

Fortschreibung und Aktualisierung der wirtschaftlichen Bewertung zur 2. NSV

**Variantenuntersuchung BA7
Raiffeisenstraße/ Warschauer Straße**



Bericht – Oktober 2013

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Zielsetzung	3
1.1	<i>Beschreibung des Projektes</i>	3
1.2	<i>Projektziel</i>	3
1.3	<i>Gültige Rahmendokumente</i>	4
1.4	<i>Vorgehensweise</i>	4
2	Analyse des Untersuchungsgebietes	5
2.1	<i>Lage des Untersuchungsgebietes</i>	5
2.2	<i>ÖPNV-Angebot</i>	6
2.3	<i>Beachtung von Umweltaspekten - Bestandsanalyse</i>	7
3	Planungsvarianten	10
3.1	<i>Einteilung in Abschnitte</i>	10
3.2	<i>Ingenieurbauwerke</i>	10
3.3	<i>Vorstellung der Varianten</i>	12
3.4	<i>Anpassung der Ursprungsvarianten und Auswirkungen</i>	15
4	Variantenvergleich	17
4.1	<i>Allgemeines/Methodische Einführung</i>	17
4.2	<i>Ergebnisse der Infrastruktur</i>	18
4.3	<i>Ergebnisse der Verkehrstechnik</i>	19
4.4	<i>Ergebnisse der Umweltverträglichkeit</i>	20
4.5	<i>Vorzugsvariante</i>	21
5	Kostenschätzung	22
5.1	<i>Grundlagen der Kostenschätzung</i>	22
5.2	<i>Ergebnisse der Kostenschätzung</i>	23
6	Exkurs zur Parkraumbilanz	24
7	Vertiefende Betrachtung der Variante 4	26
7.1	<i>Motivation</i>	26
7.2	<i>Bewertung des Verkehrsablaufs gem. Variante 4</i>	26
7.2.1	<i>Grundlagen</i>	26
7.2.2	<i>Eingangsgrößen der Untersuchung</i>	26
7.2.3	<i>Qualitätsparameter</i>	27
7.2.4	<i>Ergebnisse der Verkehrssimulation</i>	28
7.3	<i>Zusammenfassung</i>	34
8	Ergebnisse und Handlungsempfehlungen	35

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Untersuchungsgebiet	5
Abbildung 2: Raiffeisenstraße.....	5
Abbildung 3: Warschauer Straße.....	5
Abbildung 4: Raiffeisenstraße und Südfriedhof.....	6
Abbildung 5: DB-Unterführung am Bf. Buckau.....	6
Abbildung 6: Radfahranlagen in der Raiffeisenstraße.....	6
Abbildung 7: ÖPNV-Angebot im Ist-Zustand.....	7
Abbildung 8: Lindenallee in der Raiffeisenstraße.....	8
Abbildung 9: Streckeneinteilung des BA 7.....	10
Abbildung 10: Qualitatives Bewertungsschema.....	17
Abbildung 11: Übersicht Simulationsnetz Variante 4 mit LSA-Standorten.....	29
Tabelle 1: Anpassungsmöglichkeiten	16
Tabelle 2: Ergebnisse des Variantenvergleichs aus infrastruktureller Sicht	18
Tabelle 3: Ergebnisse des Variantenvergleichs aus verkehrstechnischer Sicht	19
Tabelle 4: Ergebnisse des Variantenvergleichs aus umweltplanerischer Sicht	20
Tabelle 5: Ergebnisse des Gesamtvariantenvergleichs	21
Tabelle 6: Investitionskosten	23
Tabelle 7: Alternativer Parkraum (Luftbilder: Quelle Google Maps 2012)	24
Tabelle 8: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes.....	27
Tabelle 9: Grenzwerte der mittleren Wartezeiten an signalisierten Knotenpunkten.....	28
Tabelle 10: Grenzwerte der mittleren Reisegeschwindigkeit im öffentlichen Personennahverkehr und für den Kfz-Verkehr auf Hauptverkehrsstraßen.....	28
Tabelle 11: ÖV-Wartezeiten an Knotenpunkten.....	29
Tabelle 12: MIV-Wartezeiten, Staulängen KP Leipziger Straße/Wiener Straße/Raiffeisenstraße	30
Tabelle 13: MIV-Wartezeiten, Staulängen KP Raiffeisenstraße/Warschauer Straße/Dodendorfer Straße	31
Tabelle 14: MIV-Wartezeiten, Staulängen KP Warschauer Straße/Porsestraße Süd/Bf. Buckau	32
Tabelle 15: MIV-Wartezeiten, Staulängen KP Warschauer Straße/Porsestraße Nord	33
Tabelle 16: Reisegeschwindigkeit Raiffeisenstraße - Warschauer Straße	33

