwegfaktor entlang des Flughafengeländes geprüft werden. Dabei ist wie bei allen

Verkehrsbaumaßnahmen unnötig großer Flächenverbrauch im Querumer Forst zu vermeiden. Im Vergleich zum Bau von Verkehrsanlagen für den Kfz-Verkehr sind die Beeinträchtigungen durch den Bau eines eigenständigen Radweges jedoch deutlich geringer [ADFC FAF 11].

Die Anforderungen an den Oberbau werden nach ERA durch Asphalt am besten erfüllt. Aufgrund der geringen notwendigen Breite (2–3 m) wird keine gesonderte Entwässerung notwendig. Wenn Teile der vorhandenen Forstwege genutzt werden können, existiert bereits ein stark verdichteter Boden, sodass in diesem Fall der Eingriff in den Naturhaushalt gering bleibt.

Insbesondere in den Abend- und Nachtstunden kommt dem Thema soziale Sicherheit auf diesem Teilstück eine hohe Bedeutung zu. Während die landschaftlich reizvollere Führung am Tag positiv zu bewerten ist, kann sich diese bei Dunkelheit negativ auswirken. So führt die Ostumfahrung im Gegensatz zur westlichen Umfahrung nicht entlang befahrener Straßen oder von Wohnbebauung. Erhöht werden kann die soziale Sicherheit durch Beleuchtungseinrichtungen.

6.5 Radverkehrsnetz in der Variante Tunnel

Die Variante Tunnel unterstellt die Wiederherstellung der direkten Verbindung zwischen Waggum und Querumer Forst durch die Untertunnelung des Flughafengeländes in der Linienführung der ehemaligen Grasseler Straße. Mit dieser Trasse beträgt die Entfernung zwischen Waggum und dem Querumer Kreisverkehr circa 4,7 km. Für die Untertunnelung ist ein circa 400 m langer Tunnel notwendig. Dabei bestehen für den Fuß- und Radverkehr bei einem Tunnel dieser Länge laut RABT [FGSV 2006] hohe objektive Sicherheitsanforderungen an Be- und Entlüftung und Beleuchtung.

Insbesondere dem Thema soziale Sicherheit muss bei dem Bau eines Tunnels Rechnung getragen werden. So haben Tunnel nach den Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen EFA [FGSV 2002] eine eher abschreckende Wirkung in Folge eingeschränkter subjektiver Sicherheit. Somit sind im Fuß- und Radverkehr Akzeptanzprobleme zu befürchten. Die vollständig geschlossene Führung sollte dabei so kurz wie möglich gehalten werden. Durch eine möglichst lange offene Bauweise kann die soziale Sicherheit für den Fuß- und Radverkehr erhöht werden.

Für einen gemeinsamen Geh- und Radweg sollte im Tunnel eine Mindestbreite von 4,0 m gewählt werden. Als Mindesthöhe sind 2,50 m einzuhalten. Die Rampen dürfen eine Steigung von 6 % nicht übersteigen.

Die Fahrzeiteinsparung zwischen Waggum und Querumer Kreisverkehr liegt bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit zwischen 15 und 18 km/h bei im Bereich von 3 bis 5 Minuten im Vergleich zum Ist-Zustand.

Entlang der Eckenerstraße/L635 gibt es aktuell auf der nördlichen Seite einen schmalen gemeinsamen Geh- und Radweg. Laut dem Radverkehrskonzept des Landes Niedersachsen ist hier die Anlage eines Radweges in den kommenden Jahren geplant, sodass eventuelle Mehrverkehre im Radverkehr leistungsfähig abgewickelt werden können.

6.6 Bewertung Radverkehrsnetz

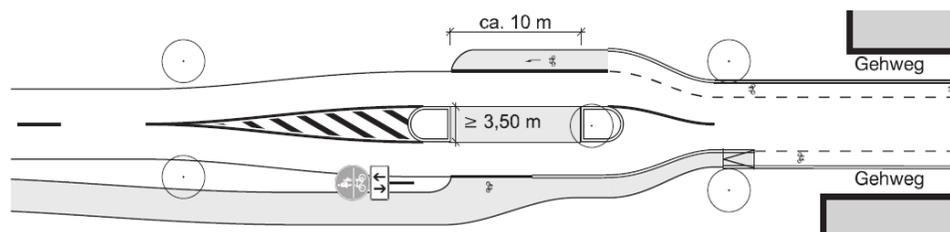


Abbildung 6-4: Beispiel Führung Radverkehr Ortsausgang
(Quelle: [FGSV 2010], Seite 74)

Durch die Sperrung der Grasseler Straße hat sich die Länge der Radverkehrsverbindung auf der Strecke des WHH über die ausgeschaltete Route über den Waggumer Weg von 4,7 km auf 6,5 km (+1,8 km) verlängert. Alternativ ergibt sich bei der Fahrt über die Forststraße eine Distanz von 5,8 km (+1,1 km). Neben der Führung des WHH wird im Folgenden auch das Radverkehrsnetz auf den Hauptstraßen im Untersuchungsgebiet bewertet.

Bevenrode

Aufgrund der teilweise sehr schmalen Straßenräume ist es nicht überall möglich eine eigene Radverkehrsanlage zu bauen. Mit der vorhandenen vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h und verhältnismäßig niedrigen Belastungen im Kfz-Verkehr ist nach ERA

[FGSV 2010] eine Führung des Radverkehrs auf der Straße zu vertreten.

Am südlichen Ortsausgang von Bevenrode, in einem Bereich in dem die Durchschnittsgeschwindigkeiten im Kfz-Verkehr deutlich zunehmen, ist eine Untersuchung zum Bau einer Querungshilfe für den Fuß und Radverkehr aus Richtung Norden sinnvoll. Nach ERA [FGSV 2010, Seite 74] werden diese für Zweirichtungsradwege „nach der VwV-StVO am Anfang und am Ende eine Möglichkeit zur sicheren Überquerung der Fahrbahn“ (siehe [VwV-StVO 2017] – Absatz 36) empfohlen.

In Abbildung 6-4 ist eine solche Querungshilfe beispielhaft dargestellt. Gleichzeitig wirkt sich diese dämpfend auf die Geschwindigkeiten im Kfz-Verkehr aus.

