

Betreff:

**Planung Haltepunkt Bienrode**

Organisationseinheit:

Dezernat III  
66 Fachbereich Tiefbau und Verkehr

Datum:

11.04.2023

Beratungsfolge

Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 112 Wabe-Schunter-Beberbach  
(Anhörung)

Sitzungstermin

19.04.2023

Status

Ö

Ausschuss für Mobilität, Tiefbau und Auftragsvergaben  
(Entscheidung)

02.05.2023

Ö

**Beschluss:**

1. Der städtischen Umfeldplanung zu einem Verknüpfungspunkt (modifizierte Konzeptidee) im Ortsteil Bienrode zwischen der Forststraße und der Waggumer Straße wird zugestimmt (Grundsatzbeschluss).
2. Die Verwaltung wird beauftragt, die Umfeldplanung des Haltepunktes unter Vorbehalt der Rechtskraft des Haushaltsplans 2023 ff. und unter Verwendung der darin vorgesehenen Planungsmittel in Höhe von 350.000 € weiter zu führen und zu konkretisieren.

**Sachverhalt:**

**Beschlusskompetenz:**

Die Beschlusskompetenz des Ausschusses für Mobilität, Tiefbau und Auftragsvergaben ergibt sich aus § 76 Abs. 3 S. 1 NKomVG i. V. m. § 6 Nr. 2 lit. i der Hauptsatzung. Im Sinne dieser Zuständigkeitsnorm sind Zustimmungen zu Verkehrsplanungen auf den Ausschuss für Mobilität, Tiefbau und Auftragsvergaben übertragen.

**Anlass:**

Im Rahmen des Investitionsprogramms „Stationsoffensive im Großraum Braunschweig“ werden insgesamt drei Eisenbahnverkehrsstationen in Braunschweig in den nächsten Jahren reaktiviert bzw. neu gebaut, namentlich die Bahnstationen Bienrode, Leiferde und West. Der Regionalverband Großraum Braunschweig (RGB) hat dafür mit der Deutschen Bahn DB Station und Service AG (DB S&S) sowie der DB Netz AG (DB Netz) eine Vereinbarung zur Planung der Verkehrsstationen in Braunschweig geschlossen. Für die eisenbahntechnischen Anlagen liegt die Federführung der Verfahren beim RGB/der DB, die Federführung für die Umfeldplanungen liegt bei der Stadt.

Mit DS 21-17387 wurde ein Sachstandsbericht zum Planungsstand u. a. für den Haltepunkt Bienrode zur Kenntnis gegeben. Darin wurde erläutert, dass im Rahmen der weiteren Planungen zu diesem Verknüpfungspunkt Fragen zu den Umsetzungsmöglichkeiten, der notwendigen Flächenbedarfe, der Schaffung von Baurecht und vor allem der verkehrlichen Anforderungen im Rahmen einer beauftragten Machbarkeitsstudie geklärt werden müssen. Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie und weitere planungsrelevante Informationen liegen nunmehr vor.

### Lage und Potenzial des Verknüpfungspunktes Bienrode

In Anbetracht der hohen Erschließungswirkung für Bienrode (Ein- und Aussteiger), wird durch den RGB eine möglichst zentrale Lage des Haltepunktes in Bienrode zwischen den Bahnübergängen Forststraße und Waggumer Straße vorgesehen. Seitens des RGB wurden mit Hilfe des Verkehrsmodells Analysen zur zukünftigen Nachfrage ermittelt. Die Zahl der täglichen Ein- und Aussteiger in Bienrode liegt für das Jahr 2030 unter Annahme eines Stundentaktes bei etwa 380 Personen, in 2050 werden es etwa 750 tägliche Ein- und Aussteiger sein. Die Mehrzahl davon sind Umsteiger aus dem ÖPNV, also dem zu- und abführenden Bussen zum Haltepunkt. Zudem ist davon auszugehen, dass der durch den RGB anvisierte Halbstundentakt zu einer weiteren Zunahme des Fahrgastpotenzials führen und der Verknüpfungspunkt weiter an Bedeutung gewinnen wird.

Vor dem Beginn der weiteren und detaillierten Planungen wurde der Standort seitens der Verwaltung einer fachlichen Prüfung unterzogen. Ausschlaggebend für die Lage des Haltepunktes ist nicht nur die Flächenverfügbarkeit, sondern auch die bestmögliche Anbindung an ein modifiziertes Busliniennetz. Um die Busfahrgäste unmittelbar an den Haltepunkt heranzuführen, wurde die frühere Idee des Durchstichs einer Bustrasse gleisparallel von der Forststraße zur Waggumer Straße geprüft. Aus bahntechnischen Gründen und aufgrund der Flächenverfügbarkeit ist diese aber nicht realisierbar. Daher wurde eine Verlängerung der Gerhard-Borchers-Straße zum Haltepunkt mit Weiterführung zur Forststraße geprüft und als umsetzbar eingeschätzt. Die Ergebnisse der umfangreichen Prüfung stützen eine zentrale Lage in Bienrode, wie sie auch vom RGB favorisiert wird.

### Planungen zum Bahnsteig

Die Planungen der DB S&S beziehen sich ausschließlich auf die Herstellung eines in sich betriebsfähigen und barrierefreien Bahnsteiges mit einer Gesamtlänge von 140 m. Die Planungen zum Umfeld – also die ÖV-Anbindung, die Geh- und Radweganbindung, die Parkmöglichkeiten, etc. – erfolgen durch die Stadt und sind auch durch diese herzustellen. Vor diesem Hintergrund bestand frühzeitig ein enger Austausch zwischen den Planungen der DB S&S und der Stadt. Seitens der DB S&S und der DB Netz wird eine Realisierung in 2026 angestrebt, der tatsächliche Baubeginn hängt von der zukünftigen Sperrpausenplanung der DB Netz ab.

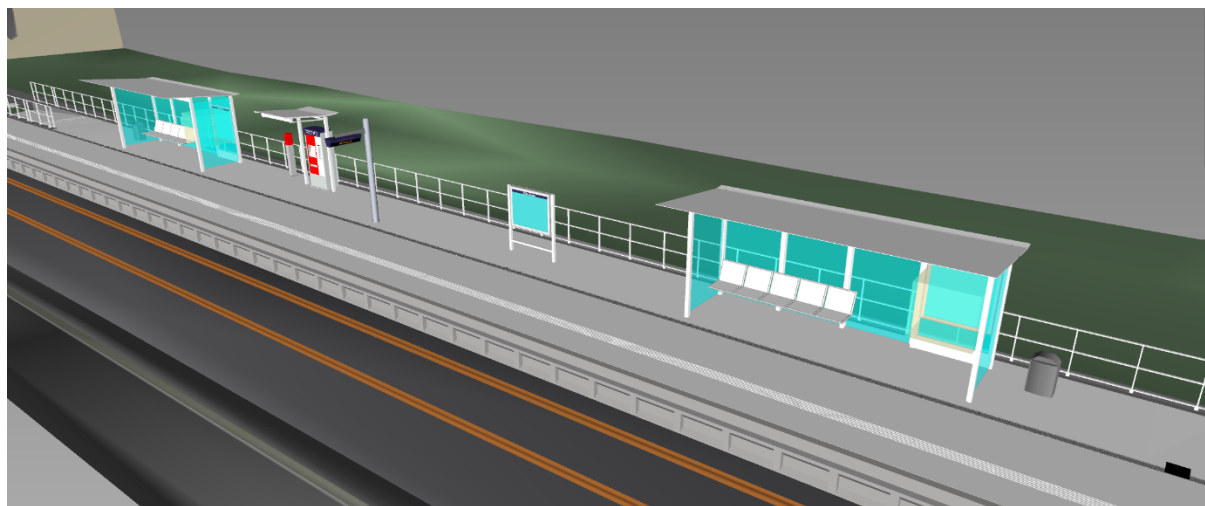


Abb. 1: Visualisierung der bahnseitigen Planungen zum Bahnsteig

Der Bahnsteig wird so geplant, dass dieser auch ohne die zeitgleiche Herstellung der Umfeldplanung vorübergehend funktionstüchtig ist – also zeitlich und baulich losgelöst von der Umfeldplanung der Stadt. Dennoch wird seitens der Stadt ein möglichst zeitgleicher Bau des ergänzenden Umfeldes favorisiert, um auch das prognostizierte Nachfragepotenzial auszuschöpfen und den Mobilitätswandel damit in verstärktem Maße voranzutreiben.

### Ergebnisse der Machbarkeitsstudie der Umfeldplanung

Zur Beantwortung von planerischen und grundlegenden Fragen zur Umsetzbarkeit hat die Stadt eine Machbarkeitsstudie beauftragt. Der angestrebte Mobilitätswandel erfordert eine angebotsorientierte Planung anstelle einer bedarfsorientierten Planung. Dafür werden in der vorliegenden Studie Maßnahmen aufgezeigt, die dazu beitragen, einen möglichst großen Teil der Bevölkerung zu einem Umstieg vom motorisierten Individualverkehr auf den öffentlichen Personennahverkehr (Bus und Bahn) zu bewegen. Dazu müssen umfangreiche Anreize geschaffen und Maßnahmen entwickelt werden, die darauf abzielen, dass der Haltepunkt attraktiv ist und von vielen genutzt wird, sodass zum Beispiel Pendelnde vom privaten PKW auf öffentliche Verkehrsmittel umsteigen.

Mit der Machbarkeitsstudie konnten verkehrliche, funktionale und gestalterische Anforderungen definiert werden, die in den Abstimmungsprozess mit dem RGB und den Planungen zu den Bahnsteiganlagen durch die DB S&S eingeflossen sind. Bei der Machbarkeitsstudie handelt es sich um konzeptionelle Vorüberlegungen zur grundsätzlichen Umsetzbarkeit, zur Formulierung von Nutzungsansprüchen und zur Abschätzung der Flächeninanspruchnahme.

In der Machbarkeitsstudie wurden u. a. folgende verkehrliche Planungsprämissen zu Grunde gelegt:

- direkte Umsteigemöglichkeit zwischen dem ÖPNV und dem SPNV
- direkte Führung des Rad- und Fußverkehrs
- Verbindung zwischen der Forststraße und Gerhard-Borchers-Straße für eine optimale ÖV-Erschließung und Betrieb
- Umsetzungsmöglichkeit eines P+R Parkplatzes
- Realisierungsmöglichkeit einer Mobilitätsstation
- Abstellanlagen für den Radverkehr
- Anbindung an die Waggumer Straße für den Rad- und Fußverkehr

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden insgesamt fünf unterschiedliche Konzeptideen erarbeitet. Im Rahmen eines zweistufigen Bewertungsverfahrens wurden die Varianten einer detaillierten und umfangreichen Bewertung unterzogen. Aus dem durchgeführten Bewertungsverfahren gehen zwei Varianten aufgrund des ermittelten Zielerreichungsgrades als vergleichbar hervor. Es gibt folglich nicht nur eine Vorzugsvariante, sondern zwei Varianten, die im weiteren Planungsprozess modifiziert und zusammengeführt wurden.

### Modifizierung der Vorzugsvarianten

Für eine Realisierung der Varianten muss auf gewerbliche (städtische) und teils auch auf private Grundstücke zurückgegriffen werden. Die benötigten Gewerbeflächen unterliegen einer Förderung („Avionik-Cluster“). Ferner besteht grundsätzlich ein hoher Bedarf bzw. eine hohe Nachfrage an Gewerbeflächen in Braunschweig und explizit im Umfeld des Flughafens, was einen flächensparsamen Umgang bedingt. Darüber hinaus sollen Entwicklungsmöglichkeiten von ansässigen Gewerbetreibenden ermöglicht werden. Diese Rand- und Rahmenbedingungen erforderten eine Weiterentwicklung der Varianten.

Ergebnis dieses Überarbeitungsprozesses ist eine modifizierte Konzeptvariante, die sowohl den verkehrlichen Anforderungen als auch den gewerblichen Nutzungsansprüchen Rechnung trägt (Abb. 2). Die parallele Lage des ÖV-Haltepunktes zum Bahnsteig der DB begünstigt den direkten Umstieg. Ferner kann mit der baulichen Anordnung der Bussteige eine Minimierung des Flächenbedarfs und eine Optimierung der Betriebsabläufe erfolgen. In den Planungen sind sowohl Stellplätze für den Kfz-Verkehr (Planungsidee Parkpalette auf zwei Ebenen) als auch für den Radverkehr vorgesehen. Ebenfalls lassen sich mit dieser modifizierten Konzeptidee eine Mobilitätsstation, Taxistände und ein Kiss&Ride Parkplatz realisieren. Die Möglichkeit einer späteren Shuttle Anbindung an den Flughafen wurde ebenfalls mitgedacht. Die Führung der Verbindungsstraße parallel zur bestehenden Lärmschutzwand mit Verschwenkung und Anknüpfung an den heutigen Wendehammer der Gerhard-Borchers-Straße bietet für die in Anspruch genommenen Gewerbeflächen einen Flächenzuschnitt, der dem benachbarten Unternehmen weitere Entwicklungsspielräume

ermöglicht und die zusammenhängende Nutzbarkeit der Restflächen nicht einschränkt. Zudem kann durch die Verbindungsstraße die innere und auch die äußere Erschließung der Gewerbeflächen sowie die Anbindung für den Rad- und Fußverkehr verbessert werden. Ergänzend dazu erfolgt für den Rad- und Fußverkehr eine Anbindung an die Waggumer Straße.

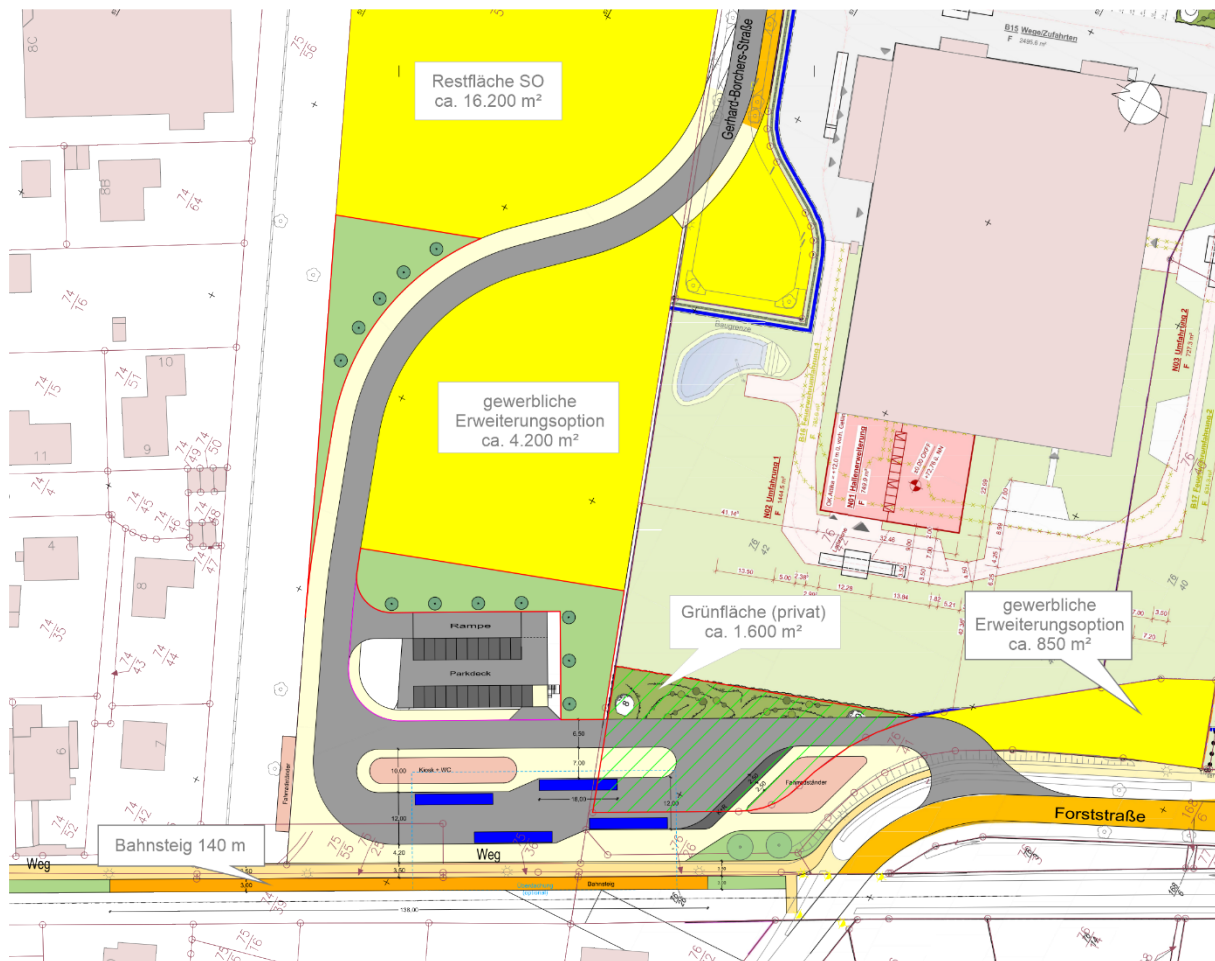


Abb. 2: Darstellung der modifizierten Konzeptidee

### Fördermittelsituation und Flächenbedarfe

Die für den Verknüpfungspunkt benötigten Entwicklungsflächen liegen in den Bebauungsplänen WA 70 und BI 39. Die Erschließung der Sondergebiete WA 70 „Forschungsflughafen West“ und BI 39 „Forschungsflughafen Nordwest“ mit der Ertüchtigung der Hermann-Blenk-Straße sind ein Teilprojekt des sog. „Avionik-Clusters“. Hierzu wurde eine Finanzierung- und Durchführungsvereinbarung zwischen der Stadt Braunschweig und der Struktur-Förderung Braunschweig GmbH geschlossen. Die Erschließung der Gewerbeflächen wurde durch die NBank mit einer Summe von etwa 2,7 Mio. € gefördert. Die Zweckbindungsfrist besteht bis zum 31.12.2028. Grundsätzlich gilt, dass die dem Zuwendungsbescheid zugrundeliegenden Flächen zweckentsprechend verwendet werden müssen. Wenn Teile dieser Fläche für einen Verknüpfungspunkt genutzt werden, stehen diese für eine Gewerbeansiedlung nicht mehr zur Verfügung. Da die Flächeninanspruchnahme der Umfeldplanung für den Verknüpfungspunkt nur einen Teil der gesamten Gewerbefläche ausmacht (Umfeldplanung etwa 7.000 m²; Gewerbefläche mit etwa 27.500 m²) wird das Erreichen des Projektziels („Avionik-Cluster“) durch den Fördermittelgeber nicht in Frage gestellt. Jedoch wird in Abhängigkeit der tatsächlich benötigten Flächen und des verbleibenden Fördermittelzeitraums eine Rückforderung von Fördermitteln erfolgen.

Ziel ist eine möglichst zeitgleiche Realisierung des Bahnsteiges durch die DB Netz und des Umfeldes durch die Stadt. Die Planungen seitens der DB Netz sehen eine Realisierung in 2026 vor. Die Verwaltung beabsichtigt die Umfeldplanung ebenfalls im Jahr 2026 baulich

umzusetzen. Mit diesem auf die Umfeldplanung der Stadt übertragenen zeitlichen Ansatz müssen Fördermittel in einer Höhe von voraussichtlich etwa 200.000 € an die NBank zurückgezahlt werden. Eine spätere Herstellung des Umfeldes – also nach Ablauf der Zweckbindungsfrist – ist zwar grundsätzlich möglich, konterkariert aber das Engagement für einen Mobilitätswandel in der Stadt Braunschweig, da der Haltepunkt bis zum Ende der Zweckbindungsfrist und anschließender Realisierung des Umfeldes über einen längeren Zeitraum keine adäquate Anbindung an das Busliniennetz hätte.