1 Ausgangslage und Zielsetzung

Die zweite Nord-Süd-Verbindung der Straßenbahn (2. NSV) stellt eine wesentliche Ergänzung des Straßenbahnnetzes und eine Stärkung des ÖPNV in der Landeshauptstadt Magdeburg dar. Die volks- und betriebswirtschaftliche Sinnhaftigkeit der 2. NSV wurde durch Standardisierte Bewertungen (Bewertung der volkswirtschaftlichen Aspekte) und durch eine Bestandsdatenorientierte Folgekostenrechnung (Bewertung der betriebswirtschaftlichen Aspekte) prinzipiell nachgewiesen.

Den Berechnungen liegen konkrete Linienführungen zugrunde, die im Wesentlichen zwischen den Entscheidungsträgern der Landeshauptstadt Magdeburg abgestimmt sind. Der Bauabschnitt 7 (BA 7) beinhaltet die Führung der Straßenbahn über die Raiffeisenstraße/Warschauer Straße und damit das Herstellen einer Querspange zwischen den Streckenästen entlang der Schönebecker Straße (Strecke nach Buckau/Westerhüsen) und entlang der Leipziger Straße (Strecke zur Gleisschleife Kirschweg/nach Reform bzw. Anschluss an den BA 2, Wiener Straße).

Im Jahr 2012 wurde eine Vorplanung für diesen Abschnitt abgeschlossen, die vier Varianten der Linienführung betrachtet. Ein Variantenvergleich wurde nicht abschließend durchgeführt.

1.1 Beschreibung des Projektes

Der VCDB wurden durch die MVB die Varianten der Vorplanung übergeben.

Die Varianten wurden hinsichtlich der gültigen Richtlinien und Forderungen sowie bezüglich infrastruktureller, verkehrstechnischer und umweltplanerischer Aspekte geprüft und sofern sinnvoll/notwendig angepasst. Zusätzlich wurde durch die VCDB eine alternative Variante entwickelt. In einem anschließenden Variantenvergleich wurden vier Planungsvarianten an Hand einheitlicher Kriterien bewertet und eine Vorzugsvariante ermittelt. Die Bewertungskriterien umfassen gleichgewichtet Aspekte verschiedener Fachdisziplinen, es wurden die Belange alle Verkehrsarten berücksichtigt.

1.2 Projektziel

Wesentliches Ziel dieser Untersuchung ist es, die unter Berücksichtigung der aktuellen Rahmenbedingungen vorteilhafteste Variante zur Einordnung der Straßenbahn im Bereich Raiffeisenstraße/Warschauer Straße zu ermitteln.

Um im Variantenvergleich die stadtplanerischen, umweltplanerischen, und infrastrukturplanerischen Aspekte bewerten zu können, sind die folgenden Teiluntersuchungen durchgeführt worden:

- bauliche Machbarkeit inklusive Eingriffsbewertung und Kostenschätzung,
- verkehrstechnische Bewertung inklusive der Ermittlung der betrieblichen Auswirkungen,
- Umweltverträglichkeitsuntersuchung entsprechend der in einer Vorplanung notwendigen Planungstiefe.

1.3 Gültige Rahmendokumente

Die VCDB hat ihre Planungen unter Berücksichtigung der Inhalte relevanter strategischer Dokumente der Landeshauptstadt Magdeburg durchgeführt. Folgende Dokumente, Planungen und Unterlagen seien an dieser Stelle genannt:

- bisherige Planungen von Dr. Brenner Ingenieure zum BA 7 der 2. NSV
- Flächennutzungsplan Magdeburg, 7. Änderung 2007
- Luftreinhalteplan Magdeburg
- Lärmaktionsplan Magdeburg

Die Aufzählung erhebt zunächst keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Fachspezifische Planungsgrundlagen und maßgebende Parameter werden in den jeweiligen Kapiteln zu den relevanten Fachplanungen aufgeführt.