Die Notwendigkeit einer Querungshilfe ergibt sich in den beiden Planfällen Ostumfahrung und Tunnel. Durch den Tunnel steigt die Verkehrsbelastung auf der Grassler Straße zwischen Waggum und Bevenrode von 3.200 Kfz/24h auf 5.100 Kfz/24h. Dies entspricht einer Zunahme von circa 60 %.

Waggum

Für den Radverkehr aus Richtung Norden, der über den WHH fährt, ist eine Durchquerung des Ortes Waggum notwendig. Mit Ausnahme der Bienroder Straße wird der Radverkehr auf der Straße geführt. Während im Ortszentrum eine vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h gilt, ist auf der Bienroder Straße ab Höhe Im Schühfeld eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h erlaubt. Gleichzeitig nehmen die Kfz-Belastungen von Osten nach Westen durch den Eigenverkehr der Waggumer zu. In diesem Bereich gibt es nur einen einseitigen Radweg auf der nördlichen Fahrbahnseite. In Fahrtrichtung Osten ist eine fehlende Radverkehrsanlage bei einer Kfz-Belastung von etwa 400 Kfz/h in der Prognose in der Spitzenstunde und einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h grenzwertig. So werden ab diesem Belastungsbereich nach den ERA [FGSV 2010] gesonderte Führungsformen wie Schutzstreifen oder eine Gehwegfreigabe empfohlen.

Die Verbindung zwischen Waggum und Bienrode mit einer Breite von 1,8 m entspricht zwar nicht mehr den heutigen Anforderungen nach ERA an Neubauten, liegt aber deutlich über den Mindestmaßen nach VwV-StVO. Durch den sehr breiten Grünstreifen ist ein Überholen und Begegnungsverkehr problemlos möglich. Dazu kommt die sehr geringe Fußgängerdichte auf dem Teilstück.

Im weiteren Verlauf des WHH auf der Bienroder Spange wurde im Zuge des Neubaus beidseitig eine eigene Radinfrastruktur in Form von getrennten Fuß- und Radwegen gebaut.

Ab hier gibt es zwei Routen in Richtung Querum. Dabei sind die unterschiedlichen Bedürfnisse des Radverkehrs zu beachten. Bei touristisch genutzten Radwegen, wie dem WHH, ist ein angenehmes Umfeld des Radweges wichtig [ADFC FAF 11]. Der etwas längere Weg über den Waggumer Weg ist durch die niedrigere Beeinträchtigung durch den Autoverkehr, die vorhandene reizvolle Führung durch den Forst und die Anbindung an den Flughafen als Ausflugsziel, der Strecke über die Forststraße vorzuziehen.



Abbildung 6-5: Führung WHH über Waggumer Weg, südlich der A2
(Quelle: Eigene Aufnahme)

Flughafen

Der Radverkehr auf der südlichen Seite des Flughafengeländes entlang der Hermann-Blenk-Straße wird in Fahrtrichtung Osten auf einem einseitigen Radweg geführt. In Fahrtrichtung Westen ist dieser für den

Radverkehr freigegeben (Breite circa 2,5 m). Am Ende der Bebauung fehlt auf der nördlichen Seite eine Radverkehrsanlage. Zum Zeitpunkt eines Ausbaus der anliegenden Gewerbegrundstücke sollte dieses fehlende Teilstück bis zur Bienroder Spange vervollständigt werden.



Abbildung 6-6 Radverkehrsanlage in Fahrtrichtung Westen, Hermann-Blenk-Straße 2018
(Quelle: Eigene Aufnahme)

Für den Alltagsradverkehr ist die Route über die Forststraße, aufgrund der um circa 700 Meter kürzen Strecke attraktiver. Bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 15–18 km/h entspricht dies einer Fahrzeitverkürzung von 2–3 Minuten.

Der vorhandene Radweg auf der östlichen Seite der Forststraße weist eine Breite von circa 1,9 m auf. Dies entspricht zwar nicht den Mindestmaßen für Neubauten von 2,0 m laut ERA, aber auch hier bietet der vorhandene beidseitige Grünstreifen ausreichend Schutzfläche für den Begegnungsfall. Die vorhandene eigene Beleuchtung des Radweges sorgt auch in den Nachtstunden für eine Verbesserung der sozialen Sicherheit auf diesem Teilstück.

Bienrode

In Bienrode fehlen beidseitig eigenständige Führungsformen für den Radverkehr. Teilweise ist der Gehweg für den Radverkehr freigegeben. Auf Basis der Verkehrsbelastungen im Kfz-Verkehr auf der Altmarkstraße (im Querschnitt Analysefall 10.550 Kfz und Prognose-Nullfall 11.700 Kfz) mit einer Spitzenstundenbelastung von 1.000 bzw. 1.100 Kfz wird nach ERA [FGSV 2010] ein Belastungsbereich erreicht, der eine Trennung des Radverkehrs vom Kfz-Verkehr erforderlich macht. Aufgrund des teilweise sehr engen Verkehrsraumes ist die Prüfung der Anlage von Schutzstreifen oder eine Erhöhung der Verkehrssicherheit für den Radverkehr durch ein Herabsetzen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit (aktuell 50 km/h, für den SV 30 km/h) sinnvoll.

Zwischenfazit zum Radverkehr

Durch die Sperrung der Grassler Straße verlängert sich der Verbindung zwischen Waggum und Querum bei Fahrt über die Forststraße um 1,1 km. Der WHH wird entlang des Flughafens über die Hermann-Blenk-Straße und anschließend durch den Forst bis Querum geleitet. Diese Route ist weitere 700 m länger. Für die touristische Nutzung ist die etwas längere Führung aufgrund des Anschlusses an den Flughafen (Ausflugsziel) und die attraktivere Route durch den Forst vertretbar.

Die Befahrung hat gezeigt, dass im Bereich der westlichen Hermann-Blenk-Straße auf der nördlichen Seite das letzte Teilstück des dortigen Radweges fehlt. Beim weiteren Ausbau der Gewerbeflächen sollte dieses Teilstück geschlossen werden.