Die Kosten für alle Varianten liegen bei etwa 4 Mio. €. Es ist daher davon auszugehen, dass auch die modifizierte Konzeptvariante, Kosten in dieser Höhe hervorrufen wird. Hierin nicht enthalten sind z. B. Kosten einer großflächigen Überdachung, Grunderwerbskosten, Baunebenkosten, Verwaltungsselbstkosten, Planungskosten, sowie Kosten für Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen, Leitungen im Untergrund, Kampfmittelräumung, Archäologische Untersuchungen und eine mögliche Anpassung des privaten Regenrückhaltebeckens. Kostenerhöhungen durch die Preisentwicklung von Baustoffen und Energie sind ebenfalls möglich.

Zusätzlich ergeben sich Kosten i. H. v. voraussichtlich 0,2 Mio. € durch eine Rückzahlung von Fördermitteln an die NBank, da durch die Umfeldplanung für den Verknüpfungspunkt eine verringerte Gewerbefläche für das geförderte „Avionik-Cluster“ zur Verfügung steht (5E.200047). Von einer rückwirkenden generellen Aberkennung der Förderfähigkeit ist nicht auszugehen.

Grundsätzlich kann das Vorhaben durch die LNVG mit bis zu 75 % der anrechenbaren Baukosten unter Berücksichtigung der Höchstsätze gefördert werden. Auf Grundlage des aktuellen Planungsstadiums (Konzeptidee) kann aber noch keine hinreichend genaue Konkretisierung der voraussichtlichen Fördermittelhöhe erfolgen.“ Im Rahmen der weiteren Planungen (Vorplanung mit Baukostenschätzung) sind die aktuell (grob ermittelten) Ansätze zu den benötigten Haushaltsmitteln zu konkretisieren.

#### Flächeninanspruchnahme Privatflächen

Für eine Realisierung der Umfeldplanung werden neben der Inanspruchnahme von noch nicht veräußerten gewerblichen Flächen auch Flächen eines angrenzenden Unternehmens benötigt. Vor diesem Hintergrund hat es bereits Sondierungsgespräche mit dem Unternehmen gegeben. Durch die Modifizierung der Konzeptidee und der Berücksichtigung zukünftiger Flächenbedarfe zur weiteren Unternehmensentwicklung konnte eine grundsätzliche Bereitschaft zum Flächentausch und -erwerb erzielt werden.

#### Baurecht

Die Entwicklungsflächen zur stadtseitigen Umfeldplanung zum Verknüpfungspunkt in Bienrode betreffen die Geltungsbereiche der Bebauungspläne WA 70 und BI 39. Die darin festgesetzten Sonderflächen (SO-Nutzung Forschungsflughafen und Verkehrstechnik) lassen eine Nutzung als Verknüpfungspunkt (Verkehrsflächen) aktuell nicht zu. Welches Verfahren zur Schaffung von Baurecht am besten geeignet ist, wird im weiteren Projektfortschritt geprüft.

#### Haushaltsmittel

Vorbehaltlich der Zustimmung des Rates zum Haushalt 2023/2024 sind für die Umfeldplanung Planungsmittel im Zeitraum von 2023 bis 2025 in Höhe von insgesamt 350.000 € und ab 2026 Investitionsmittel in Höhe von 5 Mio. € unter der Projektnummer 5E.660071 mit der Projektbezeichnung DB-Verknüpfungspunkt Bienrode vorgesehen. Im Rahmen der weiteren Planungen (Vorplanung mit Baukostenschätzung) sind die (aktuell grob ermittelten) Ansätze zu den benötigten Haushaltsmitteln zu konkretisieren.

#### Weiteres Vorgehen

Nach diesem Grundsatzbeschluss ist vorgesehen, die Planungen zunächst bis zur Leistungsphase 2 gem. HOAI (Grundlagenermittlung und Vorplanung) fortzuführen. Auf Basis der dann vorliegenden fundierten und aussagekräftigen Grundlage erfolgt ein erneuter

Beschluss für die weiteren Planungsschritte gem. HAOI (Leistungsphase 3-5). Die Planungen haben dabei die Zielsetzung einer effizienten Flächennutzung. Im Zuge der weiteren Planungsschritte wird verwaltungsintern die Wirtschaftlichkeit fortlaufend geprüft.

#### Fazit

Die Ergebnisse der abgeschlossenen Machbarkeitsstudie und die im Anschluss erfolgte Modifizierung der Konzeptidee zur Realisierung eines ganzheitlichen Verknüpfungspunktes unter Berücksichtigung einer nachhaltigen Gewerbeentwicklung hat die grundlegende Umsetzbarkeit umfassend beleuchtet und aufgezeigt. Soweit es die aktuelle Konzeptidee zulässt, wurden bereits die wesentlichen Rand- und Rahmenbedingungen, wie u. a. die Klärung der Fördermittelkulisse zu den benötigten Gewerbeflächen, die Flächeninanspruchnahme von Privatgrundstücken und eine erste Abschätzung der voraussichtlichen Baukosten, analysiert und geprüft. Der Verknüpfungspunkt, bestehend aus den bahnseitigen Planungen zum Bahnsteig und den stadtseitigen Planungen zum Umfeld mit ÖPNV-Anbindung, bietet einen nachhaltigen Baustein zur Förderung der Verkehrswende.

Darüber hinaus wird der Verknüpfungspunkt seiner Rolle gerecht, wenn es um die Erreichbarkeit der heutigen und zukünftigen Unternehmen im Umfeld des Forschungsflughafens sowie der verbesserten Anbindung des Ortsteils Bienrode an den Umweltverbund geht.

Leuer

#### **Anlage/n:**

Machbarkeitsstudie Umfeld Haltepunkt Bienrode

Verkehrliche Machbarkeitsstudie  
Bahnhaltelpunkt  
Braunschweig-Bienrode

August 2022

Endbericht

Auftraggeber:

Stadt Braunschweig

Fachbereich Tiefbau und Verkehr

Platz der Deutschen Einheit 1

38100 Braunschweig

Aufsteller:

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner

Beratende Ingenieure mbB

Wolfenbütteler Straße 4

Telefon 0531 / 123 137-0

info@bpr-braunschweig.de

WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung

und Infrastrukturplanung GmbH

Nordstraße 11

38106 Braunschweig

Telefon 0531 / 387 37-0

info@wvigmbh.de

Braunschweig, August 2022

i.v. M. Gindner

Braunschweig, August 2022

ppa.



Aufsteller



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	Einleitung .....	7
<b>2.</b>	Allgemeine Verkehrsanbindung und -erschließung .....	8
2.1	Radverkehr .....	8
2.2	ÖPNV .....	9
2.3	Kfz-Verkehr .....	10
2.4	Good Practice Mobilitätsstationen .....	12
<b>3.</b>	Grundlagen und Bestandsanalyse .....	16
3.1	Ortsbesichtigung und Mängelanalyse .....	16
3.2	Abschätzung der Stellplatzanzahl für Pkw und Fahrrad .....	25
3.3	Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen .....	29
3.3.1	Bewertung der Verkehrsqualität .....	29
3.3.2	Vorgehensweise zur Berechnung .....	31
3.3.3	Ergebnisse .....	34
3.4	Randbedingungen der Braunschweiger Verkehrs GmbH .....	35
3.5	Randbedingungen aus Planungen der DB .....	36
<b>4.</b>	Variantenbetrachtung und -bewertung .....	38
4.1	Erste skizzenhafte Variantenuntersuchungen .....	39
4.1.1	Variante 1 .....	41
4.1.2	Variante 2 .....	42
4.1.3	Variante 3 .....	43
4.1.4	Variante 4 .....	44
4.1.5	Variante 5 .....	45
4.2	Ausschlussverfahren .....	46
4.3	Bewertungsmatrix .....	47
4.4	Bewertungsmethodik .....	48
4.5	Zielfelder .....	49
4.5.1	Zielfeld Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) .....	49
4.5.2	Zielfeld Motorisierter Individualverkehr (MIV) .....	49
4.5.3	Zielfeld Radverkehr .....	50
4.5.4	Zielfeld Fußverkehr .....	50
4.5.5	Zielfeld Verkehrssicherheit .....	50
4.5.6	Zielfeld Städtebau/ Raumstrukturelle Wirkung .....	51
4.5.7	Zielfeld Nutzungen .....	51
4.5.8	Zielfeld Umwelt .....	51
4.5.9	Zielfeld Wirtschaftlichkeit und Kosten .....	51
4.6	Vorzugsvariante .....	52

---

<b>5.</b>	Haltestellen Waggumer Straße .....	52
<b>6.</b>	Kosten .....	55
<b>7.</b>	Quellen.....	57
<b>8.</b>	Anhang.....	58

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Radverkehrsnetz im Bereich des geplanten Verknüpfungspunktes .....	8
Abbildung 2:	ÖPNV-Liniennetz und Haltestellen im Bereich des geplanten Verknüpfungspunktes.....	9
Abbildung 3:	Geplantes ÖPNV-Liniennetz und Haltestellen im Bereich des geplanten Verknüpfungspunktes.....	10
Abbildung 4:	Verkehrsmengen Analysefall 2016 .....	11
Abbildung 5:	Verkehrsmengen zur Prognose 2030.....	12
Abbildung 6:	Mobilitätsstation KielRegion.....	14
Abbildung 7:	Mobilitätsstation Osnabrück.....	14
Abbildung 8:	EinfachMobil Offenburg .....	15
Abbildung 9:	Mobilitätsstation München .....	15
Abbildung 10:	Mobilstation Meschede.....	16
Abbildung 11:	Mobilitätsstation Vechta .....	16
Abbildung 12:	Untersuchungsraum Haltepunkt BS-Bienrode und Lage des Verknüpfungspunkts .....	17
Abbildung 13:	Waggumer Straße Ost, Blick in Richtung Bahnübergang.....	19
Abbildung 14:	Waggumer Straße Ost, mögliche Lage für eine Bushaltestelle.....	19
Abbildung 15:	Verbindungsweg zwischen Waggumer Straße und Forststraße, von der Waggumer Straße aus betrachtet.....	20
Abbildung 16:	Verbindungsweg zwischen Waggumer Straße und Forststraße, Blick in Richtung Waggumer Straße .....	20
Abbildung 17:	Gleisanlagen vom BÜ Waggumer Straße aus betrachtet .....	21
Abbildung 18:	Freifläche für die Anlage des Verknüpfungspunkts .....	21
Abbildung 19:	Freifläche für die Anlage des Verknüpfungspunkts mit Lärmschutzwand .....	22
Abbildung 20:	Erhaltenswerte Bäume im Bereich des Bahnübergangs Forststraße.....	22
Abbildung 21:	Verbindungsweg zwischen Waggumer Straße und Forststraße, von der Forststraße aus betrachtet.....	23
Abbildung 22:	Gemeinsamer Geh- und Radweg an der Forststraße, Blick in Richtung Südenosten .....	23

Abbildung 23: Gemeinsamer Geh- und Radweg an der Forststraße. Blick in Richtung Nordwesten.....	24
Abbildung 24: Blick auf die Freifläche, vom Wendehammer Gerhard-Borchers-Straße aus betrachtet .....	24
Abbildung 25: Einzugsbereich zu Fuß .....	26
Abbildung 26: Einzugsbereich mit dem Fahrrad .....	26
Abbildung 27: Einzugsbereich mit dem Pkw.....	27
Abbildung 28: Knotenpunkte zur Leistungsfähigkeitsberechnung.....	29
Abbildung 29: Entwurfsskizze der Stadt Braunschweig als erste Idee eines Verknüpfungspunkts .....	39
Abbildung 30: Entwurfstechnische Umsetzung der Ideenskizze Stadt Braunschweig ..	40
Abbildung 31: Weiterentwicklung der ersten Ideenskizze mit B+R-Anlagen und Mobilitätsstation.....	40
Abbildung 32: Variante 1.....	41
Abbildung 33: Variante 2.....	42
Abbildung 34: Variante 3.....	43
Abbildung 35: Variante 4.....	45
Abbildung 36: Variante 5.....	46
Abbildung 37: Bild 2b, R-FGÜ, FGSV 2002.....	53
Abbildung 38: Lageplanausschnitt Haltestellen Waggumer Straße.....	54
Abbildung 39: Visualisierung Haltestelle Nord mit schmalem Fahrgastunterstand.....	55

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Abschätzung der Stellplatzanzahl für Pkw und Fahrrad (P+R und B+R)	28
Tabelle 2:	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs für Knotenpunkte mit Vorfahrtregelung .....	30
Tabelle 3:	Quell- und Zielverkehre in den Spitzenstunden am Haltepunkt Bienrode .....	34
Tabelle 4:	Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr, Zufahrten zum Haltepunkt Bienrode	35
Tabelle 5:	Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr, Zufahrten zum Haltepunkt Bienrode	35
Tabelle 6:	Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr, Zufahrten zum Haltepunkt Bienrode	35

## 1. Einleitung

In den nächsten Jahren sollen im Rahmen der Stationsoffensive des Investitionsprogramms „Niedersachsen ist am Zug 3“ insgesamt drei Bahnhaltepunkt in Braunschweig wieder in Betrieb genommen werden. Dazu gehört auch der Haltepunkt Braunschweig Bienrode, der Teil dieser Machbarkeitsstudie ist.

Ausgelöst durch das kontinuierliche Bevölkerungswachstum und die gleichzeitige Urbanisierung der peripheren Stadtteile in den vergangenen Jahren ist der Mobilitätswandel für Braunschweigs Zukunftsfähigkeit von wichtiger Bedeutung.

Der Bahnhaltepunkt Bienrode bietet für den Mobilitätswandel gute Voraussetzungen, da er zum einen eine hohe Erschließungswirkung für die Bewohner von Bienrode hat und zum anderen ein großes Potenzial für einen Verknüpfungspunkt Bus-Bahn mit angeschlossener Mobilitätsstation aufweist. Durch den neuen Haltepunkt verkürzen sich Reisezeiten nach Braunschweig und Gifhorn und es ist eine Verlagerung vom MIV auf den SPNV/ÖPNV zu erwarten.

Die Realisierung des Verknüpfungspunkts in Bienrode wird zusätzliche Entwicklungsimpulse für das benachbarte Gewerbegebiet, aber insbesondere für die bevorstehenden Entwicklungen im Umfeld des Forschungsflughafens hervorrufen.

Die Herangehensweise an die Planung von Verknüpfungspunkten war in der Vergangenheit eher eine Abarbeitung von Teilaspekten aus Sicht des jeweiligen Verkehrsträgers oder Nutzers. Der angestrebte Mobilitätswandel erfordert von einer vormals bedarfsorientierten Planung zu einer angebotsorientierten Planung überzugehen. Dafür werden in der vorliegenden Studie Maßnahmen aufgezeigt, die dazu beitragen sollen, einen möglichst großen Teil der Bevölkerung zu einem Umstieg vom motorisierten Individualverkehr auf den öffentlichen Personennahverkehr (Bus und Bahn) zu bewegen. Dazu müssen umfangreiche Anreize geschaffen und Maßnahmen entwickelt werden, die darauf abzielen, dass der Haltepunkt attraktiv ist und von vielen genutzt wird, sodass zum Beispiel Pendelnde vom privaten PKW auf öffentliche Verkehrsmittel umsteigen.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Gestaltung der ersten und letzten Meile. Hierfür ist es wichtig Radfahrenden mit wetterbeständigen, verlässlichen und flexiblen Bike+Ride-Anlagen ein attraktives Angebot zu machen. Der Fußverkehr benötigt kurze Umsteigewege und qualitätsvolle Zugänge zu den Bus- und Bahnsteigen.

Außerdem gilt es die Verkehrswege für den Busverkehr zu optimieren. Hierzu gehören neben der Lage auch entsprechende Wendemöglichkeiten, um einen kurzen bequemen Übergang zwischen den Verkehrsmitteln zu gewährleisten und die Vermeidung von Leerfahrten. Außerdem sind Flächen für zukünftige Verstärkung von Linien mitzudenken.

Der Schwerpunkt dieser Machbarkeitsstudie liegt somit auf der Verkehrsanlagenplanung.

## 2. Allgemeine Verkehrsanbindung und -erschließung

### 2.1 Radverkehr

Für den geplanten Verknüpfungspunkt ist eine Anbindung für alle Verkehrsarten essenziell.

Die Abbildung 1 zeigt das umgebende Radverkehrsnetz. Entlang der Altmarkstraße führt auf der östlichen Straßenseite ein gemeinsamer Geh- und Radweg, der in beiden Richtungen befahren werden darf. Von der Waggumer Straße besteht ein Zugang zum geplanten Verknüpfungspunkt über einen gemeinsamen Rad-Gehweg mit Verbindung zur Altmarkstraße.

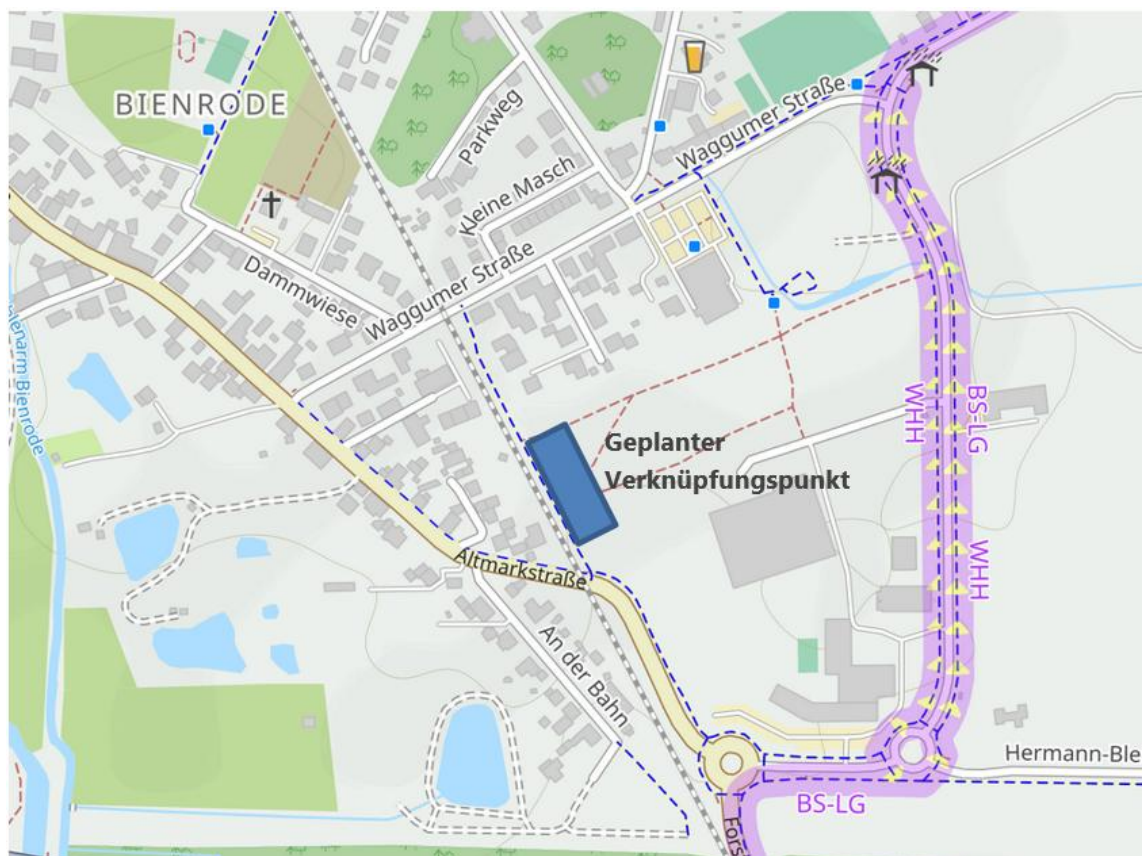


Abbildung 1: Radverkehrsnetz im Bereich des geplanten Verknüpfungspunktes

(Quelle: Openstreetmap.org, Abruf am 11.03.2022)