1.4 Vorgehensweise

Die Vorgehensweise ist gekennzeichnet durch eine klar gegliederte Projektstruktur, die im Wesentlichen die folgenden Bestandteile umfasst:

- Bestandsanalyse
- Aktualisierung der Vorplanung und Entwicklung einer Alternativvariante
- verkehrstechnische Betrachtungen
- umweltplanerische Betrachtungen
- Betrachtung des ruhenden Verkehrs
- Variantenvergleich

2 Analyse des Untersuchungsgebietes

2.1 Lage des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet befindet sich südlich des Stadtzentrums der Landeshauptstadt Magdeburg. Das eigentliche Kernuntersuchungsgebiet – der in Ost-West-Richtung verlaufende Straßenzug Raiffeisenstraße/ Warschauer Straße – wird östlich von der Schönebecker Straße und westlich von der Leipziger Straße begrenzt.



Abbildung 1: Übersicht Untersuchungsgebiet

Die Strecke ist insgesamt ca. 900 m lang und gekennzeichnet durch beidseitige Baumreihen und Parkmöglichkeiten für den ruhenden Verkehr an beiden Fahrbahnrandern (s. Abbildung 2 und Abbildung 3). Lediglich im Bereich zwischen Dodendorfer Straße und dem Bahnhof Buckau (Porsestraße) sind keine Stellflächen vorhanden.



Abbildung 2: Raiffeisenstraße



Abbildung 3: Warschauer Straße

Bedeutende Einrichtungen und Merkmale entlang des Streckenabschnittes sind der südlich des Straßenzuges gelegene Südfriedhof und der Strubepark, die sich auf einer Länge von ca. 450 m bzw. 150 m entlang der Raiffeisenstraße erstrecken (s. Abbildung 4). Ein Eingang zum Friedhof, welcher durch einen Zaun vom Gehweg der Raiffeisenstraße getrennt ist, befindet sich in Höhe der Raiffeisenstraße Nr. 23. Die Raiffeisenstraße wird nördlich durch viergeschossige Gebäude begrenzt, welche für Wohnen und Gewerbe genutzt werden.



Abbildung 4: Raiffeisenstraße und Südfriedhof



Abbildung 5: DB-Unterführung am Bf. Buckau

Weitere wichtige Einrichtungen sind der Bahnhof Buckau mit der Straßenunterführung unter den Gleisen und das östlich davon gelegene Puppentheater.

Die DB-Unterführung weist im Bestand eine Durchfahrtsbeschränkung für Fahrzeuge über 4 m Höhe aus (Z 265) (s. Abbildung 5).

Ausgewiesene Radfahranlagen gibt es auf der nördlichen Seite der Bahnunterführung in der Warschauer Straße (Z 237 – Sonderweg Radfahrer). Des Weiteren gibt es z. T. straßenbegleitende Radwege auf Gehwegniveau, welche aber nicht benutzungspflichtig sind und sich teilweise in keinem guten baulichen Zustand befinden. Zudem werden die Mindestmaße nach RAST 06 punktuell deutlich unterschritten (max. vorhanden Breite ca. 0,90 m) (s. Abbildung 6).



Abbildung 6: Radfahranlagen in der Raiffeisenstraße

2.2 ÖPNV-Angebot

Derzeit wird das Untersuchungsgebiet hauptsächlich von den beiden Buslinien 52 (Porsestraße – Am Stern) und 54 (Porsestraße – Buckau-Wasserwerk) in Ost-West-Richtung entlang der Warschauer Straße und der Raiffeisenstraße erschlossen. Die Linien verkehren in der Hauptverkehrszeit im 30- bzw. 20-Minuten-Takt. Die nördliche Bushaltestelle der Haltestelle „Raiffeisenstraße“ (Fahrtrichtung West) befindet sich östlich der Einfahrt in die Schäfferstraße. Die beiden Haltestellen „Dodendorfer Straße“ befinden sich im Bereich zwischen Wilhelm-Niemann-Straße und Kutzstraße und liegen sich direkt gegenüber. Die süd-

liche der beiden Haltestellen besitzt keinen Fahrgastunterstand. Die Bushaltestellen am Bahnhof Buckau befinden sich unmittelbar östlich der Bahnunterführung in Höhe der Querungshilfe für die Fußgänger. Beide Haltestellen verfügen über keinen Fahrgastunterstand.