Die Ortsdurchfahrt Waggum sollte hinsichtlich einer Verbesserung der Radinfrastruktur im westlichen Bereich auf Basis der vorhandenen und zukünftigen Verkehrsbelastungen im Kfz-Verkehr untersucht werden.

Eine Umfahrung des Flughafens im Osten als gemeinsamer befestigter Fuß- und Radweg mit Anschluss an die Tiefe Straße einschließlich Beleuchtung (soziale Sicherheit) bietet keine Fahrtzeitvorteile bei Fahrt in Richtung Querum gegenüber der Strecke über die Forststraße. Lediglich zur besseren Erschließung des östlichen Bereiches mit Durchfahung des Waldes für Freizeitverkehre sowie für die Verbindung nach Hondelage kann eine verbesserte Radwegeverbindung in Form einer östlichen Umfahrung einen Nutzen zeigen.

Die Vorteile einer Wiederherstellung einer direkten Verbindung in Form eines Tunnelbauwerkes liegen im Vergleich zur Umfahrung auf der westlichen Seite über die Forststraße bei 3 bis 5 Minuten in Richtung Querum. Bei Fahrt in Richtung Innenstadt ergeben sich keine Fahrtzeitvorteile mit einer Fahrt durch den Tunnel. Dabei sind Akzeptanzprobleme zur Nutzung des Tunnels durch den Fuß- und Fahrradverkehr wahrscheinlich.

7 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Arbeiten zum verkehrlichen Teil des Planfeststellungsverfahrens Forschungsflughafen Braunschweig-Wolfsburg sollen wieder aufgenommen werden. Die Datenbasis bilden umfangreiche Zählungen im Kfz-Verkehr, die bereits in den Jahren 2012 und 2014 durchgeführt wurden sowie das aktualisierte Verkehrsmodell Braunschweig für den Ist-Zustand 2016 sowie die gesamtstädtische Verkehrsprognose 2030.

Die Untersuchungen zum Kfz-Verkehr wurden um Betrachtungen zum Radverkehr und zum ÖPNV im Rahmen einer Vorher-Nachher-Untersuchung ergänzt.

Die Verkehrsuntersuchung beinhaltet keine Machbarkeits- oder Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für mögliche Trassierungen. Diese Aspekte sind ggf. weiteren anzuschließenden Untersuchungen vorbehalten.

Kfz-Verkehr

Ist-Zustand

Die Verkehrsbelastungen im Zuge der Grasseler Straße sind nach Sperrung der Straße in Höhe des Flughafens im November 2010 deutlich zurückgegangen. Damit hat sich auch der Verkehr am östlichen Ortsrand von Waggum sowie in der Ortsdurchfahrt Bevenrode zum Teil spürbar reduziert.

In der Ortsdurchfahrt Bevenrode liegen die Belastungen heute zwischen 4.000 Kfz/Tag im nördlichen und 3.400 Kfz/Tag im südlichen Abschnitt. Mit der Sperrung der Grasseler Straße hat der Verkehr hier deutlich abgenommen, im Jahr 2009 betrug die Verkehrsbelastungen noch zwischen 5.700 und 4.200 Kfz pro Tag. Auf der Grasseler Straße östlich von Waggum sind die Belastungen von 3.800 Kfz/Tag auf Werte unter 500 Kfz/Tag zurück gegangen.

Am westlichen Ortsausgang von Waggum betrug der Kfz-Verkehr rd. 4.600 Kfz pro Tag vor Sperrung der Grasseler Straße. Heute liegen die Verkehrsbelastungen im Zuge der Ortsdurchfahrt Waggum zwischen 2.650 Kfz/Tag auf der Rabenrodestraße und 6.600–7.000 Kfz/Tag auf der Bienroder Straße am westlichen Ortsausgang. Der Zuwachs im Verkehrsaufkommen der Ortsdurchfahrt liegt insbesondere im verlagerten Quell- und Zielverkehr von Waggum und Bevenrode begründet, der Anteil Quell- Zielverkehr liegt zwischen 55 % auf der Rabenrodestraße und 85 % am westlichen Ortsausgang.

Auch der seit April 2011 bestehende EDEKA-Markt an der Bienroder Straße in Waggum hat mit 1.640 Kfz-Fahrten/Tag ein erhebliches Verkehrsaufkommen. In der Ortsdurchfahrt von Waggum entstehen allein rund 780 Pkw-Fahrten von Bewohnern aus Waggum und Bevenrode durch den EDEKA-Markt.

Der Durchgangsverkehr in der Ortsdurchfahrt Waggum macht heute lediglich 1.500 Kfz/Tag aus, etwa zwei Drittel davon werden durch Fahrten von und nach Bevenrode verursacht.

Auf der im Jahr 2011 eröffneten sog. Bienroder Spange (Hermann-Schlichting-Straße) fahren heute 6.350 Kfz/Tag.

Die Untersuchung der Leistungsfähigkeiten im Kfz-Verkehr für die Ortsdurchfahrten erfolgte nach den Verfahren des HBS 2015 [Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen der FGSV 2015, Teil S Stadtstraßen, Kapitels S3]. Die Leistungsfähigkeit ist bis einschließlich Qualitätsstufe D gegeben.

- ✔ In der Ortsdurchfahrt Bevenrode wird sowohl für die morgendliche als auch für die nachmittägliche Spitzenstunde für beide Fahrrichtungen die Qualitätsstufe A (freier Verkehrsfluss und sehr gute Verkehrsqualität) erreicht.
- ✔ In Waggum zeigt die Fahrtrichtung Süden ebenfalls die Qualitätsstufe A. Die Fahrtrichtung nach Norden erreicht die Qualitätsstufe B, womit nach dem Bewertungsverfahren des HBS ebenfalls ein nahezu freier Verkehrsfluss gegeben ist.
Dabei hat die Ortsbegehung gezeigt, dass es aufgrund der parkenden Fahrzeuge in der Ortsmitte zu vereinzelt Verkehrsstörungen kommt. Dies führt aber nicht dazu, dass nach dem Verfahren im HBS keine Leistungsfähigkeit auf der Strecke gegeben ist.