## 2.2 ÖPNV

Die Abbildung 2 zeigt das aktuelle Liniennetz in der Umgebung des geplanten Verknüpfungspunktes. Aktuell verkehren dort folgende Linien:

- 413 Bevenrode – Leiferde (30-min Takt)
- 424 (Essenrode) – Waggum – Bienrode - GE Hansestraße/Waller See (30-min Takt)
- 436 Flughafen – Hauptbahnhof (15-min Takt)
- 464 Volkmarode – Querum – Bienrode - Rühme (einzelne Fahrten nur an Schultagen)

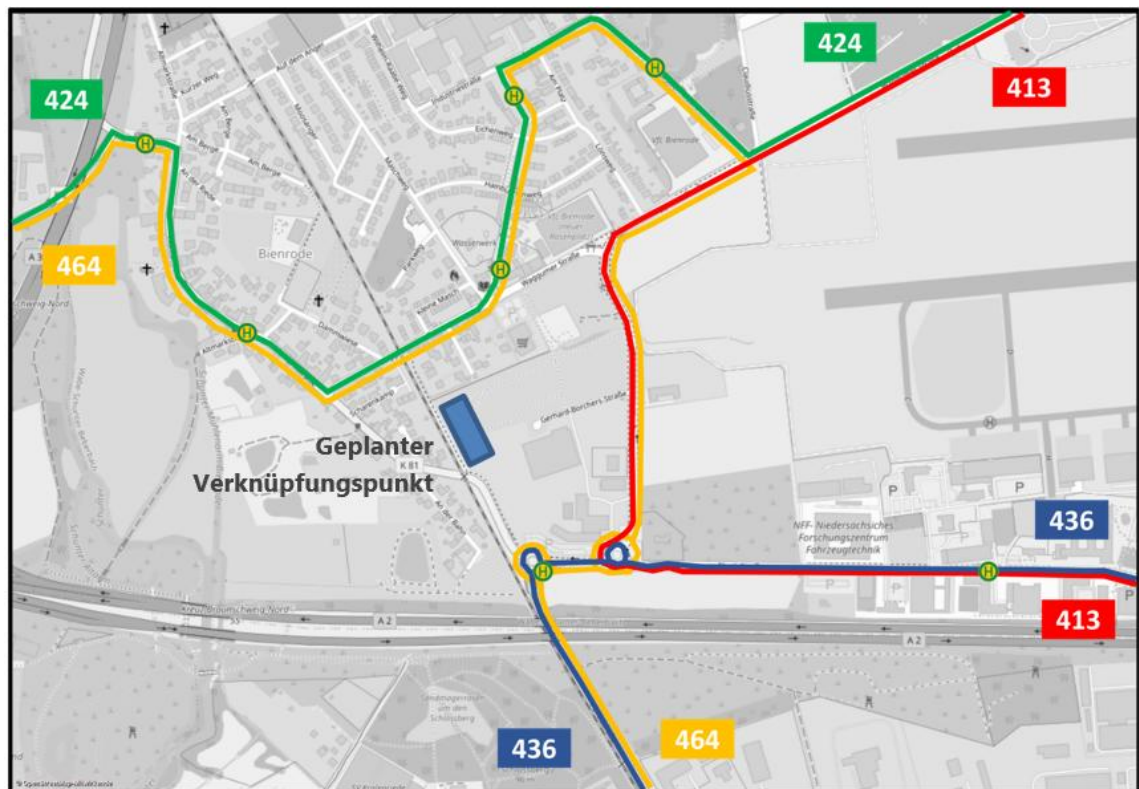


Abbildung 2: ÖPNV-Liniennetz und Haltestellen im Bereich des geplanten Verknüpfungspunktes  
(Quelle: Openstreetmap.org, Abruf am 11.03.2022)

### Zukünftiges Liniennetz

Die Realisierung des Verknüpfungspunktes bedingt die Anpassung des Busliniennetzes der Braunschweiger Verkehrs-GmbH, damit das zukünftige Nachfragepotenzial ausgeschöpft werden kann. Vor diesem Hintergrund haben in Vorbereitung der Machbarkeitsstudie erste Untersuchungen und Abstimmungen zu einer möglichen



Anpassung des Busliniennetzes zwischen der Stadt Braunschweig und der Braunschweiger Verkehrs-GmbH stattgefunden. Für eine möglichst optimale ÖPNV Erschließung wird das Busliniennetz wie folgt angepasst:

- Die Linien 413 und 436 halten im neu angelegten Verknüpfungspunkt.
- Für die Linie 424 ist eine neue Haltestelle in der Waggumer Straße in unmittelbarer Nähe zum Bahnübergang als Ersatz für die Haltestelle „Pappelallee“ geplant. Diese wird in Zukunft nicht mehr bedient. Die Prüfung und Bestimmung der genauen Lage einer neuen Haltestelle in der Waggumer Straße ist Teil dieser Untersuchung.
- Die Linie 464 bleibt unverändert.

Die Takte der einzelnen Linien bleiben unverändert. Die neuen Linienverläufe sind in Abbildung 3 dargestellt.

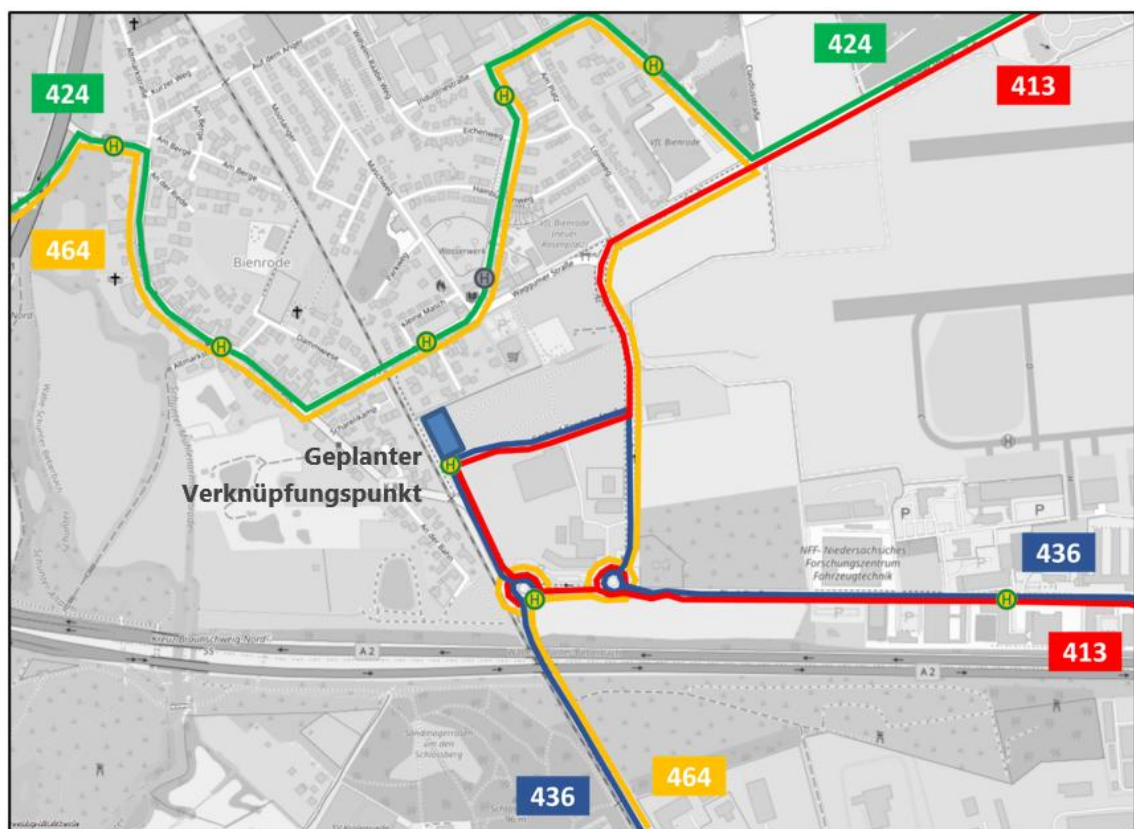


Abbildung 3: Geplantes ÖPNV-Liniennetz und Haltestellen im Bereich des geplanten Verknüpfungspunktes  
(Quelle: Openstreetmap.org, Abruf am 15.03.2022)

## 2.3 Kfz-Verkehr

Die Abbildung 4 zeigt das umgebende Straßennetz sowie die Verkehrsbelastungen im werktäglichen Verkehr für den Analysefall 2016 (Verkehrsmodell Braunschweig).

Die Forststraße in Höhe der geplanten Zufahrt zum Verknüpfungspunkt ist mit 6.320 Kfz/Werktag belastet. Über die Hermann-Schlichting-Straße im Osten fahren ebenfalls täglich 6.420 Kfz/Werktag. Dagegen ist die Waggumer Straße mit 3.750 Kfz/Werktag geringer belastet. Die dargestellten Belastungen im Analysefall sind auch zu den Spitzenzeiten gut abwickelbar und stellen keinerlei Probleme für die Leistungsfähigkeit auf den einzelnen Streckenabschnitten und Knotenpunkten dar.

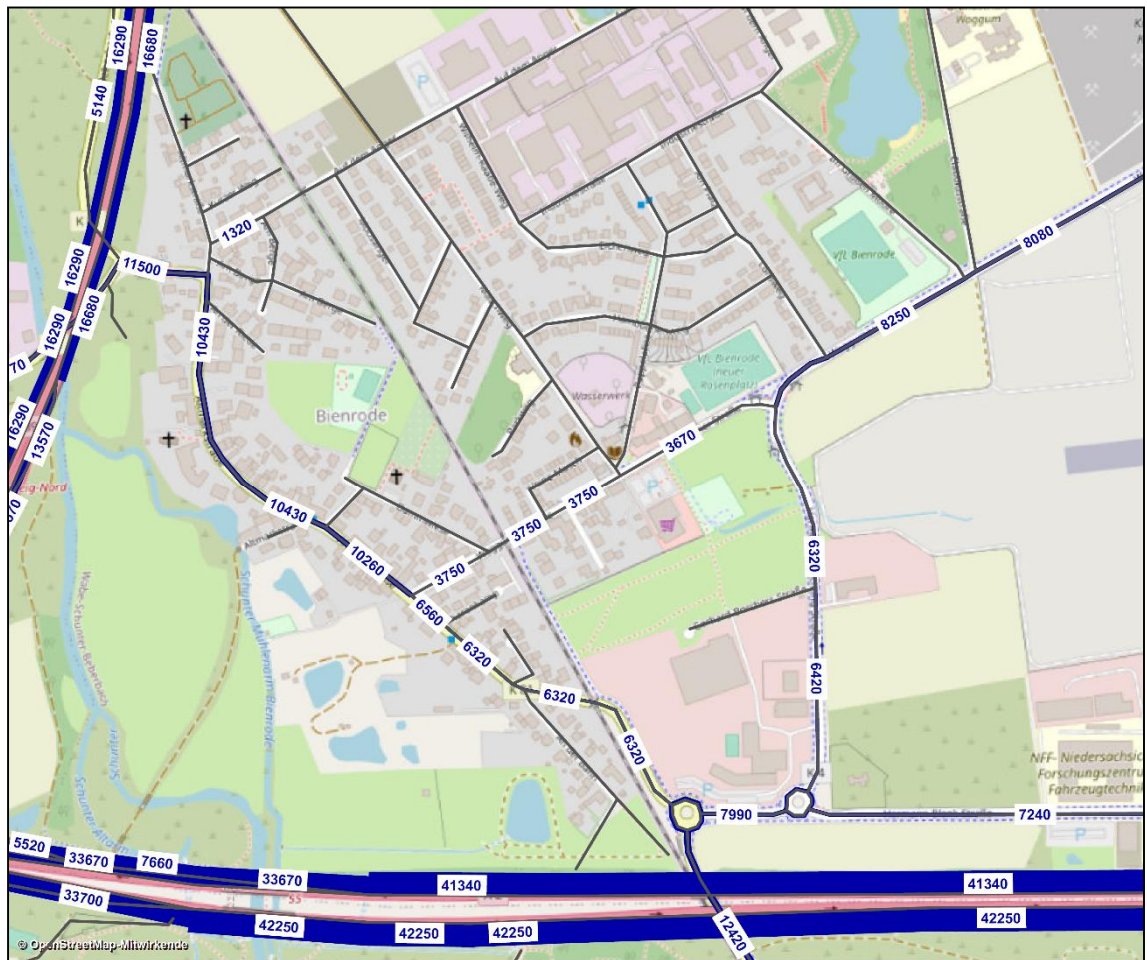


Abbildung 4: Verkehrsmengen Analysefall 2016  
(Quelle: Verkehrsmodell Braunschweig, WVI 2018)

Die Abbildung 5 zeigt die Verkehrsbelastungen zur Prognose 2030 im Kfz-Verkehr. Die zukünftig zu erwartende Verkehrsentwicklung in Braunschweig wurde mit dem Verkehrsmodell Stadt Braunschweig ermittelt [WVI 2018]. Im Rahmen der Prognose für den sog. „Prognose-Nullfall“ (PO 2030) werden dabei solche Entwicklungen und Maßnahmen berücksichtigt, die bereits beschlossen sind und deren Realisierung bis zum Prognosehorizont 2030 als realistisch angesehen werden kann. Dabei sind sowohl die soziodemografischen Entwicklungen und die Entwicklung der





stattfindenden Verkehrswende auch derartige Angebote mitgedacht und mitgeplant werden, um dem zukünftigen Bedarf entsprechen zu können.

Um einen Eindruck zu erhalten welche Möglichkeiten es im Bereich der Mobilitätsstationen gibt wurden mehrere Good Practice Beispiele ausgesucht und in Form von Steckbriefen dargestellt.

Berücksichtigt wurden die Lage, das vorhandene Verkehrsangebot, eventuelle Zusatzangebote sowie mögliche Tarife bzw. der Zugang zur Mobilitätsstation. Es wurden hauptsächlich vergleichbare Stationen bzw. Städte, sowie Stationen mit dem Verkehrsmittel SPNV oder Stadtbahn ausgewählt, um eine grundlegende Übertragbarkeit für den Haltepunkt in Bienrode zu gewährleisten. Berücksichtigt werden sollte jedoch, dass die Good Practice Beispiele nicht einfach auf das Projekt in Bienrode übertragen werden können, da jeder Haltepunkt seine eigenen Eigenschaften und Anforderungen hat, welche beachtet werden sollen und müssen.

Es können aber einzelne Komponenten“ wie z.B. die P+R- und B+R-Anlagen, die Ladestationen für E-Fahrzeuge, E-Scooter, Car-Sharing Angebote, der Kiosk am Haltepunkt, Photovoltaikanlagen auf den Dächern übernommen werden und je nach Bedarf für ein eigenes Konzept wieder zusammengesetzt werden. Die Good Practice Beispiele bilden somit einen Katalog an Möglichkeiten zur Ausgestaltung von Mobilitätsstationen, aus welchem sich die benötigten Komponenten auswählen lassen.

In Bienrode soll die geplante Mobilitätsstation vor allem die Anbindung und Zugänglichkeit für Einwohner und Arbeitnehmer verbessern. Durch eine breite Auswahl an verschiedenen Verkehrsmitteln und einer Attraktivierung des öffentlichen Verkehrs soll eine Reduktion bzw. Verlagerung des MIV auf die alternativen Verkehrsmittel des Umweltverbundes, die am Haltepunkt bereitgestellt werden, stattfinden.

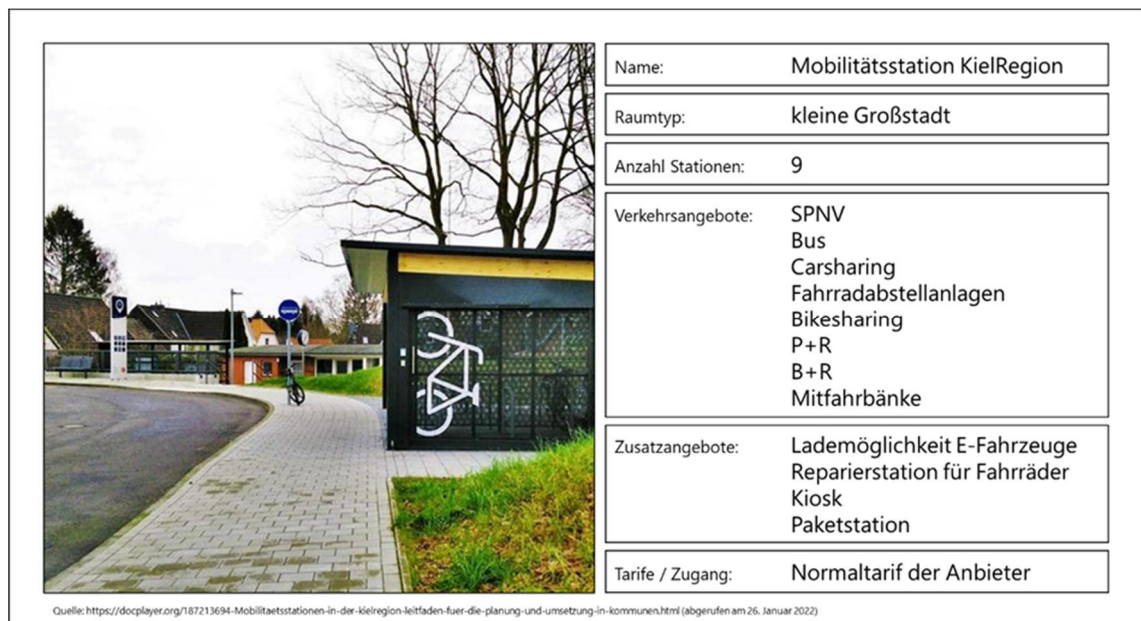


Abbildung 6: Mobilitätsstation KielRegion  
(eigene Recherche)



Abbildung 7: Mobilitätsstation Osnabrück  
(eigene Recherche)

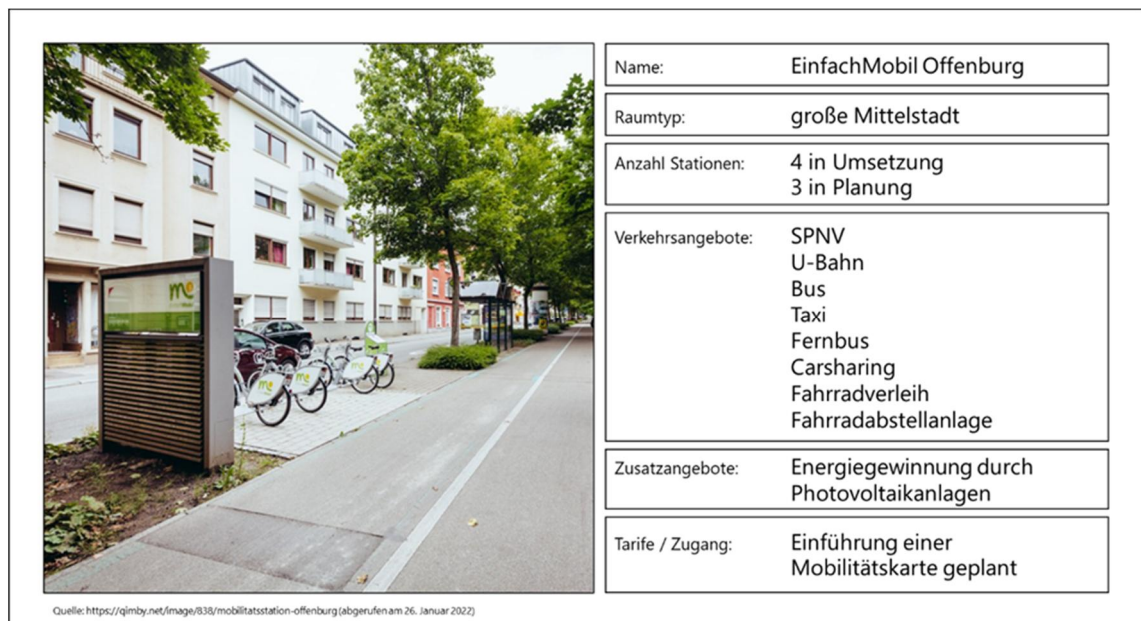


Abbildung 8: EinfachMobil Offenburg  
(eigene Recherche)