Alle Haltestellen sind als Haltestelle am Fahrbahnrand ausgebildet, sie sind nicht behindertengerecht ausgebaut.



Abbildung 7: ÖPNV-Angebot im Ist-Zustand

Das Untersuchungsgebiet wird östlich von den Straßenbahnlinien 2 und 8 auf der Schönebecker Straße und westlich von den Straßenbahnlinien 3 und 9 auf der Leipziger Straße tangiert. Die Linien 2, 3 und 9 verkehren dabei im 10-Minuten-Takt, während die Linie 8 außerhalb der Ferienzeit im 15-Minuten-Takt angeboten wird.

Ferner quert die in Nord-Süd-Richtung verlaufende Eisenbahntrasse mit dem Haltepunkt Bahnhof Buckau das Untersuchungsgebiet. Dort hält die S1 (Schönebeck-Salzelmen-Zielitz) im Stundentakt.

2.3 Beachtung von Umweltaspekten – Bestandsanalyse

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung wurden für das Planungsgebiet ausgewählte umweltrelevante Auswirkungen auf vorhandene Nutzungen ermittelt. Besonders entscheidungserhebliche Kriterien werden im Folgenden explizit erläutert. In den späteren Variantenvergleich fließen darüber hinaus noch weitere Kriterien ein, was im dazugehörigen Kapitel detailliert erläutert wird (s. Abschnitt 3).

Bestimmende Merkmale im Untersuchungsraum sind der wertvolle Baumbestand sowie im Westteil der denkmalgeschützte Südfriedhof.

Straßenbaumbestand

Entlang des Straßenzugs stehen (außer im Bereich Bahnbrücke Buckauer Bahnhof) beidseits Straßenbäume. Es handelt sich um Linden in verschiedenen Altersstufen. Der optische Eindruck der Straße wird besonders in der Raiffeisenstraße durch die sehr einheitlich entwickelte und relativ lückenlos wachsende Allee geprägt. Gemäß § 21 NatSchG LSA steht sie unter Schutz. Durch die Einordnung der Straßenbahn sowie von Radwegen ist eine Neuordnung des Verkehrsraumes notwendig. Abhängig von der jeweiligen Variante ist dessen Verbreiterung erforderlich. Die verkehrlichen Anforderungen stehen somit im Konflikt mit den vorhandenen Bäumen. Da beide Belange – die geschützte Allee sowie der öf-

fentliche Personennahverkehr – wichtige Belange des Gemeinwohls darstellen und darüber hinaus die Erfordernisse des Radverkehrs im Konflikt zum angestrebten Baumerhalt stehen, soll der Zustand der Bäume als Grundlage für eine objektive Abwägung bewertet werden. Im späteren Variantenvergleich kann somit die Intensität des Eingriffs in den Baumbestand differenziert eingeschätzt werden.



Abbildung 8: Lindenallee in der Raiffeisenstraße

Grundlage für die Einschätzung der Erhaltenswürdigkeit der Bäume bildet neben einer Begehung im Juni 2012 ein Auszug aus dem Baumkataster der LH Magdeburg (Quelle: Eigenbetrieb Stadtgarten und Friedhöfe Magdeburg, 17.10.2011). Demnach ergibt sich das nachfolgend skizzierte Bild.