Verkehr zur Prognose 2030

Die Bevölkerungsentwicklung in den letzten Jahren und die prognostizierten Einwohnerzahlen in der Stadt Braunschweig 2030 machen eine große Zahl an Neubauflächen notwendig. Die Auswirkungen dieser und anderer Entwicklungen, wie zum Beispiel die Gewerbeentwicklung am Flughafen und der Bau einer neuen Stadtstraße auf die Verkehrsbelastung werden im Verkehrsmodell 2030 sichtbar.

Insbesondere die Zunahme der Einwohner – in der Stadt Braunschweig wird ein Wachstum von 5,3 % und im Bereich des Nordostens der Stadt um + 8,6 % prognostiziert – führen teilweise zu deutlichen Verkehrszunahmen. Der Verkehr in der Ortsdurchfahrt Bevenrode steigt um +7 % auf 3.650 Kfz/24h, in der Ortsdurchfahrt Waggum um +8 % auf 4.250 Kfz auf Höhe Am Feuerbrunnen.

Auch unter den steigenden Verkehrsbelastungen bleiben die Leistungsfähigkeiten der Ortsdurchfahrten Waggum und Bevenrode nach HBS in den Qualitätsstufen A und B.

Planungsvariante Ostumfahrung

Für die Variante Ostumfahrung wird eine ca. 2,7 km lange Umfahrung des ausgebauten Flughafengeländes auf der östlichen Seite mit einem Regelquerschnitt RQ 9,5 und einer Entwurfsgeschwindigkeit von 60 km/h unterstellt. Fahrzeitleistungen ergeben sich nur auf der Beziehung zwischen Bevenrode und Querum in Höhe von zwei Minuten.

Die Ostumfahrung wird unter den Verkehrsmengen in der Prognose 2030 im Querschnitt von 3.700 Kfz/ Tag befahren. Durch die höhere Attraktivität der Verbindung über die Grasseler Straße steigt der Kfz-Verkehr in Bevenrode um 200–300 Kfz/Tag an. Die Hondelager Straße wird gleichzeitig um 800 Kfz/Tag entlastet. Auch die Ortsdurchfahrt in Waggum wird entlastet. Am westlichen Ortsausgang Waggum verbleiben 5.350 Kfz/Tag. Im weiteren Verlauf nimmt der Verkehr zwischen Waggum und Bienrode um 2.200 Kfz/Tag ab, auf der Bienroder Spange verbleiben 5.000 Kfz/Tag (-1.950 Kfz bzw. -28 %).

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit nach HBS zeigt, dass sich die Ortsdurchfahrt von Waggum durch die Entlastung von der Qualitätsstufe B auf die Qualitätsstufe A geringfügig verbessert und gleichzeitig die Ortsdurchfahrt Bevenrode sich in Fahrtrichtung Süden in Qualitätsstufe B geringfügig verschlechtert.

Planungsvariante Trasse Grasseler Straße („Tunnel“)

Die Planungsvariante Tunnel beinhalten die Wiederherstellung der direkten Verbindung zwischen Waggum und Querum. Auf Basis der Breite des Flughafengeländes ist der Bau eines Tunnels mit einer Länge von circa 400 m notwendig. Dieser Wert spielt insbesondere eine Rolle, da Tunnel ab einer Länge von 400 m besonderen Sicherheitseinrichtungen bedürfen. Die berücksichtigte Entwurfsgeschwindigkeit beträgt 60 km/h.

Gegenüber dem Prognosenullfall ergibt sich für die Beziehung zwischen Waggum und Querum eine Fahrzeiteinsparung von zwei Minuten. Für den Verkehr aus Bevenrode in Richtung Querum verringert sich die Fahrzeit um vier Minuten. In Richtung Innenstadt gibt es keine Fahrzeitevorteile.

Die neue Verbindung wird im Querschnitt von rd. 7.700 Kfz/Tag befahren. Damit liegt die Belastung im Vergleich zur Ostumfahrung (3.700 Kfz/Tag) deutlich höher.

Die Verkehrsmengen auf der Hondelager Straße nehmen um 900 Kfz/Tag und auf der Bienroder Straße westlich von Waggum um 4.550 Kfz/Tag ab.

Durch die Neuschaffung der Verbindung zwischen Waggum und Querum steigt der Verkehr in der Ortsdurchfahrt Bevenrode um 1.050 Kfz/Tag. Diese Mehrbelastung hat, wie im Planfall Ostumfahrung, eine Verschlechterung der Verkehrsqualität in Qualitätsstufe B zur Folge.

Die gleichzeitige Abnahme der Verkehre in der Ortsdurchfahrt Waggum um bis zu -2.500 Kfz/Tag (-59 %) sorgt hier für eine Verbesserung der Qualitätsstufe von B in A.

Im Westen halbieren sich die Verkehre zwischen Waggum und Bienrode, ebenso auf der im Jahr 2011 neu gebauten Bienroder Spange. Dort verbleiben lediglich 3.300 Kfz/Tag.

Bewertung und Maßnahmenempfehlung im Kfz-Verkehr

In der Ortsdurchfahrt von Waggum zeigt sich eine nach Westen deutlich ansteigende Abnahme der Verkehrsbelastungen, die i.W. aus verlagerten Ortsverkehren von Waggum resultiert.

Dagegen haben insbesondere die Berechnungen zur Tunnelvariante gezeigt, dass die Unterbrechung der Grasseler Straße im Jahr 2010 eine verkehrsreduzierende Wirkung auf die Ortsdurchfahrt Querum ausgeübt hat und bei einer Wiederherstellung dieser Verbindung die Belastungen wieder ansteigen würden. Dies sollte besonders aufgrund der derzeit hohen Verkehrsmengen und schlechten Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs vermieden werden. Nachteile sind auch für die Ortsdurchfahrt Bevenrode aufgrund der Mehrbelastung auf der Grassler Straße zu erwarten.

ÖPNV

Ist-Zustand und Vorher-Nachher-Vergleich

Die Sperrung der Grasseler Straße erforderte eine veränderte Linienführung im Busverkehr z.B. für die Linie 413. Vor der Sperrung im November 2010 war die Grasseler Straße die Verbindungsstrecke zwischen Waggum und Querumer Forst für die Linie M13. Im 60-Min-Takt waren Waggum und Bevenrode an Querum und an die Braunschweiger Innenstadt angebunden. Die Fahrzeit zwischen Waggum/Bevenrode und der Braunschweiger Innenstadt bzw. dem Braunschweiger Hbf. betrug ca. 27-30 Minuten.