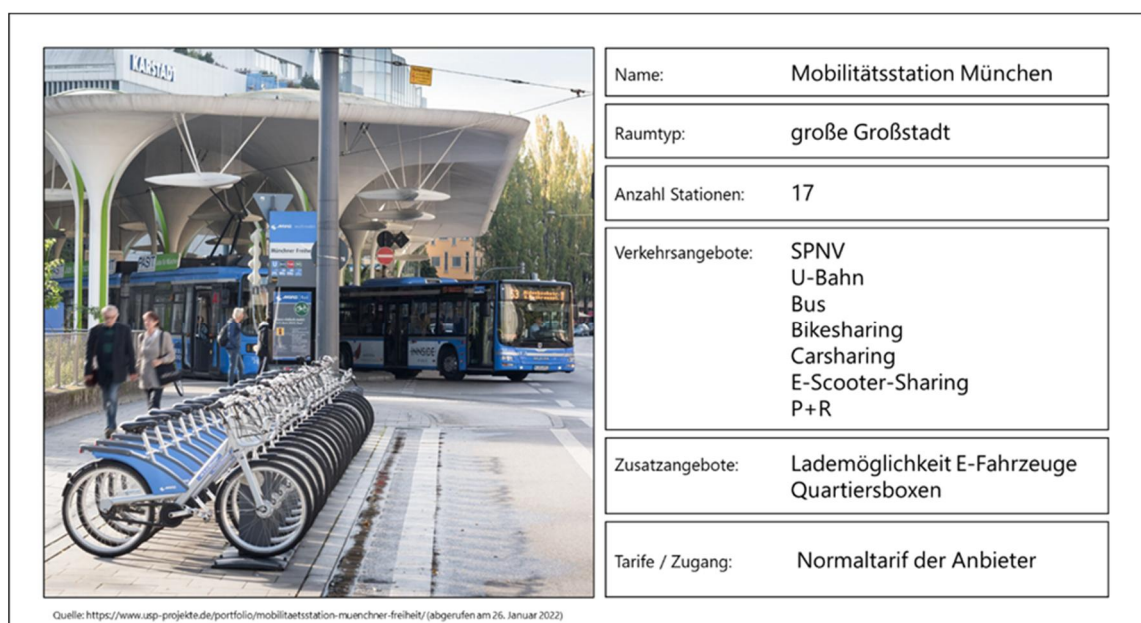


Abbildung 9: Mobilitätsstation München  
(eigene Recherche)

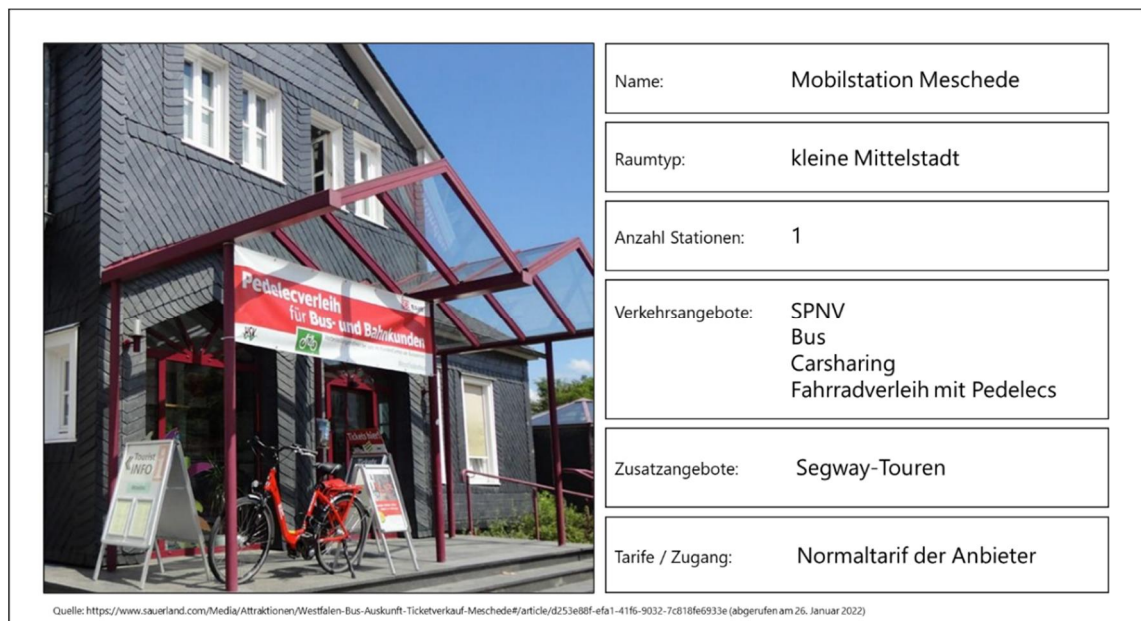


Abbildung 10: Mobilstation Meschede  
(eigene Recherche)

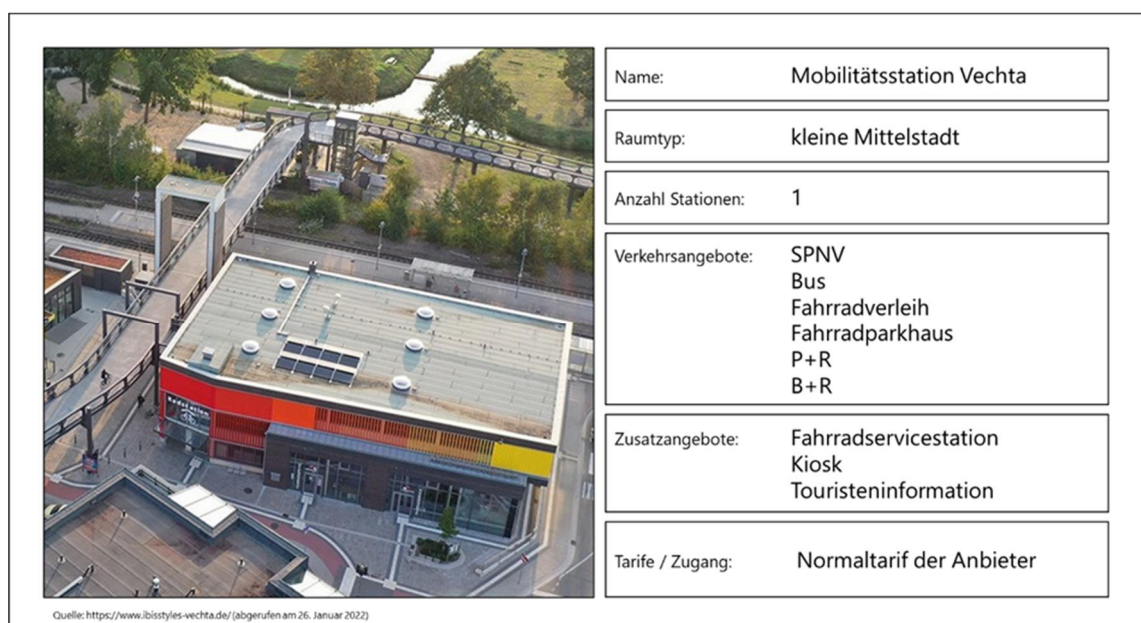


Abbildung 11: Mobilitätsstation Vechta  
(eigene Recherche)

### 3. Grundlagen und Bestandsanalyse

#### 3.1 Ortsbesichtigung und Mängelanalyse

Der Untersuchungsraum zum geplanten Verknüpfungspunkt befindet sich nördlich der Braunschweiger Innenstadt im Stadtteil Bienrode. Der zu reaktivierende Bahnhofshaltepunkt ist zwischen den beiden Bahnübergängen Bienrode I (Forststraße) und



Bienrode II (Waggumer Straße) verortet. Der Untersuchungsraum erstreckt sich auf das nähere Umfeld des Verknüpfungspunkts und schließt die Straßenzüge „Waggumer Straße“ im Norden und „Forststraße“ im Süden mit ein. Für die Umsetzung des geplanten Verknüpfungspunkts mit Umstiegsmöglichkeiten zum Busliniennetz und angeschlossenen Park+Ride- sowie Bike+Ride-Anlagen ist die Freifläche zwischen der nördlich gelegenen Lärmschutzwand und den bebauten Gewerbegrundstücken mit Verkehrsanschluss an die Forststraße vorgesehen.



Abbildung 12: Untersuchungsraum Haltepunkt BS-Bienrode und Lage des Verknüpfungspunkts (Darstellung Stadt Braunschweig)

Zu Beginn der Machbarkeitsstudie wurde eine Begehung der Örtlichkeit mit Fotodokumentation und Bestandsanalyse durchgeführt.

Die Waggumer Straße wird von zweigeschossiger Wohnbebauung gesäumt. Die Fahrbahn weist östlich des Bahnübergangs eine Breite von 6,50 m und westlich des Bahnübergangs eine Breite von 7,20 m auf. Die straßenbegleitenden Gehwege der Waggumer Straße weisen eine Breite von 2,00 m (östlich des Bahnübergangs) und 3,00 m (westlich des Bahnübergangs) auf. Ein Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn fehlt auf ganzer Länge. Bauliche Radverkehrsanlagen und öffentliches



Straßenbegleitgrün sind im Straßenraum nicht vorhanden. Das Radfahren erfolgt auf der Fahrbahn. Eine Mitbenutzung der Gehwege durch Radfahrende ist mit Zusatzzeichen 1022-10 zugelassen.

Östlich des Bahnübergangs führt ein gepflasterter gemeinsamer Geh- und Radweg parallel zur Gleisanlage und verbindet die Waggumer Straße und mit der Forststraße. Mit seiner jetzigen Beschaffenheit (unebene Oberfläche mit Absackungen, Verkrautung der Randbefestigung, unzureichende Breite für die gemeinsame Führung von Fuß- und Radverkehr  $B=2,00\text{ m}$ ) stellt der Weg keine richtlinienkonforme und damit keine geeignete Verbindung zum zukünftigen Haltepunkt dar.

Das Umfeld des zukünftigen Verknüpfungspunktes ist geprägt von Wohnbebauung im Nordwesten und Flächen mit gewerblicher Nutzung im Südosten. Eine fünf Meter hohe Gabionenwand schirmt Umgebungslärm von der nördlich dahinter liegenden Wohnbebauung ab. Dieses technische Bauwerk steht im starken Gegensatz zum sonst eher dörflichen Charakter Bienrodes.



Abbildung 13: Waggumer Straße Ost, Blick in Richtung Bahnübergang



Abbildung 14: Waggumer Straße Ost, mögliche Lage für eine Bushaltestelle





Abbildung 15: Verbindungsweg zwischen Waggumer Straße und Forststraße, von der Waggumer Straße aus betrachtet



Abbildung 16: Verbindungsweg zwischen Waggumer Straße und Forststraße, Blick in Richtung Waggumer Straße





Abbildung 17: Gleisanlagen vom BÜ Waggumer Straße aus betrachtet (die ehemalige Bahnsteigkante ist noch zu erkennen)



Abbildung 18: Freifläche für die Anlage des Verknüpfungspunkts





Abbildung 19: Freifläche für die Anlage des Verknüpfungspunkts mit Lärmschutzwand



Abbildung 20: Erhaltenswerte Bäume im Bereich des Bahnübergangs Forststraße





Abbildung 21: Verbindungsweg zwischen Waggumer Straße und Forststraße, von der Forststraße aus betrachtet



Abbildung 22: Gemeinsamer Geh- und Radweg an der Forststraße, Blick in Richtung Südenosten





Abbildung 23: Gemeinsamer Geh- und Radweg an der Forststraße. Blick in Richtung Nordwesten



Abbildung 24: Blick auf die Freifläche, vom Wendehammer Gerhard-Borchers-Straße aus betrachtet

### 3.2 Abschätzung der Stellplatzanzahl für Pkw und Fahrrad

Im Braunschweiger Stadtteil Bienrode soll ein SPNV-Haltepunkt an der bestehenden Bahntrasse zwischen Braunschweig und Gifhorn entstehen. Dieser soll unter anderem dazu beitragen, dass die Verkehrswende vorangetrieben wird und in Zukunft mehr Menschen auf den ÖV umsteigen, anstatt den privaten Pkw zu nutzen. Für eine erfolgreiche Umsetzung soll die Haltestelle zu einem attraktiven Verknüpfungspunkt ausgebaut werden. Dazu sollen - wie an vielen anderen Haltepunkten in der Region auch - Park & Ride (P+R) und Bike & Ride (B+R) Anlagen geschaffen werden. Diese ermöglichen es den Nutzern ihren Pkw oder das Rad sicher an der Haltestelle abzustellen und den restlichen Weg mit dem ÖV zurückzulegen.

Für den Entwurf des Haltepunktes müssen die Größe der P+R- und der B+R-Anlagen abgeschätzt werden.

Zu Beginn wurden folgende Einzugsbereiche für die tägliche Nutzung des Haltepunktes festgelegt:

- Bis 400m zu Fuß (siehe Abbildung 25)
- Bis 1.000m mit dem Fahrrad (siehe Abbildung 26)
- Bis 3.000m mit dem Pkw (siehe Abbildung 27)

Auf Grund von Trennwirkungen durch größere Straßen (Autobahn) oder Bahntrassen wurden die Einzugsbereiche anschließend angepasst. Das finale Ergebnis ist in den folgenden Abbildungen zu sehen.



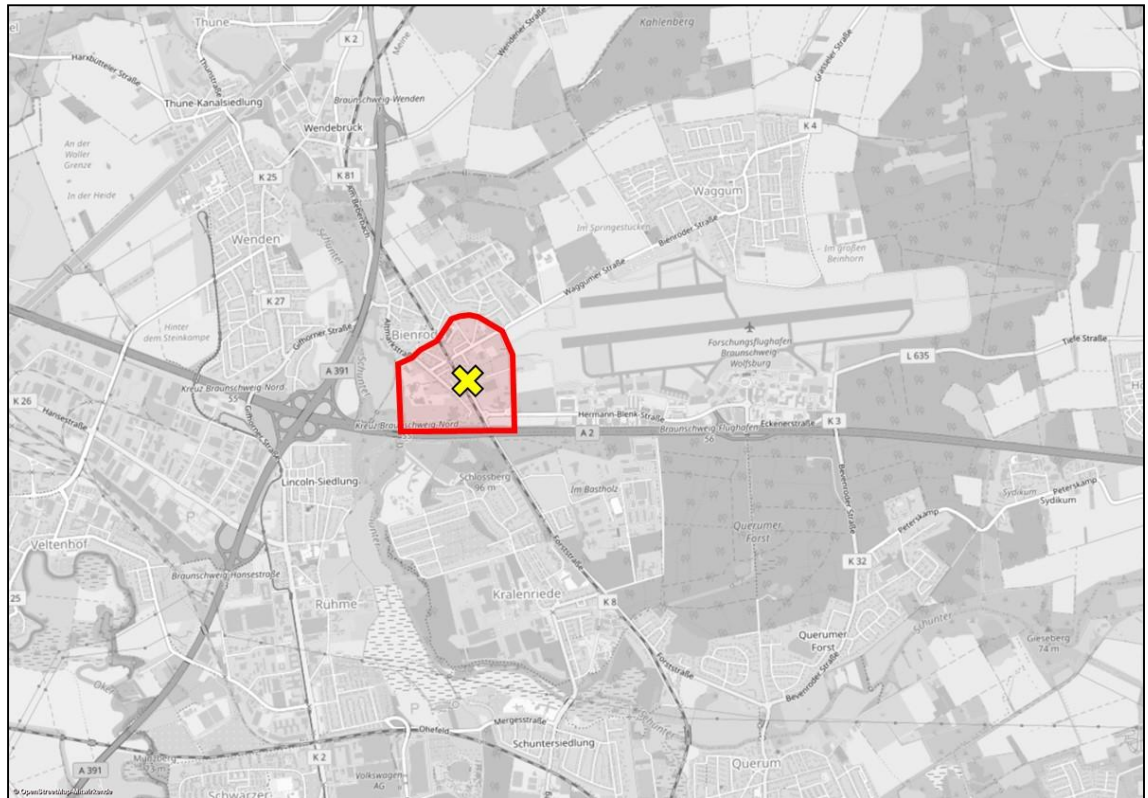


Abbildung 25: Einzugsbereich zu Fuß  
(Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap)

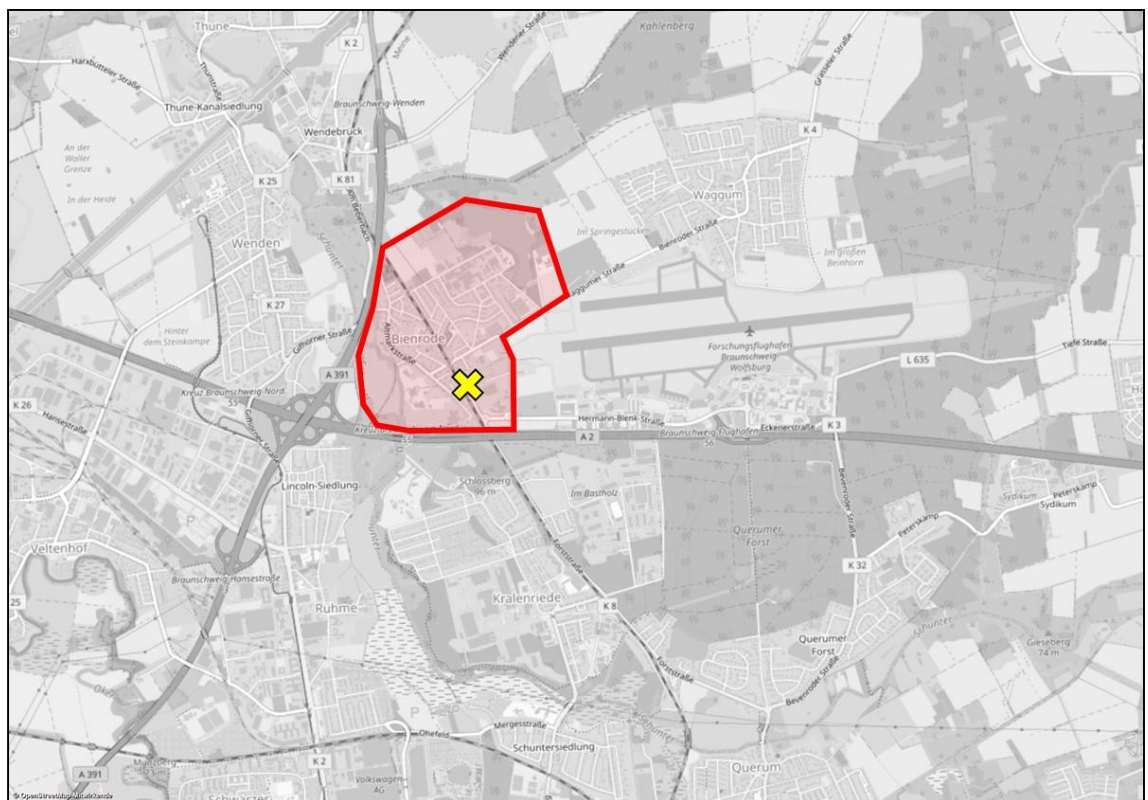


Abbildung 26: Einzugsbereich mit dem Fahrrad  
(Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap)