Baumzustand Bereich 1 Raiffeisenstraße bis Dodendorfer Straße

- Bäume überwiegend in der Alterungsphase
- Schädigungsgrad überwiegend gering
- Bäume sehr erhaltungswürdig

Baumzustand Bereich 2 Dodendorfer Straße bis Bahnbrücke Buckauer Bahnhof

- Bäume überwiegend in der Jugendphase
- alte Bäume überwiegend stark geschädigt
- Junge Bäume erhaltungswürdig

Baumzustand Bereich 4 Warschauer Straße

- Bäume überwiegend in der Reife- sowie Alterungsphase
- Bäume überwiegend stark geschädigt
- Bäume bedingt erhaltungswürdig

Gemäß Aussage des Eigenbetriebes Stadtgarten und Friedhöfe Magdeburg vom 10.06.2013 ist bei einem grundhaften Ausbau und der Neuverlegung von Straßenbahngleisen in der Raiffeisenstraße und Warschauer Straße mit einem Verlust von Straßenbäumen zu rechnen, wenn standsicherheitsrelevante Wurzeln beschädigt werden. Es wird empfohlen, Suchschürfungen an späteren Bordlagen vorzunehmen um Erkenntnisse über die Wurzellage zu gewinnen. Im Variantenvergleich wird aufgrund sehr wahrscheinlicher Wurzelschädigungen von einem Totalverlust des Baumbestandes und anschließender Neuordnung und Wiederherstellung der Allee ausgegangen.

Kulturgüter

Eine Vielzahl von Denkmälern trägt zur städtebaulichen und geschichtlichen Bedeutung des Untersuchungsgebietes bei. Einige sind nachfolgend exemplarisch genannt:

- Südfriedhof (ca. 18 ha großes parkähnliches Friedhofsareal mit Gräbern bedeutender Magdeburger Persönlichkeiten und beachtlichem historischen Baumbestand, 1872 eröffnet)
- Raiffeisenstraße Nr. 11 (geschlossen erhaltene Zeile von gut gestalteten Mietshäusern des frühen 20. Jahrhunderts in Quartierbebauung)
- Schönebecker Straße Nr. 124 (Fabrikgebäude des seit 1858 in Buckau angesiedelten Messgeräte- und Armaturenwerks Schäffer und Budenberg)
- Basedowstraße Nr. 1-24 (Denkmalbereich, um 1890 gründerzeitliche Wohnstraße mit viergeschossigen Mietshäusern mit Hinterhäusern in geschlossener Blockrandbebauung)
- Porsestraße Nr. 13 (Villa Dresel)
- Bahnhof Magdeburg-Buckau (Warschauer Straße, errichtet 1926/28)

Bis auf den Südfriedhof werden die Denkmäler im Verlauf des Straßenzuges von den Varianten lediglich tangiert. Der Friedhof ist in zwei Varianten in unterschiedlicher Intensität direkt vom Eingriff betroffen.

3 Planungsvarianten

3.1 Einteilung in Abschnitte

Um die einzelnen Varianten differenziert und kleinteilig zu betrachten, wird der gesamte Streckenabschnitt in vier Einzelbereiche analog der Vorplanungsunterlage unterteilt. Somit können die entsprechenden Vor- und Nachteile jeder Variante stärker hervorgehoben werden, sodass sich z. B. ein entscheidender Nachteil innerhalb eines Abschnittes nicht in der Gesamtbeurteilung der Variante verliert.

Im späteren Variantenvergleich werden diese einzelnen Abschnitte zusammengeführt und ganzheitlich bewertet. Die Streckenabschnitte stellen sich wie folgt dar:

- **Bereich 1:** Raiffeisenstr., KP Leipziger Str. bis KP Dodendorfer Str.
- **Bereich 2:** Raiffeisenstr., KP Dodendorfer Str. bis Bahnbrücke Bf. Buckau
- **Bereich 3:** Bahnbrücke Bf. Buckau
- **Bereich 4:** Warschauer Str. Ost, KP Porsestr. bis KP Schönebecker Str. (exkl.)



Abbildung 9: Streckeneinteilung des BA 7

3.2 Ingenieurbauwerke

Im Bestand befindet sich am Bahnhof Buckau das 3-teilige Überführungsbauwerk der Deutschen Bahn mit einer minimalen Durchfahrtshöhe von 4,38 m auf der Westseite des Bauwerks (OK Straße – UK Brücke). Für die Straßenunterführung gilt im Bestand eine Höhenbegrenzung auf 4,00 m. Die Trasse Warschauer Str./Raiffeisenstraße ist lt. Wirtschaftsverkehrskonzeption keine Hauptroute für den Schwerverkehr.