Der Bereich Flughafen hatte über die Linie 436 im 30-Min-Takt eine direkte Anbindung an den Braunschweiger Hbf.

Mit der Sperrung der Grasseler Straße ging u.a. die Verlegung der Linie 413 (früher M13) einher.

- ✔ Der neue Linienweg 413 führt von Süden entlang des Flughafens über Bienrode und Waggum im 60-Min-Takt bis Bevenrode.
- ✔ Bienrode, Waggum und Bevenrode sind darüber hinaus weiterhin im 60-Min-Takt über die Linie 424 an die Stadtbahnlinie 1 angebunden.
- ✔ Im Bereich Flughafen ist mit der Linie 426 eine weitere Linie hinzugekommen, die den Forschungsflughafen mit dem Campus Nord und dem Hauptcampus in der Pockelstraße verbindet.
- ✔ Wie 2009 verkehrt weiterhin die Linie 436 im 30-Min-Takt zwischen Flughafen und Hauptbahnhof.

Durch die neue Linienführung der Linie 413 verlängert sich die Fahrzeit aus Waggum/ Bevenrode in Richtung Süden um 5 Minuten. In Richtung Querum besteht für Bienrode durch die Linie 413 ab der Haltestelle Lönsweg eine halbstündliche Anbindung in 10 Minuten nach Querum. Damit ist im Vergleich zu 2009 die Fahrzeit um 35 Minuten hier deutlich kürzer.

Auch der Flughafen ist jetzt mit einer deutlich kürzeren Fahrtzeit mit Querum verbunden. Die Fahrtzeit zwischen der Flugunfalluntersuchungsstelle und der Essener Straße beträgt nun 7 Minuten. Über die 413 besteht auch die Möglichkeit ohne Umstieg in 25 Minuten bis in die Innenstadt zu fahren. Mit 29 Minuten hat sich die Fahrzeit zwischen Flughafen und Hauptbahnhof lediglich um eine Minute erhöht.

Damit zeigen sich bereits heute Verbesserungen im Busangebot gegenüber dem Zustand 2009/2010.

Planungsvarianten zur Prognose 2030

Im Zuge der Planungen für die Erweiterung des Stadtbahnnetzes in Braunschweig erfolgte eine umfassende Überplanung des Busangebotes auch im Bereich des Flughafens.

Das geplante ÖV-Angebot zur Prognose sieht eine Taktverdopplung für die Linien 413 und 424 vor. Damit werden Waggum und Bienrode im optimalen Fall im 15-Min-Takt erschlossen, für beide Ortslagen ergibt sich eine halbstündliche direkte Verbindung mit der 413 (bzw. 428 im Mitfall) in die Braunschweiger Innenstadt.

Zudem bietet der geplante SPNV-Haltepunkt Braunschweig-Nord (Bienrode) zwischen Altmarkstraße und Waggumer Straße über die

Regionalbahn Braunschweig – Gifhorn – Uelzen zukünftig im 60-Min-Takt eine Anbindung an den Braunschweiger Hauptbahnhof mit einer Fahrtzeit von 13 Minuten sowie an die nördlich liegenden SPNV-Stationen (z.B. Gifhorn mit Fahrtzeit 25 Minuten).

Durch den neuen Haltepunkt wird auch die Linienführung der Stadtbuslinien 413/428, 424 und 436 angepasst. Neben der Möglichkeit des Umstieges auf den SPNV entsteht damit ein Verknüpfungspunkt zwischen den verschiedenen Stadtbuslinien südlich von Bienrode.

ÖPNV-Angebot in der Variante Ostumfahrung

Durch die Führung des Busverkehrs über die Ostumfahrung würde sich die Fahrstrecke zwischen Ecke Grasseler Straße/ Tiefe Straße (L635) und Grasseler Straße/ Am Flughafen gegenüber dem Zustand vor der Sperrung um circa 3,5 km verlängern. Damit erhöht sich die Fahrtzeit zwischen der Haltestelle Feuerbrunnen und Eckenerstraße von ehemals drei auf sieben Minuten (+4 Minuten).

Im Vergleich zum Ist-Zustand 2018 würde sich die Fahrtzeit mit Ostumfahrung lediglich um eine Minute reduzieren. Zudem gibt es auf der gesamten Ostumfahrung kein Fahrgastpotential.

Im Vergleich zum ÖPNV-Angebot in der Prognose 2030 fällt das Einzugsgebiet für eine Linienführung über die Ostumfahrung und ohne Erschließung der Bereiche Flughafen, Bienrode sowie den Westen von Waggum daher deutlich geringer aus. Gleichzeitig ist eine Anbindung an den geplanten SPNV-Haltepunkt und Umsteigepunkt BS-Nord (Bienrode) auf dieser Linienroute nicht gegeben. Insofern sind hier deutliche Fahrgasteinbußen zu erwarten. Die Servicekilometer würden

auch bei einer Befahrung der Ostumfahrung im 30-Min-Takt und gleichzeitiger Anbindung des SPNV-Haltepunktes ebenfalls im 30-Min-Takt deutlich ansteigen.

Der Bau einer Ostumfahrung würde demnach für den Busverkehr keine Vorteile bieten.

ÖPNV-Angebot in der Variante Tunnel

Der Bau eines Tunnels und damit die Schaffung einer direkten Linienführung ermöglicht im ÖPNV Fahrzeiten wie im Zustand vor Sperrung der Grasseler Straße. Die Fahrtzeit zwischen der Haltestelle Feuerbrunnen und Eckenerstraße beträgt dann wieder drei Minuten. Im Vergleich zum heutigen Zustand reduziert sich die Fahrtzeit um fünf Minuten. Durch die neue Verbindung kann die Linie 413 wieder von Que- rum direkt nach Waggum und Bevenrode geführt werden.