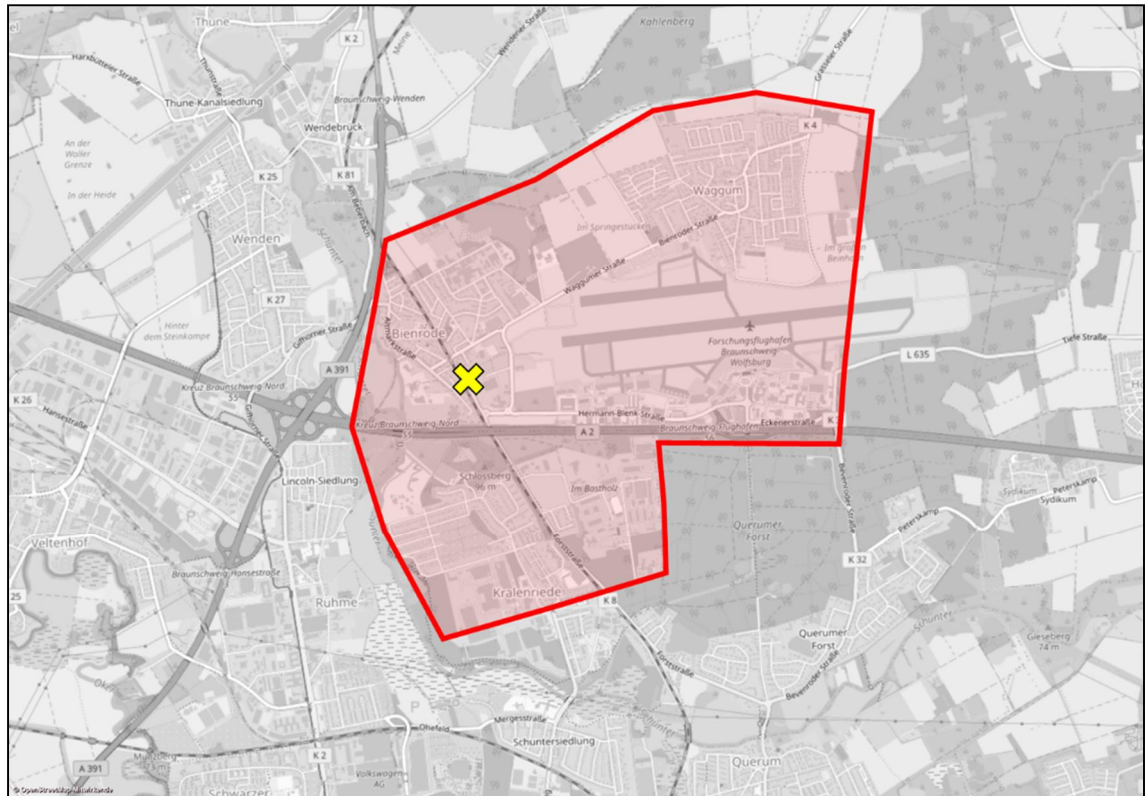


Abbildung 27: Einzugsbereich mit dem Pkw  
(Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap)

Grundlage für die Potentialbestimmung sind vorliegende Strukturdaten aus dem Braunschweiger Verkehrsmodell (Analyse 2016), bestehend aus Einwohner- und Arbeitsplatzzahlen in den dargestellten Einzugsbereichen, sowie die dort täglich zurückgelegten Wege. Berücksichtigt, wurden ausschließlich Wege von Einwohnern und Arbeitnehmern, für welche der neue Haltepunkt eine attraktive Alternative zum aktuell verwendeten Weg darstellt. Da eine 100-prozentige Verlagerung auf das neue Verknüpfungsangebot unrealistisch ist, musste die Zahl der potenziellen Nutzer über den ÖV-Anteil aus den Ortslagen im Einzugsbereich weiter differenziert werden. Dabei wurde auf Daten aus der Befragung „Mobilität in Deutschland“ zu den Modal-Split Anteilen der Verkehrsmittelketten MIV+ÖV (P+R) bzw. Rad+ÖV (B+R) für unterschiedliche Siedlungsbereiche zurückgegriffen. Die hieraus ermittelten Anteile der Verkehrsmittelketten am Gesamtverkehr in Kombination mit den ÖV-Anteilen der einzelnen Gemeinden wurde auf alle potenziellen Nutzer übertragen, um eine realistische Nutzeranzahl zu ermitteln.

Da keine genauen Daten für Braunschweig vorliegen, wurde eine Bandbreite für die benötigten Abstellanlagen geschätzt. Dazu wurde das erläuterte Verfahren für die im Folgenden beschriebenen Szenarien mit unterschiedlichen Strukturdaten durchgeführt.

- Szenario 1: aktuelle Strukturdaten + Umsetzung des Haltepunktes
- Szenario 2: Strukturdaten Prognose 2030 + Umsetzung des Haltepunktes
- Szenario 3: Aktuelle Strukturdaten + Umsetzung des Haltepunktes + Verkehrswende
- Szenario 4: Strukturdaten Prognose 2030 + Umsetzung des Haltepunktes + Verkehrswende

Der in Szenario 3 und 4 aufgeführte Punkt der „Verkehrswende“ beschreibt einen zukünftigen Wandel in der Verkehrsmittelnutzung in Richtung ÖV, P+R, B+R und weiterer alternativer Verkehrsangebote. Für alle 4 Szenarien wurde eine Stellplatzanzahl für P+R als auch für B+R ermittelt. Für die weitere Abschätzung wurden jedoch nur zwei der vier Ergebnisse weiterverwendet.

Ergänzt werden die Ergebnisse um einen weiteren Ausblick, auch „Vision“ genannt. Dieser Wert soll den Effekt eines gut funktionierenden Haltepunktes abbilden, durch welchen immer mehr Menschen auf den ÖV umsteigen und somit auch die P+R oder B+R Anlagen in Anspruch nehmen. Diese Flächen sollten im Entwurf vorgehalten werden, um die Anlagen auch über den Prognosehorizont 2030 hinaus attraktiv und problemlos ausbauen zu können.

Alle Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt.

benötigte Stellplätze	Aktuell	Perspektive	Vision
Park & Ride	20	40	60 – 80
Bike & Ride	40	70	120 - 150

Tabelle 1: Abschätzung der Stellplatzanzahl für Pkw und Fahrrad (P+R und B+R)  
(Quelle: eigene Abschätzung)

Als Grundlage für weitere Planungen zum Verknüpfungspunkt wird empfohlen die Stellplatzanzahl für den Betrachtungshorizont „Perspektive“ zu verwenden. Darüber hinaus soll der abgeschätzte Nachfragebedarf für den Betrachtungshorizont „Vision“ über Vorhalteflächen oder hochbauliche Anlagen sichergestellt werden

können, um den zukünftigen bzw. darüberhinausgehenden Bedarfen gerecht werden zu können.

### 3.3 Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen

Um auch die heutigen und zukünftig zu erwartenden Verkehrsbelastungen an den Zufahrten zum geplanten Verknüpfungspunkt abwickeln zu können, muss der Bereich auf seine Leistungsfähigkeit überprüft werden. Relevant hierfür sind die zwei Knotenpunkte zur Ein- und Ausfahrt (Abbildung 28).

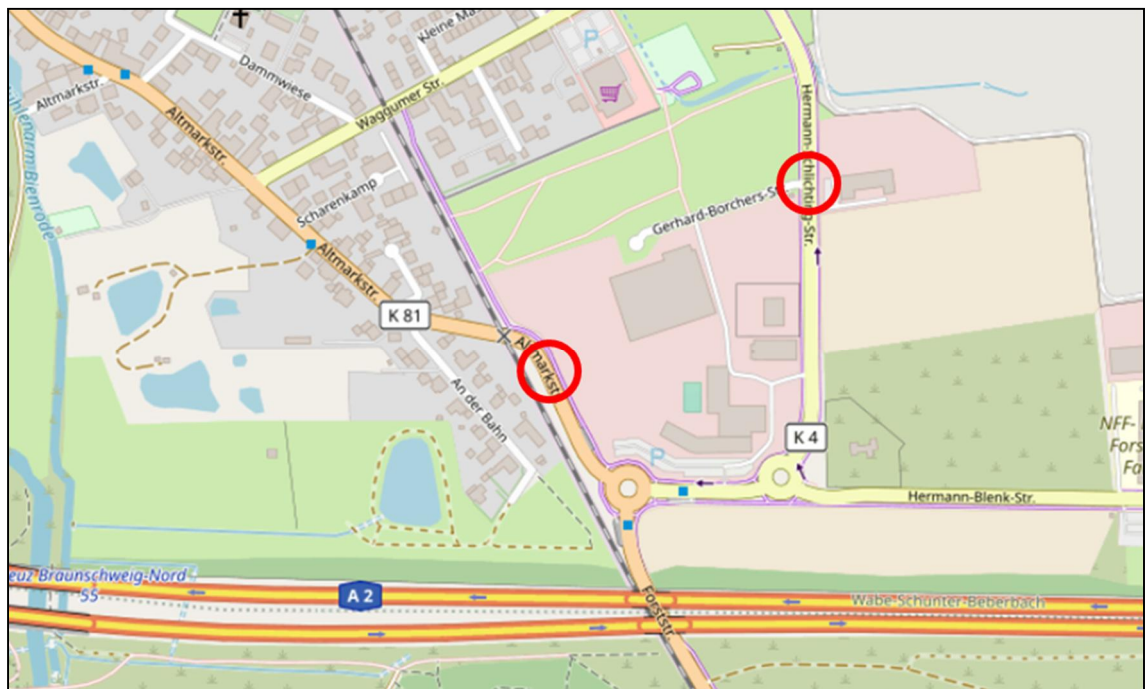


Abbildung 28: Knotenpunkte zur Leistungsfähigkeitsberechnung  
(Quelle: OpenStreetMap)

#### 3.3.1 Bewertung der Verkehrsqualität

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit für die Knotenpunkte im Untersuchungsraum erfolgt nach den Berechnungsverfahren des HBS - Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen [FGSV 2015].

Das Beurteilungskriterium für die Qualität des Verkehrsablaufes im Kfz-Verkehr 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 6 Stufen A - F nach Verkehrsarten unterschieden. Die Tabelle 2 zeigt die zulässigen mittleren Wartezeiten für die verschiedenen Qualitätsstufen für Knotenpunkte mit Vorfahrtregelung.



Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten (HBS, Teil S Stadtstraßen, S. S5-5):

In der Qualitätsstufe A kann die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.







In der Qualitätsstufe B werden die Abflussmöglichkeiten der wartpflichtigen Verkehrsströme vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.

In der Qualitätsstufe C 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 kommt es vorübergehend zu merklichen Staus, welche sich aber wieder zurückbilden. Die Wartezeiten für einige Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

In der Qualitätsstufe E 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 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.

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV)	Zulässige mittlere Wartezeit im Kfz-Verkehr	
	Knotenpunkte mit Vorfahrtsregelung	
Stufe A		$\leq 10 \text{ s}$
Stufe B		$\leq 20 \text{ s}$
Stufe C		$\leq 30 \text{ s}$
Stufe D		$\leq 45 \text{ s}$
Stufe E		$> 45 \text{ s}$
Stufe F		$q > C$

$q$  = Verkehrsstärke,  $C$  = Kapazität



leistungsfähiger Bereich



nicht leistungsfähiger Bereich

Tabelle 2: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs für Knotenpunkte mit Vorfahrtregelung

(Quelle: HBS [FGSV 2015])

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 (maximale Wartezeit von 45 Sek.) zugrunde gelegt werden.

### 3.3.2 Vorgehensweise zur Berechnung

Für die Berechnung der Qualitätsstufen wird zwischen zwei Varianten der Verkehrsführung unterschieden.

- In Variante 1 ist die Durchfahrt vom Haltepunkt zur Gerhard-Borchers-Straße für den Busverkehr und den MIV in beide Richtungen freigegeben.
- In Variante 2 ist die Durchfahrt vom Haltepunkt zur Gerhard-Borchers-Straße nur der Busverkehr freigegeben. Der MIV kann den Haltepunkt nur über die Anbindung an der Altmarkstraße/Forststraße erreichen.

Zusätzlich erfolgt eine getrennte Betrachtung verschiedener Lastrichtungen, da sich die Verkehre in den Morgen- und Nachmittagsspitzen unterscheiden. Um einen möglichst ungünstigen Fall abzubilden, wird für jede Variante jeweils noch eine kombinierte Spitze bestehend aus den addierten Werten von Morgen- und Nachmittagsspitze dargestellt. So werden insgesamt die folgenden drei Lastfälle für beide Varianten der Verkehrsführung betrachtet:

- Morgenspitze
- Nachmittagsspitze
- Kombinierte Spitze

Die Verkehrsströme am Haltepunkt setzen sich aus dem Busverkehr, Verkehr durch Park & Ride, Hol- und Bring Verkehre, Durchgangsverkehr sowie dem alltäglichen Verkehr auf den umliegenden Straßen zusammen. Im Folgenden wird dargestellt, wie die einzelnen Verkehrsstärken ermittelt und für die Leistungsfähigkeitsberechnung [Spitzenstunde] vorbereitet wurden.

Der Busverkehr entsteht durch die Fahrten der Linien 413 und 436. Beide ÖV-Linien nutzen sowohl den Knotenpunkt an der Forststraße als auch den Knotenpunkt an der Gerhard-Borchers-Straße in Hin- und Gegenrichtung gemäß ihres planmäßigen Fahrtenverlaufes. Die Zahl der Fahrten pro Stunde je Linie wurden aus der Beschreibung der ÖV-Maßnahmen im Ohnefall für den Stadtbahnausbau in Braunschweig

übernommen. Für die Linie 436 ergaben sich somit vier Fahrten je Stunde und Richtung, für die Linie 413 zwei Fahrten je Stunde und Richtung.

Der Verkehr durch die Nutzung der Park & Ride Anlage wird auf Grundlage der geplanten Parkplatzanzahl ermittelt. Diese liegt für den Planungshorizont „Vision“ bei maximal 80 Stellplätzen. Damit wird von einem Worst-Case-Szenario ausgegangen, da zunächst in den weiteren Planungen nur der Betrachtungshorizont „Perspektive“ mit 40 Stellplätzen als Angebotsplanung berücksichtigt werden soll. Angenommen wird, dass jeder dieser Plätze im Laufe eines Tages einmal belegt wird, was zu zwei Fahrten/Kfz (Einfahrt/Ausfahrt) in den Haltepunkt führt. Ein Großteil dieser Fahrten wird zur morgendlichen oder abendlichen Spitzenstunde stattfinden. Im schlechtesten Fall verteilen sich die Einfahrer morgens und die Ausfahrer abends auf jeweils zwei Stunden. Für die Ermittlung der Leistungsfähigkeit wird somit in der Morgenspitze mit 40 Einfahrern und in der Nachmittagsspitze mit 40 Ausfahrern am Knotenpunkt gerechnet. Um ebenfalls den ungünstigsten Fall abzubilden, werden in der kombinierten Spitze sowohl die Ein- als auch die Ausfahrer berücksichtigt.

Neben dem Verkehr durch die P+R Anlage werden auch Hol- und Bringverkehre betrachtet. Diese verweilen nur kurz am Haltepunkt und verlassen ihn im Anschluss direkt wieder. Ermittelt wird die Anzahl der Fahrten über die Menge der Quelleinsteiger (64 pro Tag) sowie Zielaussteiger (79 pro Tag) am Bahnhofhaltepunkt. Die Ein- und Aussteiger des Busverkehrs werden hierbei nicht berücksichtigt. Unter Ansatz von Daten aus anderen Bahnsteigerhebungen wurde für den geplanten Haltepunkt Bienrode ein Anteil von 20% gebrachter und abgeholter Fahrgäste festgelegt. Über einen Tag gesehen werden so 29 Personen zum Haltepunkt gebracht bzw. abgeholt. Durch Hin- und Rückfahrt entstehen 58 Fahrten durch Holen und Bringen am Haltepunkt. Da wie bei den Verkehren durch P+R die meisten Wege in der morgendlichen oder abendlichen Spitzenstunde absolviert werden, wird die identische Abschätzung, also Verteilung des Quell- und Zielverkehrs auf zwei Stunden am Morgen, sowie zwei Stunden am Abend verwendet. Es werden für die Spitzenstunden jeweils 7 Einfahrer und 7 Ausfahrer angesetzt. Für die kombinierte Spitzenstunde wird dieser Wert verdoppelt.

Durch den Bau des Haltepunktes entsteht eine potenzielle Straßenverbindung zwischen der Hermann-Schlichting-Straße und der Altmarkstraße. Zur Abschätzung möglicher Durchfahrer wurde die Verbindung in das Verkehrsmodell Braunschweig

eingefügt. Im Ergebnis zeigen sich jedoch keine nennenswerten Durchfahrer. Grund hierfür ist, dass sowohl mit der Hermann-Schlichting-Straße als auch mit der Wag-gumer Straße alternative Wegemöglichkeiten bereits bestehen und darüber für alle nachgefragten Verbindungen attraktive und schnellere Routen zur Verfügung stehen. Lediglich bei Fahrten zu den ansässigen Firmen in der Gerhard-Borchers-Straße könnte der Haltepunkt in unregelmäßigen Abständen zur Durchfahrt genutzt werden. Grundlegend kann also festgestellt werden, dass der Durchgangsverkehr (Verkehr ohne Quelle oder Ziel im Verknüpfungspunkt) nicht relevant sein wird bzw. keine Bedeutung hat, da die verkehrlichen Widerstände zu hoch sind. Trotzdem wird im Rahmen der Leistungsfähigkeitsberechnung eine geringe Anzahl an Durchfahrern mitbetrachtet. Wie schon für die P+R- und H+B-Verkehre wurde sowohl der Ziel- als auch der Quellverkehr auf jeweils zwei Stunden verteilt. In der Morgenspitze werden 17 Fahrten in West-Ost Richtung angesetzt, in der Abendspitze zwei in Ost-West Richtung. In der kombinierten Spitze werden beide Werte verwendet. Die Werte wurden aus dem Verkehrsmodell Braunschweig entnommen.

Die Belastungen des vorhandenen Verkehres auf der Altmarkstraße/Forststraße, der Gerhard-Borchers-Straße und der Hermann-Schlichting-Straße wurden aus dem Verkehrsmodell Braunschweig zur Prognose 2030 übernommen. Zur Berechnung der Spitzenstunden wurde aus vorliegenden Verkehrszählungen am Knotenpunkt Altmarkstraße / Waggumer Straße ein Anteil von 9 % am Tagesverkehr abgeleitet [WVI 2014].

Die in den vorhergehenden Abschnitten erläuterten Quell- und Zielverkehre aus den drei betrachteten Spitzenstunden inkl. der Quell- und Zielverkehre im Tagesverkehr sind in Tabelle 3 dargestellt. Die genaue Darstellung der Quell- und Zielverkehre an den einzelnen Knotenpunkten befindet sich im Anhang.



Quell- und Zielverkehr	Haltepunkt Bienrode			
	Morgen- spitze	Nachmittags- spitze	Kombinierte Spitze	Tagesverkehr in [Kfz/24h]
	in [Kfz/h]			
Bus <sup>1</sup>	12	12	12	292
Park & Ride	40	40	80	160
Holen & Bringen	14	14	29	58
Durchfahrer <sup>2</sup>	17	2	19	37
Summe	83	68	140	547

<sup>1</sup> Linie 436 alle 15 Minuten, Linie 413 alle 30 Minuten

<sup>2</sup> nur bei MIV Durchfahrt von und zur Gerhard-Borchers-Straße

Tabelle 3: Quell- und Zielverkehre in den Spitzenstunden am Haltepunkt Bienrode

Im Anschluss wurden der Park & Ride-, Hol und Bring-, sowie Durchgangsverkehre in das Verkehrsmodell integriert und die einzelnen Ströme an den Knotenpunkten ausgewertet. Die Verkehrsströme durch den Busverkehr wurden auf die Ergebnisse aufaddiert. Die detaillierten Abbildungen zu allen Knotenströmen befinden sich im Anhang.