Die Deutsche Bahn wurde um Stellungnahme gebeten, ob es Planungen zur Erneuerung der Brückenbauwerke gibt (Zeithorizont, anzunehmende Konstruktionsstärke, Pfeilerstellung usw.) bzw. welche Planungsvorgaben durch die DB AG gemacht werden, die in der weiteren Planung zu beachten sind.

Die DB Services-Immobilien GmbH, als von der DB Netz AG bevollmächtigtes Unternehmen, teilte am 22.12.2011 mit:

“... Für die Planung der 2.Nord-Süd-Trasse der Straßenbahn wäre ... vom derzeitigen Bestand der EÜ in den vorhandenen Abmaßen der lichten Weite und Höhe sowie Pfeilerstellung auszugehen. Bedingt durch den absehbaren, sich verschlechternden Zustand des Brückenbauwerkes ... besteht aus heutiger Sicht perspektivisch die Notwendigkeit, dass die Überbauten mit der heute vorhandenen Durchfahrtshöhe ... der Eisenbahnüberführung temporär bis zum Zeitpunkt des Brückenneubaus durch Hilfsbrücken ersetzt werden müssen. Dies führt zu einer absehbaren Reduzierung der vorhandenen lichten Höhe am Bau-

werk um ca. 25 cm. Der Zeitpunkt ist noch nicht feststehend und abhängig von den zukünftigen Ergebnissen der regelmäßigen Bauwerksbefundung. Die Oberleitung der Straßenbahn muss deshalb konstruktiv so gestaltet werden, dass sich diese bei Einbau der Hilfsbrücken für längere Zeit absenken lässt. Ob eine Durchführbarkeit des Straßenbahnbetriebes unter diesen Bedingungen technisch überhaupt noch möglich bzw. mit entsprechender Ausnahmegenehmigung durchführbar ist, wäre zu prüfen. Der Nachweis ist Grundlage unserer Zustimmung zur Realisierung der Maßnahme der LH Magdeburg. ... Jedoch kann unter Berücksichtigung des heute gültigen Regelwerkes für Brückenbauwerke nicht ausgeschlossen werden, dass aus konstruktiven Gründen eine größere Bauwerkshöhe erforderlich und damit verbunden eine Absenkung der Straßenfahrbahn wegen veränderter Bauwerksunterkante erforderlich wird. ... ”

Da aus diesen Aussagen derzeit keine konkreten zeitlichen und inhaltlichen Rahmenbedingungen für die Planungen ableitbar sind, können für die jetzige Planungsphase keine konkreten Plananpassungen abgeleitet werden. Im Rahmen der Planfeststellung und der Beteiligung der Träger öffentlicher Belange wird diese Thematik erneut aufgegriffen.

Unter Berücksichtigung der bestehenden Bauwerksunterkanten und der Oberleitungen für die Straßenbahn reicht die notwendige Durchfahrthöhe zur Straßenoberkante für den Bemessungs-LKW (>4,50 m Regelmaß lichter Raum) zwar nicht aus, nach Aussage der technischen Aufsichtsbehörde ist die Höhe der Brücke für die Einordnung der Straßenbahn jedoch ausreichend, wenn kaum Schwerlastverkehr die Unterführung passiert.

Für die Einordnung der Straßenbahntrasse gäbe es nachfolgende Möglichkeiten:

1. Ansatz :

Für die Fahrleitungsanlage ist auf der Grundlage der BOStrab eine Fahrdrathöhe von 4,20 m von Schienenoberkante einzuplanen. Die Straßenbahntrasse wird in Höhe der bestehenden Straße eingeordnet. Damit eine Durchfahrthöhe von 4,20 m für die Straßenbahn verbleibt, muss die Fahrbahn geringfügig um 2 cm abgesenkt werden, um die erforderliche Fahrleitungsstruktur (Höhe minimal 0,20 m) einzuordnen. Bei einem Sicherheitsabstand von 0,20 m Fahrleitung zu Kfz ergibt sich die Notwendigkeit, die Beschränkung der Durchfahrthöhe für LKW auf 4,00 m beizubehalten.