Ebenso wie in der Variante Ostumfahrung ändern sich die Einzugsbe- reiche. Ohne die Erschließung des Flughafens, von Bienrode sowie des Westens von Waggum fallen die Potenziale dabei ebenfalls deutlich geringer aus. Gleichzeitig ist eine Anbindung an den geplanten SPNV-Haltepunkt BS-Nord (Bienrode) nicht mehr in vollem Umfang ge- geben. Auch eine direkte Anbindung von Waggum und Bevenrode an den Flughafen ist in dieser Variante nicht gegeben.

Auf Basis einer möglichen Netzvariante wäre eine direkte Anbindung von Waggum im 30-Min-Takt und eine Anbindung an den SPNV-Haltepunkt in Bienrode ebenfalls im 30-Min-Takt ohne eine deutliche Zunahme der Servicekilometer gegenüber dem Ohnefall gegeben.

Dabei wird der Flughafen für Waggum und Bevenrode nur noch über Umsteigebeziehungen erreichbar.

Insgesamt bleiben die geringen Fahrtzeitgewinne gegenüber der schlechteren Anbindung an den Flughafen sowie die längeren Fußwege für den Westen von Waggum und den Osten von Bienrode abzuwägen. Vorteile ergeben sich dabei einzig für die Anwohner in den Einzugsbereichen der Haltestellen Breitenhop und Feuerbrunnen in Waggum mit Fahrtziel Querum.

Bewertung und Maßnahmenempfehlung im ÖV

Das heutige ÖPNV-Angebot weist im Bereich Flughafen, gemessen an der Einwohner- und Arbeitsplatzzahl im gesamtstädtischen Vergleich ein eher unterdurchschnittliches Angebot auf. Zukünftig soll das ÖPNV-Angebot für diese Stadtteile durch einen 30-Min-Takt der Linien 413 und 424 deutlich verbessert werden. Durch den geplanten Haltepunkt Braunschweig-Bienrode ändert sich auch die Anbindung an das überregionale SPNV-Angebot.

Im Bereich Querumer Forst und Hondelage sind die Auswirkungen in beiden Fällen gering. Im Mitfall besteht über die Linie 433 im 30-Min-Takt Anschluss an den Bahnhof Gliesmarode und das Stadtbahnnetz. Der 7,5-Min-Takt auf der Stadtbahn sorgt für eine deutliche Verbesserung des Anschlusses an die Innenstadt über die Stadtbahn. Durch die Erschließung von Querum über die Stadtbahnlinie 5 im Mitfall ergibt sich eine weitere deutliche Verbesserung des ÖV-Angebotes.

Der Busführung über eine Ostumfahrung würde gegenüber den derzeitigen ÖPNV-Planungen in der Stadt Braunschweig keine zusätzlichen Potenziale und Möglichkeiten für den ÖPNV im Bereich des Flughafens erschließen. Sie würde im Gegenteil Nachteile sowohl für den Flughafen als auch für Bienrode und die westlichen Teile von Waggum erbringen.

Auch die Tunnelvariante bietet keine zusätzlichen Potenziale und Möglichkeiten für den ÖPNV. Insgesamt verbleiben lediglich geringe Fahrtzeitgewinne gegenüber einer schlechteren Anbindung für den Flughafen sowie eine Verschlechterung der ÖPNV-Erschließung für den Westen von Waggum und den Osten von Bienrode.

Deutliche Vorteile für den ÖPNV sind mit keiner der Varianten (Ostumfahrung oder Tunnel) verbunden.

Radverkehr

Ist-Zustand

Die Sperrung der Grasseler Straße hatte Einschnitte in das Verkehrsnetz auch für den Fahrradverkehr zur Folge. Dies betrifft zum einen die Verbindung Waggum – Querum, zum anderen auch den Weser-Harz-Heide Radweg (WHH).

Bis zur Sperrung gab es entlang der Grasseler Straße auf der östlichen Seite einen einseitigen straßenbegleitenden Radweg mit einer Breite von circa 1,8 m. Neben dem innerstädtischen Radverkehr führte auch der Radfernweg über dieses Teilstück. Nach Sperrung der Verbindung wurde der Radverkehr über die Bienroder Spange umgeleitet. Durch die Umleitung verlängert sich die Streckenlänge um 1,1 km.

Darüber hinaus gibt es eine Verbindung über einen nur faktisch öffentlichen Wirtschaftsweg, der den Flughafen auf der östlichen Seite bis zur Tiefe Straße westlich von Hondelage umfährt und bis zum Querumer Kreisel eine Gesamtstreckenlänge von 7,6 km aufweist. Er ist damit deutlich länger als die frühere Wegführung des WHH (4,7 km). Die gesamte vorhandene Ostumfahrung verfügt über keinen festen Oberbau. Eine Beleuchtungseinrichtung ist nicht vorhanden.

Im Bereich Querum und Kralenriede entsprechen die vorhandenen Radwege teilweise nicht den Anforderungen an ein leistungsfähiges und sicheres Radverkehrsnetz. In Querum erfordern die hohen Kfz-Belastungen in der Prognose in der Ortsdurchfahrt die Ergreifung von Maßnahmen zur Schaffung einer sicheren Fahrradinfrastruktur.

Radverkehrsnetz in der Variante Ostumfahrung

Mit einer neu zu bauenden Radverkehrsverbindung parallel zur Ostumfahrung ergibt sich zwischen der Kreuzung Rabenrodestraße / Zum Kahlenberg in Waggum und dem Querumer Kreisverkehr eine Radverbindung mit einer Länge von 6,3 km. Sie ist um 1,6 km länger als die alte Strecke über die Grasseler Straße und um 0,5 km länger als die heutige Verbindung über die Bienroder Spange und Forststraße (5,8 km).

Insofern erscheint der Bau eines neuen Radweges aus Gründen einer besseren Verbindung aufgrund der längeren Wege und Fahrzeiten als nicht geboten. Lediglich zur besseren Erschließung des östlichen Bereiches mit Durchfahrung des Waldes sowie für die Verbindung nach Hondelage kann eine verbesserte Radwegeverbindung einen Nutzen zeigen. Dazu könnte, unabhängig vom Kfz-Verkehr parallel zum Flughafenzaun ein 2 bis 3 m breiter Radweg auf der nördlichen/östlichen Seite angelegt werden.