Für den Fuß- und Radverkehr entlang der Altmarkstraße/Forststraße (Knoten 1) und entlang der Hermann-Schlichting-Straße (Knoten 2) wurden 40 die Zufahrt querende Fußgänger je Richtung und 60 die Zufahrt querende Radfahrer je Richtung angesetzt. Für die Ausfahrt aus Knoten 1 auf die Altmarkstraße wurde zusätzlich der ungünstigste Fall ohne Aufweitung der Fahrbahn für mehrere Aufstellplätze angenommen. Die Auswahl dieser Werte beruht auf Erfahrungswerten aus bereits durchgeführten Verkehrsuntersuchungen.

Alle finalen Verkehrsstärken wurden anschließend nach dem Verfahren des HBS zur Berechnung der Leistungsfähigkeitsstufen an Knotenpunkten ausgewertet.

### 3.3.3 Ergebnisse

Die zusammengefassten Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsnachweise nach HBS für die einzelnen Varianten sind in bis Tabelle 6 dargestellt. Insgesamt zeigen sich an beiden Knoten für alle betrachteten Varianten zur Prognose die Qualitätsstufe B. Damit zeigt sich die Anbindung des geplanten Verknüpfungspunktes an das umliegende Straßennetz als möglich und gut leistungsfähig.

Knoten 1 - Forststraße (Durchfahrt Haltepunkt - Gerhard-Borchers-Straße für Bus + MIV freigegeben)		
Morgenspitze	Nachmittagsspitze	kombinierte Spitze
B	B	B

Tabelle 4: Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr, Zufahrten zum Haltepunkt Bienrode [1/3]

Knoten 1 - Forststraße (Durchfahrt Haltepunkt - Gerhard-Borchers-Straße nur für Bus freigegeben)		
Morgenspitze	Nachmittagsspitze	kombinierte Spitze
B	B	B

Tabelle 5: Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr, Zufahrten zum Haltepunkt Bienrode [2/3]

Knoten 2 - Hermann-Schlichting-Straße (Durchfahrt Haltepunkt - Gerhard-Borchers-Straße für Bus + MIV freigegeben)		
Morgenspitze	Nachmittagsspitze	kombinierte Spitze
B	A	B

Tabelle 6: Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr, Zufahrten zum Haltepunkt Bienrode [3/3]

Die detaillierten Ergebnisse für die einzelnen Varianten inkl. der Verkehrsströme, Wartezeiten usw. befinden sich im Anhang.

### 3.4 Randbedingungen der Braunschweiger Verkehrs GmbH

Die neuen Bushaltestellen am Bahnhof Haltepunkt sind zunächst als Durchfahrtshaltestellen mit einem Halt pro Richtung geplant. Ein zukünftiger Endhaltepunkt für den Linienbetrieb in Schwach- oder Randzeiten ist denkbar. Beim Entwurf sollte daher eine Pausenstelle/Halteplatz je Richtung berücksichtigt werden.

Für die attraktive ÖPNV-Erschließung sind großzügige Radien, die ein fahrdynamisches Befahren mit hohem Fahrkomfort und geringen Reisezeitverlusten ermöglichen, zu trassieren. Aus diesen Gründen sollen Wendefahrten (U-Turns) mit engen Radien ausgeschlossen werden.

### 3.5 Randbedingungen aus Planungen der DB

Für die Wiederinbetriebnahme des Bahnhofpunkts hat der Regionalverband Großraum Braunschweig mit der DB Netz AG eine Planungsvereinbarung geschlossen. Parallel zur verkehrlichen Machbarkeitsstudie der Stadt Braunschweig plant die DB Station&Service AG den Neubau des Bahnsteigs am Haltepunkt. Zudem erfolgt die Erneuerung der Sicherheitstechnik an den beiden Bahnübergängen BÜ I (Forststraße) und BÜ II (Waggumer Straße). Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie wurde geprüft, wie der Bahnsteig mit seiner Länge von 140 m am besten zwischen den beiden Bahnübergängen platziert werden kann. Im Ergebnis ist eine Bahnsteiglage nahe dem Bahnübergang I zu favorisieren, womit eine direkte und qualitativ hochwertige Verknüpfung von SPNV und ÖPNV mit den gegenüberliegenden Bahn- und Bussteigen (kurze Umsteigewege) erreicht werden kann.

Die Ausstattung der beiden Bahnübergänge mit neuer Sicherungstechnik hat zudem Auswirkungen auf die Planung des Verknüpfungspunktes und der neuen Haltestellen an der Waggumer Straße:

- Innerhalb des Räumbereichs von 27 m vor und hinter dem Bahnübergang dürfen keine verkehrlichen Beeinträchtigungen durch Rückstau oder wartende/haltende Fahrzeuge entstehen.
- Die Lage der neuen Bushaltestelle in der Waggumer Straße ist daher so festzulegen, dass diese keinen Einfluss auf den 27 m Bereich hat, damit ein Rückstau von nachfolgenden Fahrzeugen bei haltenden Bussen im Bereich des Bahnübergangs ausgeschlossen wird.
- Für die Bushaltestellen soll ein Mindestabstand von 50 m zur Gleisachse eingehalten werden.

Es hat sich aufgrund der beidseitigen Erschließung und der Liniennetzkonzeption keine betriebliche Notwendigkeit ergeben, dass Einfahren aus Norden von der Altmarkstraße ermöglichen zu müssen. Im ungünstigsten Fall würde der Bus vor der geschlossenen Schranke stehen und könnte nicht rechtzeitig für den Umstieg in den Haltepunkt einfahren. Die „rückwärtige“ Erschließung über die Gerhard-Borchers-Straße minimiert dagegen die Reisezeit, da der Verknüpfungspunkt schneller erreicht werden kann. Außerdem können Umweg- und Wendefahrten vermieden werden. Zum jetzigen Zeitpunkt ist die Haupteerschließung auf der Relation Forststraße (von Süden kommend) über den Verknüpfungspunkt und den Durchstich zur

Hermann-Schlichting-Straße in Richtung Norden bzw. in Gegenrichtung vorgesehen. Die Prüfung der Schleppkurven für gleichzeitiges, konfliktfreies Ein- und Ausfahren im Bereich des Bahnübergangs Forststraße, ohne dabei den Bahnübergang zu überstauen, entfällt infolgedessen.

Die DB Station&Services planen für den Bahnsteig eine Breite von 2,80 m. Bei der Planung der angrenzenden öffentlichen Verkehrsanlagen sind Flächen außerhalb des Bahnsteigs für den Fahrbetrieb (z.B. für Fahrkartenautomat, -entwerter und zwei Wetterschutzhäuser) zu berücksichtigen. Bei einer Bahnsteigbreite von 2,80 m ragen die beiden Wetterschutzeinrichtungen in den öffentlichen Raum hinein. Für Wetterschutzhäuser mit Mülleimer sind ca. 8-10 m lange und ca. 2 m breite Ausbuchtungen pro Standort freizuhalten. Dies ist bei der Planung des angrenzenden Geh- und Radwegs zu beachten. Wünschenswert wären auch gemeinsame Wartehäuschen für Fahrgäste von SPNV und ÖPNV.

Ein gemeinsames Dach, das Bus- und Bahnsteig überspannt, ist aus Sicht aller Planungsbeteiligten wünschenswert, um den Komfort des Verknüpfungspunkts (wetterunabhängiger Umstieg) und damit die Akzeptanz zu erhöhen. Bei der Planung ist die DB frühzeitig miteinzubinden. Es gilt dabei Themen wie Beleuchtung, Beschallung sowie Elektrifizierung schon zum Beginn des Planungsprozesses zu berücksichtigen. Die Möglichkeit der Realisierung einer gemeinsamen Überdachung wurde bereits im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie berücksichtigt. Konkrete Planungen wie Kragweiten und die Gestaltung des Daches waren dabei nicht Bestandteil der Untersuchung.

Um einen komfortablen öffentlichen Geh- und Radweg zur Erschließung des Verknüpfungspunkts realisieren zu können, müssen Flächen der DB Netz bzw. DB Immobilien mitgenutzt werden. Erst mit einer detaillierteren Planung können die notwendigen Flächen der DB konkret ermittelt und die Abstimmungsgespräche unter Einbeziehung des Fördermittelgebers (Landesnahverkehrsgesellschaft) begonnen werden. Daher können die Gespräche mit der DB erst im Zuge eines formalen Planverfahrens erfolgen, da erst in diesem Verfahren eine fundierte Planung (Entwurfsplanung) vorliegen wird.

## 4. Variantenbetrachtung und -bewertung

Die Variantenbetrachtung ist als ein iterativer Prozess zu verstehen. Mittels skizzenhafter Entwürfe wurde sich zunächst der Gestaltung eines optimalen Verknüpfungspunktes mit Berücksichtigung der unter Ziffer 3 genannten Anforderungen genähert. Dabei wurden erste Varianten auch wieder verworfen und nur die nach intensiven Diskussionen mit den Beteiligten ausgesuchten Entwurfsskizzen flossen in die anschließende Bewertung ein.

Grundsätzlich waren bei der Variantenuntersuchung die Lage der Bussteige in Verbindung mit dem SPNV-Haltepunkt und die Auswirkungen auf die optimale Verknüpfung zu betrachten. Neben den allgemeinen Anforderungen flossen folgende Punkte in die anschließende Bewertung der Skizzenentwürfe ein:

- Attraktive Gestaltung, Schaffung von Aufenthaltsqualität, Warteflächen, Warteraum in einer möglichen Mobilitätsstation, evtl. Kioskverkauf von Snacks und Getränken, Sitzmöglichkeiten – die nutzenden Personen sollen sich wohl fühlen
- Anbindung vorhandener und neuer Radwegeverbindungen
- Attraktive, komfortable Radabstellmöglichkeiten
- Einfache Orientierung für alle Verkehrsteilnehmer
- Vermeidung diffuser Laufwege, kürzeste fußläufige Wege zu den Bushaltestellen, vermeiden von Fahrbahnquerungen
- Übersichtliche, einfach begreifbare Knotenpunkte, niedriges Geschwindigkeitsniveau in den Knotenpunkten
- Berücksichtigung Schleppkurven für Busse, Kfz etc.
- Verkehrsablauf im Zusammenhang mit den anliegenden Bahnübergängen und einer geplanten Haltestelle auf der Waggumer Straße
- Potenziale für B+R und P+R
- Begrünung, Schaffung von entsiegelten Flächen wo möglich
- Detailthema der Sicherheit: Vermeidung von rückwärts ein- und ausparkenden Fahrzeugen

Hinzukommt bei einem stufenweisen Ausbau eine modulare Ausführung der Planung, d.h. wenn nicht alles sofort realisiert werden kann, sollen die Ausbaustufen in sich funktionieren und ohne größere Umbauten später ergänzt werden können.

#### 4.1 Erste skizzenhafte Variantenuntersuchungen

Eine Entwurfsskizze der Stadt Braunschweig als erste Idee zur Umsetzung eines Verknüpfungspunkts, war zunächst Grundlage der weiteren Bearbeitung.

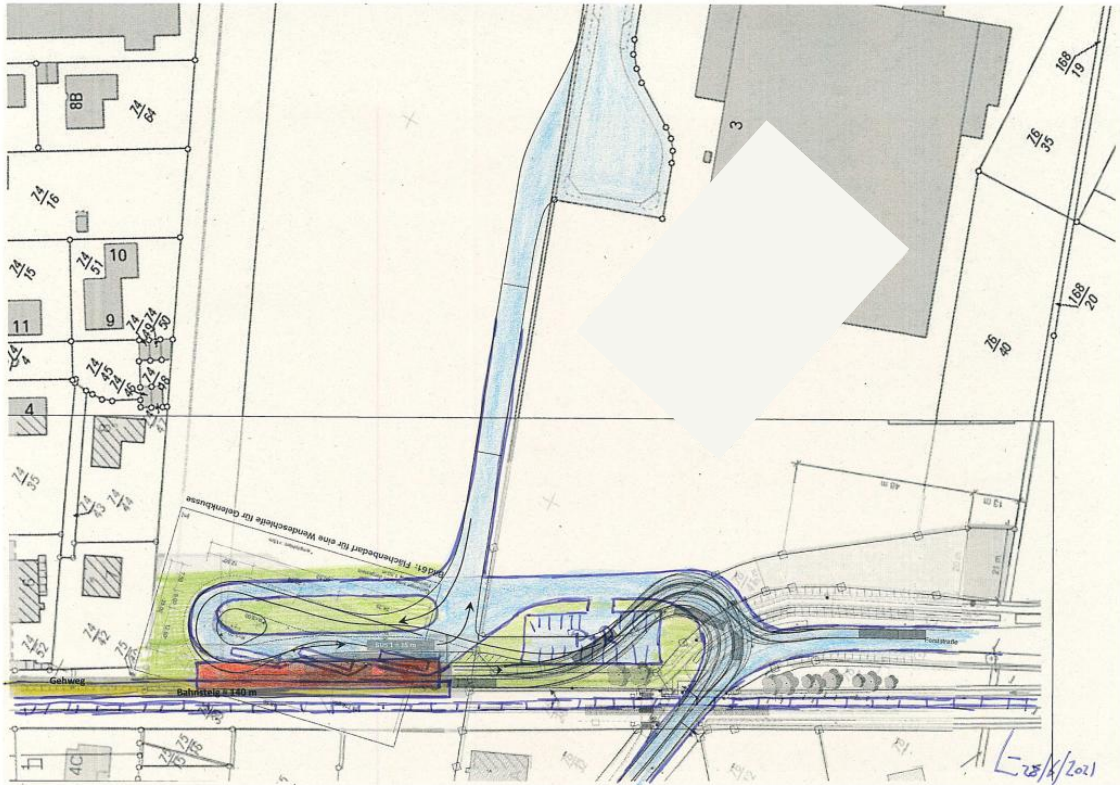


Abbildung 29: Entwurfsskizze der Stadt Braunschweig als erste Idee eines Verknüpfungspunkts

In gemeinsamen Abstimmungsrunden mit allen Projektbeteiligten kamen neue Erkenntnisse hinzu und die ersten Ideen aus der Entwurfsskizze wurden weiterentwickelt. Die ersten zwei Varianten wurden frühzeitig als mangelhaft und wenig brauchbar aus dem Verfahren ausgeschlossen. Die umwegige und durch mit vielen Wenderadien unkomfortable Erschließung für Linienbusse war ein wesentlicher Ausschlussgrund.





Abbildung 30: Entwurfstechnische Umsetzung der Ideenskizze Stadt Braunschweig

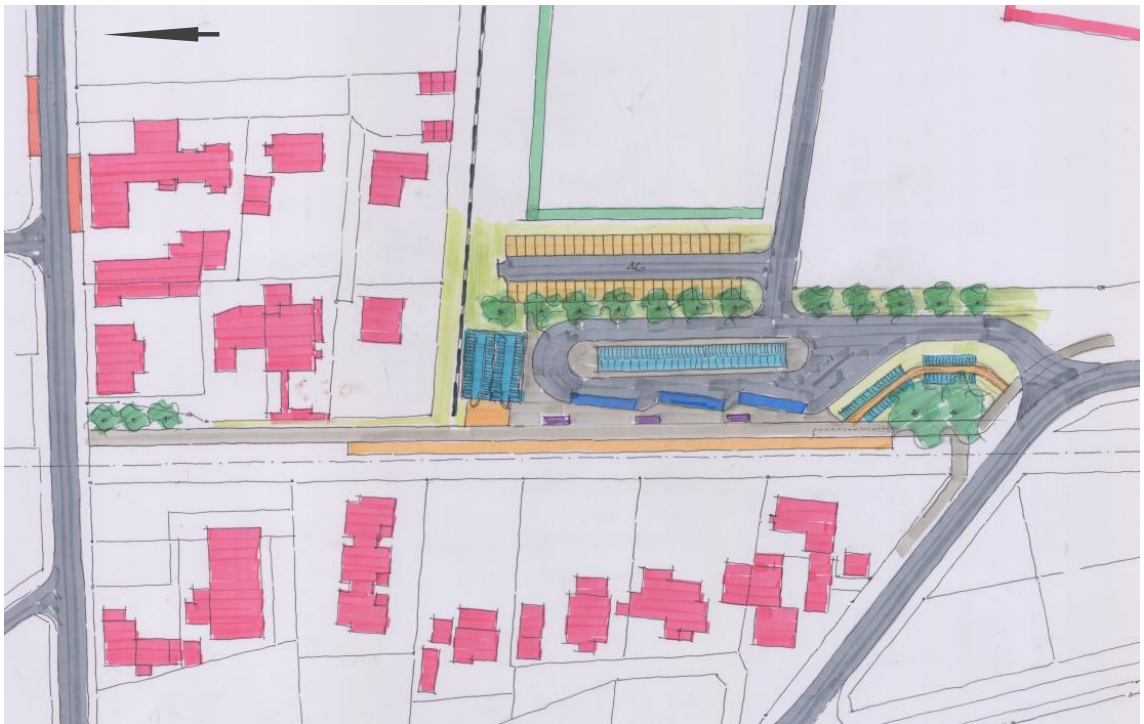


Abbildung 31: Weiterentwicklung der ersten Ideenskizze mit B+R-Anlagen und Mobilitätsstation

Die im Folgenden beschriebenen und beurteilten Varianten wurden der Einfachheit halber fortlaufend von 1 bis 5 benannt.

#### 4.1.1 Variante 1

Für die Busanlagen wurden bei der Variante 1 drei Haltestellen für 18 m lange Gelenkbusse in Sägezaufstellung hintereinander vorgesehen. Die Linienbusse umfahren die Wendeanlage mit Mittelinsel, auf der in dieser Variante ein schmales Gebäude beispielhaft für eine möglichen Mobilitätsstation angeordnet wurde.



Abbildung 32: Variante 1

Ein Fahrradparkhaus für das geschützte Abstellen von Fahrrädern wurde im Grünstreifen vor der Lärmschutzwand vorgesehen. Eine weitere Fahrradabstellanlage (hier als Anlehnbügel gezeichnet) liegt östlich unterhalb der zwei schützenswerten Bäume.

In der ersten Ausbaustufe (Perspektive) wird ein P+R-Parkplatz für 48 Pkw (inkl. Car-sharing und E-Ladestationen), abgesetzt durch eine Baumreihe auf der Ostseite der Busanlage unterbracht. Der Parkplatz ist über eine neue Straßenverbindung zwischen dem Haltepunkt und dem Wendhammer am Ende der Gerhard-Borchers-Straße erreichbar. Diese Straße verläuft an der nördlichen Grenze des benachbarten und genutzten Gewerbegrundstücks.

Von der Waggumer Straße im Norden führt ein ca. 4,00 m breiter Geh- und Radweg zwischen dem Bahnsteig und den Bushaltestellen hindurch und schließt an den

gemeinsamen Geh- und Radweg an der Forststraße an. Alternativ kann die Verknüpfungsanlage auf einem Radweg umfahren werden.

Die Einmündung zur Wendeanlage von der Forststraße muss gemäß der Forderung zur Freihaltung des Räumbereichs mindestens 27 m hinter dem Bahnübergang liegen. Diese Maß wird hier eingehalten.

#### 4.1.2 Variante 2

Hier sind die Bushaltestellen – zwei je Richtung in Sägezahnaufstellung- direkt an der Verbindungsstrasse zwischen Forststraße und Gerhard-Borchers-Straße angeordnet. Ein direkte Erschließung für den Linienbusbetrieb ohne erforderliche Wendefahrten mit dem Nachteil eines längeren Umsteigewegs und geringerer Attraktivität für Pendler.

Ein P+R-Platz mit der prognostizierten Anzahl von 70 PKW der möglichen 2. Stufe (Vision) ist auf der Insel der Wendeanlage und neben der Umfahrung, wie schon in Variante 1 skizziert. Für den Kiosk/Mobilitätsstation wurde ein Platz nördlich der zwei Bestandsbäume gefunden. Taxen und Kiss+Ride sind am Bahnsteig auf der gegenüberliegenden Seite des Gehwegs vorgesehen.

Im Grünzug südlich der Lärmschutzwand verläuft ein Weg vom Jugendplatz zum Haltepunkt. Der Grünzug ist von Bebauung/Versiegelung freizuhalten.