Vorteil:

Die Höhe der Fahrbahn der Warschauer Straße muss nur marginal verändert werden. Die Fahrbahn-, Geh- und Radweganschlüsse Freie Straße, Zufahrt Buckauer Bahnhof und der Knoten Porsestraße müssen höhenmäßig nicht verändert werden. Das in folgenden Planungsphasen zu spezifizierende Kosten- und Zeitrisko hinsichtlich der Umsetzung bis 2019 ist vergleichsweise gering.

Nachteil:

Die Durchfahrthöhe für LKW ist weiterhin eingeschränkt. Es gibt keine Reserven für eine Brückenerneuerung bzw. für Behelfsbrücken.

2. Ansatz:

Die Straßenbahntrasse wird ab UK Bestandsbauwerk so abgesenkt (um ca. 0,50 m), dass, unter Berücksichtigung einer Fahrleitungsstruktur von 0,21 m, das Regellichtraumprofil für LKW von 4,70 m hergestellt wird. In diesem Profil ist ein Sicherheitsabstand von 0,70 m zwischen Fahrleitung und Kfz enthalten.

Vorteil:

Eine Beschränkung der Durchfahrthöhe für Kfz kann entfallen.

Nachteil:

Die Fahrbahn der Warschauer Straße sowie die Fahrbahn-, Geh- und Radweganschlüsse Freie Straße, Zufahrt Buckauer Bahnhof und der Knoten Porsestraße müssen höhenmäßig angepasst werden. Es gibt keine Reserven für eine Brückenerneuerung. Das in folgenden Planungsphasen zu spezifizierende Kosten- und Zeitrisko hinsichtlich der Umsetzung bis 2019 ist höher als im Ansatz 1.

3. Ansatz:

Die Straßenbahntrasse wird ab UK Bestandsbauwerk so abgesenkt (um ca. 1,00 m), dass, unter Berücksichtigung einer Fahrleitungskonstruktion von 0,21 m, das Regellichtraumprofil für LKW von 4,70 m hergestellt wird. In diesem Profil ist ein Sicherheitsabstand von 0,70 m zwischen Fahrleitung und Kfz enthalten. Zusätzlich wird eine Reserve für die Absenkung der Brückenunterkante von ca. 0,40 bis 0,50 m berücksichtigt.

Vorteil:

Eine Beschränkung der Durchfahrtshöhe für Kfz kann entfallen. Es gibt eine Reserve für eine anstehende Brückenerneuerung.

Nachteil:

Die Fahrbahn der Warschauer Straße sowie die Fahrbahn-, Geh- und Radweganschlüsse Freie Straße, Zufahrt Buckauer Bahnhof und der Knoten Porsestraße müssen höhenmäßig angepasst werden. Die zum Einhalten maximaler Längsneigungen erforderlichen baulichen Eingriffe vergrößern sich. Das in folgenden Planungsphasen zu spezifizierende Kosten- und Zeitrisko hinsichtlich der Umsetzung bis 2019 ist am höchsten.

Für alle drei vorgenannten Ansätze gilt:

Im Zuge der weiteren Planungen ist zu prüfen, ob im Bereich des Straßen-/Gleistiefpunktes unter der Bahnbrücke ggf. Sonderbaumaßnahmen (z. B. Ausbildung einer Weißen Wanne) erforderlich werden.

Die Notwendigkeit einer grundsätzlichen Änderung der Bahnbrückenkonstruktion (Stützenstellung, Widerlager usw.) ist in der jetzigen Planungsphase nicht erkennbar und daher nicht in die Planungen integriert. Insbesondere bei den Ansätzen 2 und 3 müssten im weiteren Planungsverlauf statische Nachweise (Standfestigkeit der Stützen) geführt werden. Nur in Auswertung der Nachweise kann eine Entscheidung erfolgen, ob der Fortbestand der Bahnbrückenkonstruktion auch weiterhin unterstellt werden kann.

Mit der DB AG und der Technischen Aufsichtsbehörde sind Abstimmungen zum Brückenbauwerk erforderlich.