Radverkehrsnetz in der Variante Tunnel

Die Variante Tunnel unterstellt die Wiederherstellung der direkten Verbindung zwischen Waggum und Querumer Forst. Mit dieser Trasse beträgt die Entfernung zwischen Waggum und dem Querumer Kreisverkehr 4,7 km gegenüber 5,8 km über die Bienroder Spange. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 15–18 km/h mit dem Fahrrad beträgt der Fahrzeitgewinn 3–4 Minuten und ist damit für Radfernreisende eher unerheblich, für Radfahrer im städtischen Bereich jedoch spürbar.

Für die Untertunnelung ist ein circa 400 m langer Tunnel notwendig. Dabei bestehen für den Fuß- und Radverkehr im Tunnel hohe objektive Sicherheitsanforderungen an Be- und Entlüftung und Beleuchtung [FGSV 2006]. Für einen gemeinsamen Geh- und Radweg sollte im Tunnel eine Mindestbreite von 4,00 m gewählt werden. Als Mindesthöhe sind 2,50 m einzuhalten. Die Rampen dürfen eine Steigung von 6 % nicht übersteigen. Dies lässt erhebliche Aufwände in der Realisierung erwarten.

Auch unter dem Aspekt der sozialen Sicherheit ist eine Führung durch den Tunnel problematisch. So haben Tunnel nach den Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen EFA [FGSV 2002] eine eher abschreckende Wirkung. Daher sind im Fuß- und Radverkehr Akzeptanzprobleme zu erwarten.

Bewertung und Maßnahmenempfehlung

Die Wiederherstellung einer kurzen Verbindung zwischen Waggum und Querum (4,7 km) ist nur durch die Realisierung eines Tunnelbauwerkes möglich. Die vorhandene Umfahrung auf der Westseite über die Bienroder Spange hat die Fahrzeit zwischen Waggum und Querum verlängert. Für den Radverkehr in Richtung Innenstadt ergeben sich hingegen kaum Veränderungen.

Die Route für den Freizeitverkehr entlang der Hermann-Blenk-Straße über den Waggumer Weg ist mit einer Länge von 6,5 km deutlich länger. Auf der Nordseite der Hermann-Blenk-Straße fehlt im Westen dabei im aktuellen Ausbaustand das Radwegstück bis zur Hermann-Schlichting-Straße. Die kürzere Route entlang der Forststraße (5,8 km)

verfügt über einen einseitigen Zweirichtungsradweg auf der Ostseite. Eine eigene Beleuchtungseinrichtung sorgt dabei für eine Verbesserung der sozialen Sicherheit entlang des unbewohnten Teilstückes südlich der Autobahn 2.

Die vorhandene, nur faktisch öffentliche, Umfahrung des Flughafens auf der Ostseite ist mit einer Länge von 7,6 km nur für den Freizeitverkehr relevant.

Die Vorteile einer Wiederherstellung einer direkten Verbindung in Form eines Tunnelbauwerkes liegen im Vergleich zur Umfahrung auf der westlichen Seite über die Forststraße bei 3 bis 5 Minuten. Bei Fahrt in Richtung Innenstadt ergeben sich keine Fahrtzeitvorteile. Gleichzeitig ist die fehlende Attraktivität eines Tunnels für den Radverkehr, auch unter dem Gesichtspunkt der sozialen Sicherheit, zu berücksichtigen. So haben Tunnel nach den Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen EFA [FGSV 2002] eine eher abschreckende Wirkung in Folge eingeschränkter subjektiver Sicherheit und es sind im Fuß- und Radverkehr Akzeptanzprobleme zu befürchten.

Der Bau einer Ostumfahrung für den Kfz-Verkehr mit straßenbegleitendem Radweg bietet mit einer Distanz von 6,3 km keine Fahrtzeitvorteile für den Radverkehr. Gleichzeitig bietet dieser Weg auch keine Attraktivitätsvorteile. Der Bau einer eigenständigen Ostumfahrung, unabhängig vom Kfz-Verkehr, mit einem befestigten Oberbau hätte für den Freizeitverkehr Relevanz. Durch die Führung durch den Wald, mit geringen Rad- und Fußverkehren, ist aber auch hier mit Akzeptanzproblemen vor allen in den Abend- und Nachtstunden zu rechnen. Durch eine Beleuchtung kann die subjektive Sicherheit verbessert

werden. Der Eingriff in den Naturhaushalt ist bei Nutzung der vorhandenen stark verdichteten Forstwege als verhältnismäßig gering anzunehmen.

Die vorhandene Radinfrastruktur sollte weiter ausgebaut werden. Fehlende Teilstücke entlang der neuen Führung des WHH wie im Bereich Hermann-Blenk-Straße geschlossen werden. Mit dem Ziel einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung bei steigenden Verkehrsmengen sollte insbesondere die Ortsdurchfahrt Querum mit Blick auf die Führung des Fuß- und Radverkehrs verbessert werden.

Fazit

Die Wiederherstellung der Verbindung Waggum – Querum durch eine östliche Umgehungsstraße des Flughafens oder einen Tunnel erbringt Vorteile in der Verkehrsentlastung von Waggum. Alle anderen Ortsteile wie z.B. Bevenrode und Querum erhalten damit höhere Belastungen. Insbesondere auf der bereits heute hoch belasteten Ortsdurchfahrt von Querum würde der Kfz-Verkehr noch zunehmen. Die Vorteile für die OD Waggum wiegen dabei die Nachteile für die OD Querum nicht auf.

Für den Busverkehr und den Fahrradverkehr zeigen sich keine wesentlichen Vorteile in beiden Varianten gegenüber dem Bestand. Dagegen sind zahlreiche Maßnahmen insbesondere im ÖPNV im nördlichen Stadtgebiet geplant, um den Verkehr zukünftig verträglicher abzuwickeln.