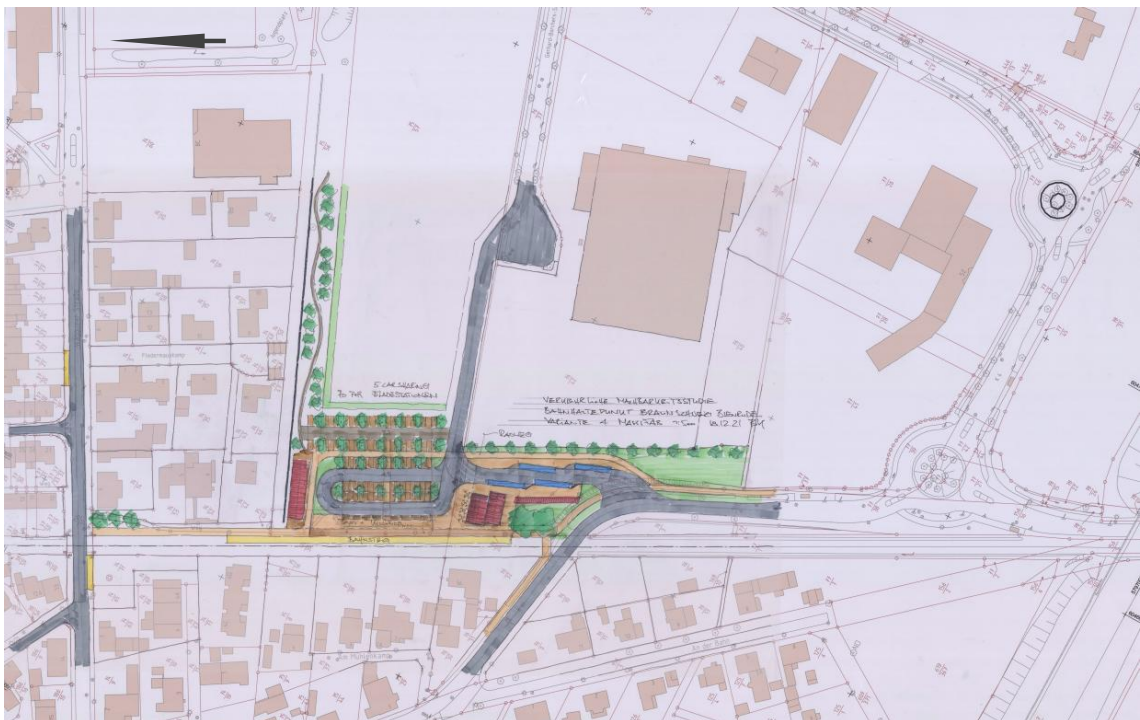


Abbildung 33: Variante 2



#### 4.1.3 Variante 3

Auch hier wurde die nach den ersten Diskussionen obligatorische Straßenverbindung zwischen dem Wendehammer am Ende der Gerhard-Borchers-Straße und dem neuen Haltepunkt vorgesehen. Allerdings verläuft sie zwischen dem Wendehammer im Grünstreifen an der Lärmschutzwand parallel zu der Wendeanlage und dem Gleis. Bei der Prüfung dieser Variante stellte sich heraus, dass eine Versiegelung und Überplanung des im B-Plan festgesetzten Grünstreifens nicht möglich ist. Sollte diese Variante aus der Bewertung als Vorzugsvariante herausgehen, müsste die ganze Verknüpfungsanlage nach Süden außerhalb des festgesetzten Grünstreifens verschoben werden. Die Überplanung des Grünstreifens ist im Rahmen der aktuellen Betrachtungen kein Ausschlussgrund dieser Variante. Eine Anpassung der Planungen zu Gunsten eines Erhalt des Grünstreifens ist unter Anpassung der Verkehrsflächen nach ersten Einschätzungen möglich.

Die dargestellte Straßenführung bedeutet für den Busbetrieb zwei enge Radienfahrten, die bei den anderen Varianten im Vergleich fahrdynamischer trassiert sind. Dafür kann durch diesen Entwurf ein im Vergleich zur Variante 4 besser nutzbares Grundstück, in allerdings fixierter Größe, erhalten bleiben.

Die hier skizzierten 48 P+R-Plätze der sogenannten ersten Stufe (Perspektive) sind nach Osten zu Lasten des genannten Grundstücks und auf der Insel erweiterbar.

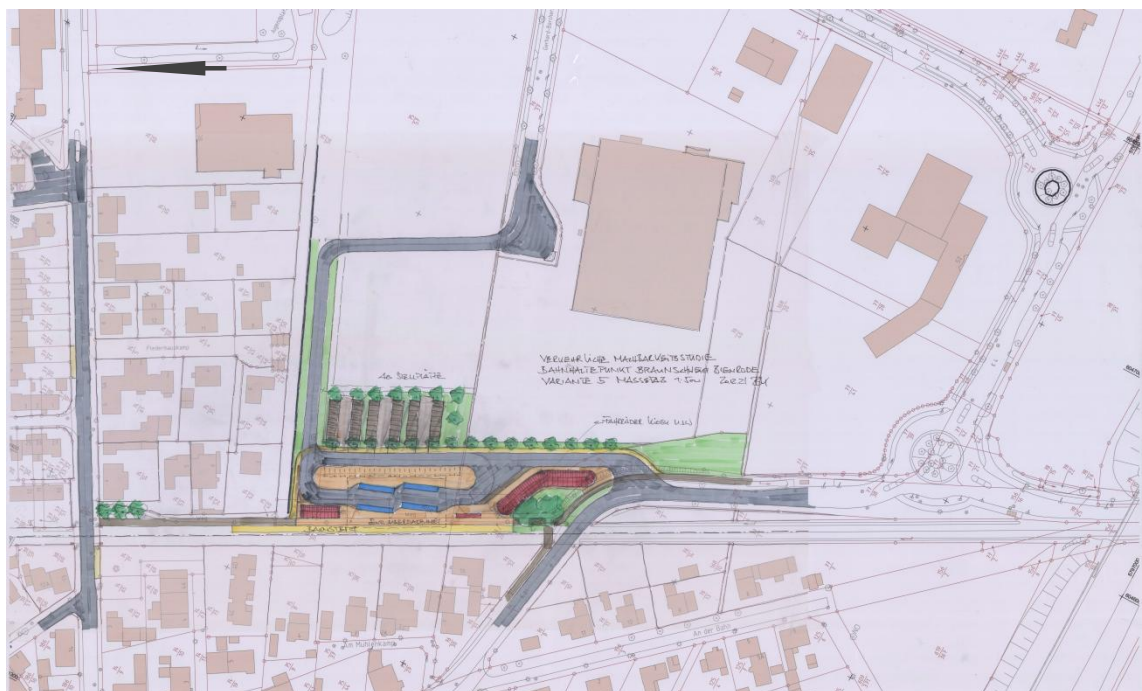


Abbildung 34: Variante 3



Die Linienbusse halten hier nach Fahrtrichtungen getrennt gegenüber dem Bahnsteig in Sägezahnaufstellung. So ist zumindest für eine Fahrtrichtung das Umsteigen am gemeinsamen Bus-/Bahnsteigs möglich. Die Variante 3 zeichnet sich durch kurze Umsteigewege zwischen den Verkehrsmitteln aus.

Bei großzügigen und breit angelegten Wartebereichen auf Seiten des ÖPNVs und SPNVs ist eine Führung des Radverkehrs auf einem gemeinsamen Geh-/Radweg vertretbar. Da Quell- und Zielverkehr am Haltepunkt zeitlich versetzt zum Fahrgastwechsel auftritt (in der Regel von und nach Eintreffen des Zuges/Busses) und der Durchgangsradsverkehr, der diese Verbindung ebenso nutzen kann, durchaus gering ausgeprägt ist, werden diesbezüglich keine schwerwiegenden Konflikte zwischen Fahrgästen und Radfahrenden gesehen.

Die Mobilitätsstation befindet sich bei dieser Variante am südlichen Bahnsteigende. Das Gebäude kann mit einer Fahrradabstellanlage kombiniert werden. Eine weitere Fahrradabstellanlage ist am nördlichen Bahnsteigende vorgesehen. Flächen für Kiss+Ride und Taxen können gegenüber der Mobilitätsstation am Fahrbahn als Längsparkstreifen eingerichtet werden.

#### 4.1.4 Variante 4

Die Variante 4 ist im Vergleich zu den zuvor vorgestellten Varianten 1-3 für Busse besser und schneller befahrbar. Allerdings bringt die Geometrie Defizite bezüglich der Nutzung des Restgrundstücks mit sich. Eine Nutzung für ein Regenrückhaltebecken oder für Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen wäre denkbar.

Für jede Fahrtrichtung sind zwei Haltestellen in Sägezahnordnung vorgesehen, die Umsteigewege zwischen den Verkehrsmitteln sind kurz.

Die Fahrgassen des P+R-Parkplatz sind parallel zueinander ausgerichtet und orientieren sich an der Ausrichtung der Bushaltestelle. Die westlichste Fahrgasse dient gleichzeitig auch als Wendemöglichkeit für Linienbusse. Eine mögliche spätere Nutzung als Endhaltestelle ist damit offengehalten. Taxenstände und K+R-Plätze sind beidseitig in der Zufahrtsstraße angeordnet. Abstellanlagen für Fahrräder werden im Süden unterhalb der schützenswerten Bäume und im Norden auf der Stirnseite der Buswendeanlage vorgesehen. Die Mobilitätsstation kann in einem Gebäude auf der Insel untergebracht werden. Der Radverkehr wird auch hier auf einem gemeinsamen Geh- und Radweg parallel zum Bahnsteig geführt.

Zur Abgrenzung des Verknüpfungspunkt zur angrenzenden Gewerbefläche ist hier ein ausreichend breiter Grünstreifen geplant, der mit Bäumen bepflanzt werden kann. Ein durchgängiger, wie im B-Plan geforderter Grünstreifen entlang der Lärmschutzwand ist vorhanden.

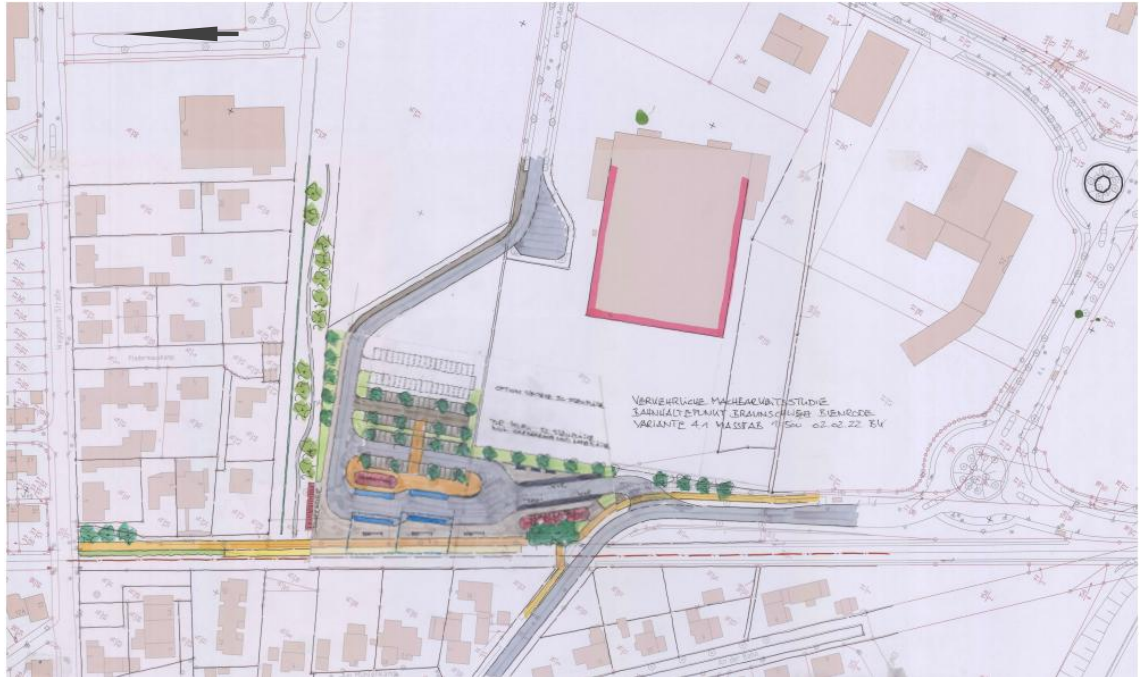


Abbildung 35: Variante 4

#### 4.1.5 Variante 5

Bei dieser Variante wird die Gerhard-Borchers-Straße über den Wendehammer hinaus verlängert und mündet in einem großzügigen Bogen in der Anlage. Die ganze Anlage ist parallel zum Gleis und dem Bahnsteig angeordnet. Die Haltepositionen sind bei dieser Variante parallel angeordnet, also nicht im Sägezahn und dadurch noch besser anfahrbar. Ein Dach kann sich vom Bahnsteig bis über die Haltepositionen der Busse spannen. Die Dachgröße und -anordnung ist im weiteren Planungsprozess in Abstimmung mit der DB festzulegen. Gemeinsame Wetter- und Windschutzeinrichtungen sind auch unter dem hohen Dach notwendig. Die Insel der Wendeanlage bietet Platz für einen Kiosk/Mobilitätsstation mit diversen Funktionen. Der P+R-Platz ist auf der Ostseite der Anlage angeordnet. Hier wurden Stellplätze für 56 PKW vorgesehen. Durch den Bau eines Parkdecks kann die Stellplatzanzahl erweitert werden. Der rechteckige Abschluss der Anlage ermöglicht eine gute Ausnutzung des verbleibenden Grundstücks.

Fahrradabstellanlagen werden auch hier wegen der kurzen Wege im Norden und Süden der Anlage vorgesehen. Eine attraktive Wegeverbindung von der Waggumer Straße zu dem Haltepunkt ist auch bei dieser Variante gegeben.

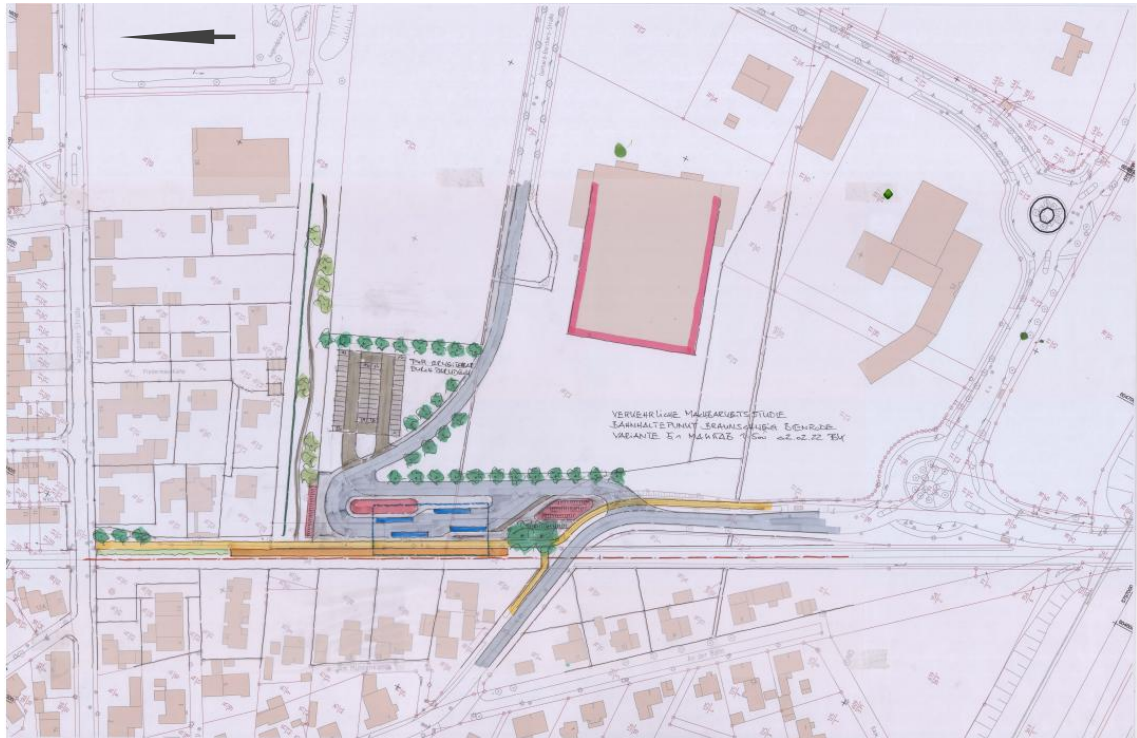


Abbildung 36: Variante 5

## 4.2 Ausschlussverfahren

Aus Gründen der Planungsökonomie wurde bei der Ermittlung der Vorzugsvariante eine zweistufige Bewertung durchgeführt. In der ersten Bewertungsstufe wurde zunächst eine verbale Beurteilung im Rahmen der Jour-fixe-Termine bei der Vorstellung der Varianten vorgenommen und eine erste Bewertung durchgeführt. Auf diese Weise konnten Varianten, die sich in der Betrachtungstiefe bereits als eindeutig nachteilig herausgestellt haben, aus dem weiteren Auswahlverfahren ausgeschieden werden.

Als Ausschlussgrund zählten u.a.:

- Schlechter Betriebsablauf (viele enge Radien, kein unabhängiges Ein-/Ausfahren von Linienbussen)
- Großer Flächenverbrauch bzw. schlecht nutzbare Restflächen zur Vermarktung

- Geringes Potenzial für den Betrachtungshorizont 2. Ausbaustufen/Vision (kaum Möglichkeit zur Erweiterung für multimodalen Verknüpfungspunkt)

Die Varianten 1 und 2 wurden im ersten Schritt wieder verworfen und flossen nicht in die Endbewertung in der Matrix mit ein.

Ausschlussgrund Variante 1:

- schlechter Betriebsablauf mit vielen engen Radien
- letzte Haltestelle in ihrer Lage kaum anfahrbar
- Versiegelung des freizuhaltenden Grünstreifens parallel der Lärmschutzwand

Ausschlussgrund Variante 2:

- schlechte Anfahrbarkeit für Busse
- längere Umsteigewege
- keine gemeinsame Überdachung von Bus- und Bahnsteig möglich
- Versiegelung des freizuhaltenden Grünstreifens parallel der Lärmschutzwand

#### 4.3 Bewertungsmatrix

Ziel des Variantenvergleichs ist die Ermittlung einer Vorzugsvariante für den neuen Verknüpfungspunkt in Bienrode. Mit Hilfe der Bewertungsmatrix sollten die drei verbleibenden Varianten unter betrieblichen, verkehrlichen, wirtschaftlichen, städtebaulichen und umweltrelevanten Rahmenbedingungen einer Bewertung unterzogen werden. Die Beurteilung der Varianten erfolgt aus Sicht der verschiedenen Nutzungsansprüche bzw. Zielfelder:

1. ÖPNV
2. MIV
3. Radverkehr
4. Fußverkehr
5. Verkehrssicherheit
6. Städtebau/ Raumstrukturelle Wirkung
7. Nutzungen
8. Umwelt
9. Wirtschaftlichkeit und Kosten



Zunächst wurde dafür ein Kriterienkatalog erstellt, anhand dessen die Wirkung der jeweiligen Variante auf die ausgewählten Zielfelder beurteilt werden können. Der Kriterienkatalog ist so gestaltet, dass alle maßgeblichen Wirkungen betrachtet und deren Ausprägungen eingeschätzt (beurteilt) werden können, so dass anschließend eine Bewertung nach einer festgelegten Bewertungsskala vorgenommen werden kann.

#### 4.4 Bewertungsmethodik

Für jedes Zielfeld sind unterschiedliche Kriterien für die Entscheidung ausschlaggebend, welche Variante am besten geeignet ist. In den nachfolgenden Abschnitten werden diese Kriterien kurz beschrieben. Jedes Kriterium ist eindeutig nur einem Zielfeld zugeordnet, um eine Doppelbewertung auszuschließen. Bei der Bewertung werden die Wirkungen der Varianten anhand der im Abschnitt 4.5.1 bis 4.5.9 beschriebenen Kriterien und Unterkriterien gegenübergestellt und bewertet. Die Gegenüberstellung erfolgt einzeln zunächst für jedes Unterkriterium. Die Ermittlung der Vorzugsvariante wird mit Vergabe von Punkten (1 = „ungenügend/Ziel wird nicht erreicht“ bis 5 = „sehr gut/Ziel voll erfüllt“) für die Zielerreichung in einem Rangordnungsverfahren vorgenommen.

Die Bewertung erfolgt relativ. Ob eine Eigenschaft als gut oder schlecht bezeichnet wird, ergibt sich aus dem Kontext und dem Wertebereich der Eigenschaften der Varianten, die zum Vergleich anstehen. So wird gewährleistet, dass eine hinreichende Differenzierungsmöglichkeit besteht. Entscheidend für den Vergleich ist einzig der Abstand in der Bewertungsskala.

Die Bewertung stellt keine Rangreihung dar. Ein und dieselbe Bewertung kann für verschiedene Varianten herangezogen werden, das Benutzen aller Skalenelemente zwischen „sehr gut“ und „ungenügend“ ist nicht erforderlich. Die Bewertung soll eine Proportionalität zur verbalen Beurteilung aufweisen. Wenn sich zwei Varianten in einer Eigenschaft nur geringfügig unterscheiden, der Unterschied zu den anderen Trassenvarianten jedoch sehr groß ist, kann es angebracht sein, die ersten zwei Varianten in der Punkteskala gleichzusetzen. Falls durch die Gleichsetzung bei mehreren Kriterien eine Verzerrung des Vergleiches zweier Varianten entsteht, werden die betroffenen Varianten nochmals paarig gegenübergestellt.

Nach der Beurteilung der verschiedenen Varianten anhand der Unterkriterien wird eine vergleichende Bewertung durchgeführt. Das Gesamturteil ergibt sich aus der „Summe“ der Einzelbewertungen.

#### 4.5 Zielfelder

##### 4.5.1 Zielfeld Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

- Nutzer
  - o Erschließungsqualität/Verknüpfungspunkte
    - Kurze Umsteigewege, gute Erreichbarkeit der Haltestellen
    - Gute Verknüpfung zwischen Bahn und Bus
    - Hohe Aufenthaltsqualität am Bussteig
    - Ausreichend große Wartebereiche, wenig Verkehr direkt am Wartebereiche, Barrierefreiheit
- Betrieb
  - o Leistungsfähigkeit
    - Anfahrbare Haltestellen
    - Leistungsfähige Knotenpunkte, gleichzeitiges Ein- und Ausfahren von Bussen
  - o Streckenqualität/Linienführung
    - Klare direkte Linienführung, großzügige fahrdynamische Trassierung für geringe Reisezeitverluste und hohen Fahrkomfort

##### 4.5.2 Zielfeld Motorisierter Individualverkehr (MIV)

- MIV
  - o Erschließungsqualität
    - Direkte Linienführung, gute Trassierung, kurze Wege
    - Leistungsfähige Knotenpunkte
- Ruhender Verkehr
  - o Erschließungsqualität
    - Konfliktfreie Erreichbarkeit des P+R-Platzes aus/in allen Richtungen
    - Qualität der Erreichbarkeit
    - Ausreichende Anzahl der Stellplätze
    - Ausbaureserve, Erweiterbarkeit gegeben
- Kiss+Ride

- Erschließungsqualität
  - Kurze Wege zum Bus- und Bahnsteig
  - Konfliktfreie Erreichbarkeit des K+R-Platzes aus/in allen Richtungen

#### 4.5.3 Zielfeld Radverkehr

- Längsverkehr
  - Verkehr (Betrieb)
    - Ausreichende Querschnittsbreiten, keine Einengungen
    - Geradlinige Linienführung, schnelle Radwegeverbindung
    - Anbindung vorhandener und neuer Radwegeverbindungen
- Ruhender Verkehr
  - Aufenthaltsqualität
    - Gute Aufenthaltsqualität, hohe soziale Sicherheit (keine Angsträume), freie Sichtachsen
  - Erschließungsqualität
    - Gute direkte Anbindung/Erreichbarkeit der Abstellanlagen
  - Abstellanlagen
    - Hohe Qualität (Überdachungen, Schließanlagen), ausreichende Anzahl an Abstellmöglichkeiten

#### 4.5.4 Zielfeld Fußverkehr

- Längsverkehr
  - Erschließungsqualität
    - Gute Zugänglichkeit/Erreichbarkeit der Bus- und Bahnsteige aus allen Richtungen
- Aufenthaltsqualität
  - Aufenthaltsqualität
    - Gute Aufenthaltsqualität, hohe soziale Sicherheit (keine Angsträume), freie Sichtachsen

#### 4.5.5 Zielfeld Verkehrssicherheit

- Begreifbarkeit
  - Für alle Zielgruppen gute Erkennbarkeit und Begreifbarkeit
- Technische Verkehrssicherheit
  - Für alle Zielgruppen vermeiden von Konflikten und gegenseitiges Behindern

#### 4.5.6 Zielfeld Städtebau/ Raumstrukturelle Wirkung

- Stadtbild
  - o Entwicklungspotenzial
    - Potenzial für Entwicklung von Mobilitätsstation, Kiosk etc.
    - Integration eines gemeinsamen Daches über Bus- und Bahnsteig

#### 4.5.7 Zielfeld Nutzungen

- Privatgrundstücke
  - o Eingriff in vorhandenes Gewerbegrundstück
    - Kein Grunderwerb, keine Beeinträchtigung des privaten Regenrückhaltebeckens
  - o Möglichkeit zum Flächentausch bei Eingriff
    - Sinnvoller Grundstückstausch
- Zukünftiges Gewerbegebiet
  - o Nutzung
    - Große, verbleibende Grundstücksfläche mit rechteckigem Zuschnitt

#### 4.5.8 Zielfeld Umwelt

- Umwelt
  - o Versiegelung
    - Vermeidung von Versiegelungen, Bodenumlagerungen, Erosionsgefährdungen und hydrologischen Standortveränderungen
  - o Bäume
    - Berücksichtigung von raumbildenden Bäumen und Gehölzen im Entwurf

#### 4.5.9 Zielfeld Wirtschaftlichkeit und Kosten

- Wirtschaftlichkeit/ Investitionskosten
  - o Bewertung anhand der zu erwartenden Kosten gem. Kostenschätzung
- Unterhaltungskosten/ Betriebskosten
- Zusatz-/Folgekosten



- Geringe Kosten für Stellplatzerweiterung (Vision) auf der Fläche oder als Parkpalette

#### 4.6 Vorzugsvariante

Aus der Bewertungsmatrix gehen die Varianten 4 (71,2 %) und 5 (71,3 %) als vergleichbar hervor. Es gibt folglich nicht eine Vorzugsvariante, sondern zwei Varianten, die im weiteren Prozess den politischen Gremien zur Abstimmung vorgelegt werden.

### 5. Haltestellen Waggumer Straße

Im Rahmen der verkehrlichen Machbarkeitsstudie sollte die Einrichtung von Haltestellen an der Waggumer Straße unter Berücksichtigung der Vorgaben der DB untersucht werden. Zu den Vorgaben der DB vgl. Abschnitt 3.5.

Wie bereits in Abschnitt 3.1 zusammengefasst sind die bestehenden Gehwege in der Waggumer Straße unterdimensioniert (2,00 m südlich des BÜ und 2,80 m bis 3,40 m nördlich des BÜ) und für eine vom Gehweg getrennte Wartefläche nicht ausreichend breit. Auch das Aufstellen von Wetterschutzhäusern ist aufgrund der zu geringen Querschnittsbreiten voraussichtlich nur eingeschränkt möglich. Im weiteren Planungsprozess ist zu prüfen, ob Wartehallen mit schmalen Seitenwänden aufgestellt werden können (vgl. Abbildung 39). Es muss dabei sichergestellt werden, dass sowohl die Barrierefreiheit als auch der Ein-/Ausstieg ohne Einschränkungen gewährleistet wird. Viele Grundstückszugänge und -zufahrten erschweren zusätzlich die Suche nach einem geeigneten Standort.

Die Machbarkeitsstudie kommt zu dem Ergebnis, dass sich eine Bushaltestelle westlich des Bahnübergangs nicht mit den Planungszielen vereinbaren lässt. Es können folgende Gründe genannt werden.

1. Für eine attraktive Umsteigeverbindung zum ÖPNV/SPNV am neuen Haltepunkt Bienrode muss ein Umstieg schnell, unkompliziert und mit kurzen Wegen verbunden sein. Der Fall, dass Umsteigende im wartenden Bus (bei Verspätung des Busses) oder vor der geschlossenen Schranke stehen während der Zug einfährt, muss bei der Standortsuche möglichst ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist eine Lage der Bushaltestellen westlich des Bahnübergangs von Nachteil.
2. Des Weiteren muss die Haltestelle in Richtung Waggum am südlichen Fahrbahnrand vor dem bestehenden Fußgängerüberweg (FGÜ) eingerichtet werden, da

gemäß den R-FGÜ des FGSV-Verlags Bushaltestellen immer in Fahrtrichtung vor dem FGÜ liegen müssen. Ein Vorbeifahren am haltenden Bus muss durch bauliche Maßnahmen verhindert werden. (vgl. Abbildung 37)

3. Die gegenüberliegende Haltestelle darf dann nicht auch am FGÜ liegen. Durch diese Vorgabe verlängert sich der Umsteigeweg zum Verknüpfungspunkt erheblich.
4. Die vorhandenen Gehwege westlich des Bahnübergangs weisen geringe Breiten von 2,00 m auf. Dieses Maß unterschreitet die Mindestbreite für Gehwege nach den aktuellen Regelwerken. Das Einrichten einer Bushaltestelle mit Wartehalle wäre hier nicht möglich.

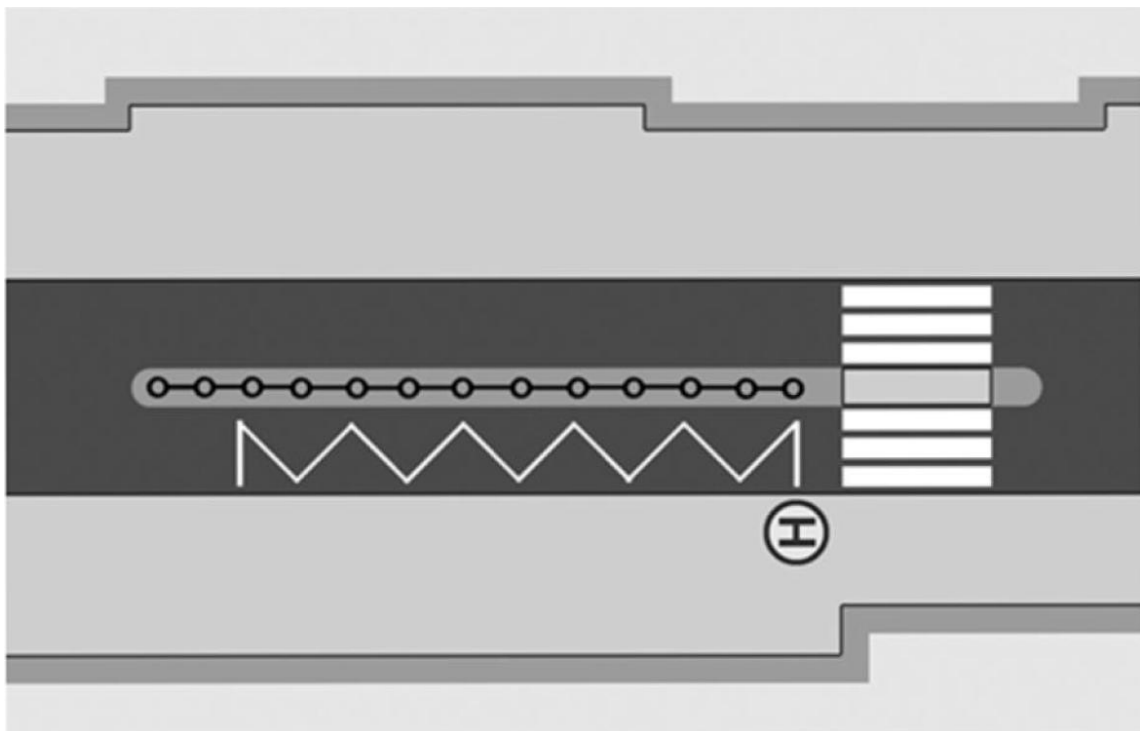


Abbildung 37: Bild 2b, R-FGÜ, FGSV 2002

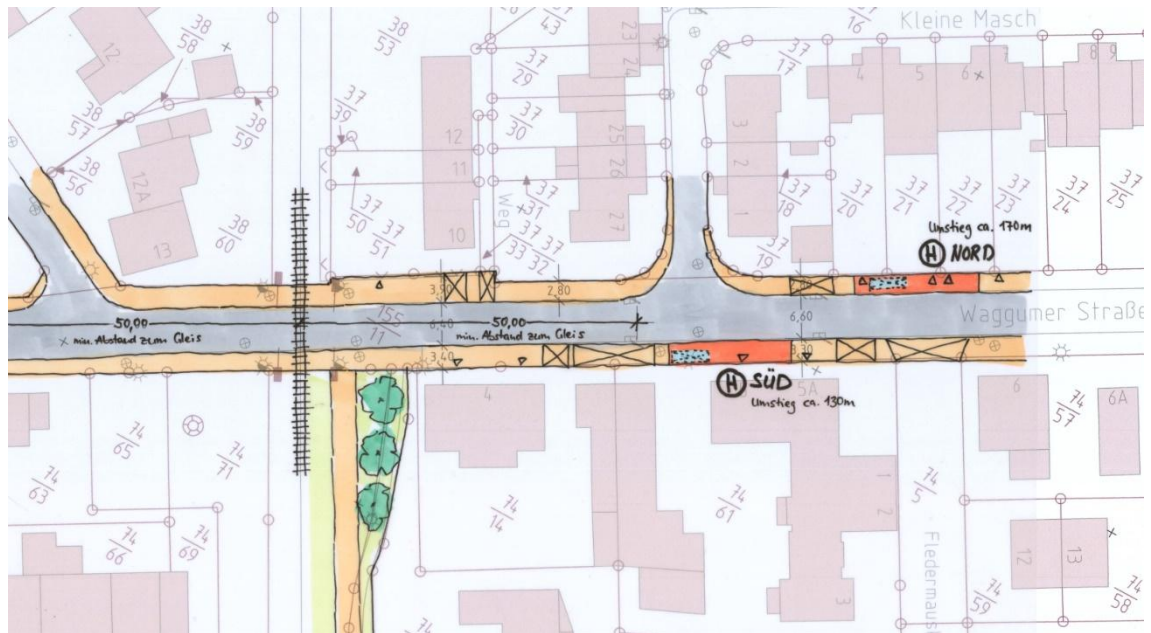


Abbildung 38: Lageplanausschnitt Haltestellen Waggumer Straße

Unter Berücksichtigung der Mindestabstände zur Gleisachse und der vorhandenen Grundstückszufahrten kann die südliche Haltestelle vor dem Doppelhaus Waggumer Straße 5/5a realisiert werden. Der Umsteigeweg von der Haltestelle bis zum nördlichen Bahnsteigende beträgt ca. 130 m. Durch die Einmündung der Straße Kleine Masch ist die gegenüberliegende nördliche Haltestelle um weitere 30 m von der Gleisachse abgerückt. Der Weg bis zum Bahnsteig ist dadurch etwas länger (ca. 170 m).

Die Haltestellenlänge beträgt 18 m für den Halt eines Gelenkbusses. Eine Querungshilfe ist aufgrund der geringen Kfz- und Fußverkehrsstärke (Prognosefalle 2030: 4840 Kfz/24h, 484 Kfz in der Spitzenstunde, vgl. Abbildung 5) nicht erforderlich. (vgl. Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen, FGSV 2002, Bild 6). Der Radverkehr wird auf der Fahrbahn geführt.



Abbildung 39: Visualisierung Haltestelle Nord mit schmalen Fahrgastunterstand

## 6. Kosten

Zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit wurden die Realisierungskosten der einzelnen Varianten grob geschätzt.

Variante 3:	3,9 Mio. €
Variante 4:	3,6 Mio. €
Variante 5:	3,8 Mio. €

In den Kosten sind folgende Leistungen nicht enthalten:

- Baunebenkosten, Verwaltungselbstkosten, Planungskosten
- Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen
- Leitungen im Untergrund
- Kampfmittelräumung, Archäologische Untersuchungen
- Anpassung des privaten Regenrückhaltebeckens (Variante 5)

Die unsichere politische Lage hat zurzeit massiv Einfluss auf die Preisentwicklung von Baustoffen und Energie. Die Grobkostenschätzung wurde auf Basis des derzeitigen



Preisniveaus (Stand Juni 2022) erstellt. Eine qualifizierte Prognose auf die weitere Preisentwicklung kann nicht gegeben werden.

## 7. Quellen

Folgende Quellen wurden verwendet:

[Stadt Braunschweig 2018]	Stadt.Bahn.Plus Bringt Braunschweig weiter! Internetseite der Stadt Braunschweig URL: <a href="https://www.stadt-bahn-plus.de">https://www.stadt-bahn-plus.de</a> Abruf am 22.03.2018
[BPS]	KNOBEL: Programm zur Berechnung der Kapazität und der Verkehrsqualität an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten, Version 7.1, BPS GmbH, Karlsruhe
[FGSV 2015]	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Ausgabe 2015 Köln, 2015
[FGSV 2006]	Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RAS Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Ausgabe 2006 Köln, 2006
[FGSV 2002]	Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Ausgabe 2002 Köln, 2001
[FGSV 2001]	Richtlinien für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen – R-FGÜ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Ausgabe 2001 Köln, 2001
[WVI 2012]	Verkehrserhebungen 2012 im Bereich des Flughafen BS-WOB, Knotenstromzählungen und Kennzeichenerfassung

WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsfor-  
schung und Infrastrukturplanung GmbH  
im Auftrag der Flughafen Braunschweig-  
Wolfsburg GmbH  
Braunschweig, Juli 2012

[WVI 2014] Verkehrserhebungen 2014 im Bereich  
des Flughafen BS-WOB,  
Knotenstromzählungen und Kennzei-  
chenerfassung  
WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsfor-  
schung und Infrastrukturplanung GmbH  
im Auftrag der Flughafen Braunschweig-  
Wolfsburg GmbH  
Braunschweig, September 2014

[WVI 2018] Verkehrsmodell Stadt Braunschweig: Ak-  
tualisierung des Verkehrsmodells Braun-  
schweig, für Analyse 2016 und Prognose  
2030  
WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsfor-  
schung und Infrastrukturplanung GmbH  
im Auftrag der Stadt Braunschweig  
Braunschweig, März 2018

## 8. Anhang

- Bewertungsmatrix
- Lagepläne Varianten
- Lageplan Waggumer Straße
- Morgenspitze Knoten 1 [Durchfahrt für Bus + MIV]
- Morgenspitze Knoten 2 [Durchfahrt für Bus + MIV]
- Morgenspitze Knoten 1 [Durchfahrt nur für Busverkehr]
- Nachmittagsspitze Knoten 1 [Durchfahrt für Bus + MIV]
- Nachmittagsspitze Knoten 2 [Durchfahrt für Bus + MIV]
- Nachmittagsspitze Knoten 1 [Durchfahrt nur für Busverkehr]
- Kombinierte Spitze Knoten 1 [Durchfahrt für Bus + MIV]
- Kombinierte Spitze Knoten 2 [Durchfahrt für Bus + MIV]
- Kombinierte Spitze Knoten 1 [Durchfahrt nur für Busverkehr]
- Grobkostenschätzung