Eine Umfahrung des Flughafens im Osten als gemeinsamer befestigter Fuß- und Radweg mit Anschluss an die Tiefe Straße bietet keine Fahrtzeitvorteile bei Fahrt in Richtung Querum gegenüber der Strecke über die Forststraße. Lediglich zur besseren Erschließung des östlichen Bereiches mit Durchfahrung des Waldes für Freizeitverkehre sowie für die Verbindung nach Hondelage kann eine verbesserte Radwegeverbindung einen Nutzen zeigen.

Insofern können aus verkehrlicher Sicht die Ostumfahrung oder die Wiederherstellung der alten Trasse der Grasseler Straße durch ein Tunnelbauwerk nicht begründet werden.

Für die Ortsdurchfahrt von Waggum sind damit keine Verkehrsabnahmen zu erwarten, die Verkehre können aber auch zukünftig leistungsfähig und mit guter Verkehrsqualität abgewickelt werden. Es wird dennoch empfohlen, die Ortsdurchfahrt einer detaillierten Vor-Ort-Analyse zu unterziehen, in der neben der Leistungsfähigkeit insbesondere die Parksituation, die Schulweg- und Verkehrssicherung sowie die Radverkehrsführung auf der Bienroder Straße betrachtet werden.

Für die heute und zukünftig hoch belastete Ortsdurchfahrt von Querum wird ebenfalls empfohlen, eine Detailbetrachtung einschließlich der Entwicklung möglicher Maßnahmen zur Umgestaltung und zur besseren Führung des Radverkehrs vorzunehmen.

Es bleibt anzumerken, dass in einer Gesamtbewertung der Varianten östliche Umgehungsstraße und Tunnel zusätzlich zu den hier aufgeführten verkehrlichen Kenngrößen weitere Aspekte zu den verkehrlichen Wirkungen (Flächenverbrauch, Schallimmissionen, Schadstoffemissionen, Beeinträchtigung von Natur und Landschaft) sowie die zu erwartenden Kosten berücksichtigt werden müssen. Dies ist nicht Gegenstand dieser Verkehrsuntersuchung.

8 Quellen

[ADFC FAF 11]	Radwegebau in Wald und Flur Fakten – Argumente – Forderungen (FAF) Ausgabe 11 R. Jannermann, W.Hörmann ADFC 2000	[BELLIS]	Daten der automatischen Verkehrsdetektion in Braunschweig, Auswertung der TEU Bellis GmbH, Braunschweig Braunschweig, 2018
[Stadt Braunschweig 2016]	Weiterführung des Ringgleises Beschlussvorlage 16-03035 Dezernat III 61 Fachbereich Stadtplanung und Um- weltschutz 04.10.2016	[BPS]	KNOBEL: Programm zur Berechnung der Kapazität und der Verkehrsqualität an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten, Version 7.1 BPS GmbH, Karlsruhe
[Stadt Braunschweig 2017]	Mobilitätscluster und Forschungsflughafen Internetseite Stadt Braunschweig URL: https://www.braunschweig.de/wirtschaft_wissenschaft/wirtschaftsstandort/forschungsflughafen.html Abruf am 22.03.2018	[BSVAG 2009]	Fahrplanmagazin 2009 Braunschweiger Verkehrs-AG Braunschweig, 2009
[Stadt Braunschweig 2018]	Stadt.Bahn.Plus Bringt Braunschweig weiter! Internetseite der Stadt Braunschweig URL: https://www.stadt-bahn-plus.de Abruf am 22.03.2018	[CIMA 2017]	CIMA Institut für Regionalwirtschaft GmbH 2017 Bevölkerungs- und Schülerprognose sowie Er- werbstätigenprojektion für den Großraum Braun- schweig bis 2050 – Kurzbericht mit Methodik im Auftrag des Regionalverbands Großraum Braun- schweig
		[FGSV 2002]	Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen – EFA Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrs- wesen (FGSV)

	Arbeitsgruppe Straßenentwurf Köln, 2002	[RGB 2017]	Klimaschutzteilkonzept Mobilität – Regionale e-Rad-schnellwege als Instrument zum Klimaschutz und zur CO ₂ -Minderung im Alltagsverkehr
[FGSV 2006]	Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln – RABT Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Arbeitsgruppe Verkehrsführung und Verkehrssicherheit Köln, 2006		Planersocietät – Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation und Planungsbüro VIA eG im Auftrag des Regionalverband Großraum Braunschweig Dortmund/Köln, 2017
[FGSV 2010]	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen – ERA Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Arbeitsgruppe Straßenentwurf Köln, 2010	[WVI 2009]	Verkehrsmodell Stadt Braunschweig – Verkehrsmodell für die Stadt Braunschweig und die Region Zweckverband Großraum Braunschweig WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH im Auftrag der Stadt Braunschweig Braunschweig, Dezember 2009
[FGSV 2015]	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2015 Köln, 2015	[WVI 2012]	Verkehrserhebungen 2012 im Bereich des Flughafen BS-WOB, Knotenstromzählungen und Kennzeichenerfassung WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH im Auftrag der Flughafen Braunschweig-Wolfsburg GmbH Braunschweig, Juli 2012
[NLStBV 2016]	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr Liste Radwegekonzept 2016 Anhang Geschäftsbereich Wolfenbüttel Stand Juni 2016 Hannover 2016		

- [WVI 2014] Verkehrserhebungen 2014 im Bereich des Flughafens BS-WOB, Knotenstromzählungen und Kennzeichenerfassung
WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH im Auftrag der Flughafen Braunschweig-Wolfsburg GmbH
Braunschweig, September 2014
- [WVI 2013/14] Verkehrsmodell Stadt Braunschweig: Aktualisierung des Verkehrsmodells Braunschweig,
WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH im Auftrag der Stadt Braunschweig
Braunschweig, Dezember 2014
- [WVI 2017/18] Verkehrsmodell Stadt Braunschweig: Aktualisierung des Verkehrsmodells Braunschweig, für Analyse 2016 und Prognose 2030
WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH im Auftrag der Stadt Braunschweig
Braunschweig, März 2018
- [WVI 2018] Verkehrsuntersuchung für den Nordosten Braunschweigs, Ergebnisbericht
- [VwV-StVO 2017] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) vom 26. Januar 2001
Fassung 2017
- WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH im Auftrag der Stadt Braunschweig
Braunschweig, Mai 2018