3.3 Vorstellung der Varianten

Seitens der MVB wurden der VCDB vier durch die Dr. Brenner Ingenieure GmbH erstellten Planungsvarianten zum BA 7 in der Raiffeisenstraße/Warschauer Straße übergeben. Wie bereits erwähnt, finden dabei drei Varianten Eingang in den späteren Variantenvergleich. Zusätzlich wurde eine Alternativvariante (Variante 4) durch die VCDB entwickelt, welche das Ziel hat, einen möglichst hohen Anteil an besonderen Bahnkörper zu gewährleisten und eine gestalterische Alternative darzustellen, die einen leistungsfähigen und sicheren Verkehrsablauf für alle Verkehrsteilnehmer ermöglicht. Nachfolgend sind die Grundlagen

der Straßenbahntrassierung aufgeführt, welche in Anlehnung an geltendes Vorschriftenwerk in Abstimmung mit der MVB verwendet werden:

- BOStrab-Trassierungsrichtlinien
- Spurweite: 1.435 mm
- Wagenkastenbreite: freie Strecke 2,30 m, Ingenieurbauwerke 2,65 m
- seitlicher „Wackelraum“ der Fahrzeuge: 0,30 m
- Gleisabstand = 3,10 m ohne Mittelmasten
- Bogenradius: 150 m freie Strecke, ≥ 30 m Knotenpunkte
- Zwischengerade: $\geq 6,0$ m
- lichter Raum des besonderen Bahnkörpers für Begegnungsfall Bus/Bus: 6,50 m
- lichte Höhe unter Unterführungen mind. 4,20 m
- Straßenbahnhaltestellen: Nutzlänge Einzelhaltestelle 50 m
- Breite der Wartefläche: Regelwert 2,00 m, Mindestwert 1,50 m
- Baubreite: Regelwert 3,00 m, Mindestwert 2,50 m
- möglichst geräumige Anordnung von besonderem Bahnkörper

Für die Planung der Fahrbahn-, Gehweg- und Parkflächen wurden die Vorgaben der RAST 06 sowie die vorhandene Querschnittssituation zugrunde gelegt. Die Trassierung erfolgte auf Grundlage der übergebenen Vermessungsdaten.

Im Folgenden sind alle Varianten stichpunktartig beschrieben.

Variante 1

- besonderer Bahnkörper in Mittellage in der Raiffeisenstraße und Warschauer Straße
- Haltestellen Raiffeisenstraße und Dodendorfer Straße als überfahrbare Kaphaltestellen und Bahnhof Buckau als Kaphaltestelle
- je eine separate Fahrspur pro Richtung für den MIV
- beidseitig Parkstreifen in der Raiffeisenstraße
- beidseitig alternierende Park- und Grünstreifen in der Warschauer Straße
- Radwege beidseitig hinter den Baumreihen
- Fällung und Neuordnung beider Baumreihen in der Raiffeisenstraße und Warschauer Straße
- Eingriff in den Südfriedhof (ca. 2.400 m²)

Variante 2

- besonderer Bahnkörper in Mittellage in der Raiffeisenstraße und Warschauer Straße
- Haltestellen Raiffeisenstraße und Dodendorfer Straße als überfahrbare Kaphaltestellen und Bahnhof Buckau als Kaphaltestelle
- je eine separate Fahrspur pro Richtung für den MIV

- einseitig alternierender Park- und Grünstreifen auf der Nordseite in der Raiffeisenstraße
- beidseitig alternierende Park- und Grünstreifen in der Warschauer Straße
- Radwege beidseitig hinter den Baumreihen
- Fällung beider und Neuordnung der nördlichen Baumreihe in der Raiffeisenstraße
- Fällung und Neuordnung beider Baumreihen in der Warschauer Straße

Variante 3

- straßenbündiger Bahnkörper in Mittellage in der Raiffeisenstraße und Warschauer Straße
- Haltestellen Raiffeisenstraße als überfahrbare Kaphaltestellen und Haltestelle Dodendorfer Straße und Bahnhof Buckau als Kaphaltestelle
- Mischspuren für MIV und ÖPNV in jede Richtung
- Erhalt von Stellplätzen in der Raiffeisenstraße und Erhalt der beiden Parkreihen in der Warschauer Straße
- Radwege beidseitig hinter den Baumreihen in der Raiffeisenstraße
- Radwege zwischen dem ruhenden Verkehr und den Baumreihen in der Warschauer Straße
- Fällung und Neuordnung beider Baumreihen in der Raiffeisenstraße und Warschauer Straße

Variante 4

- besonderer Bahnkörper in Mittellage in der Raiffeisenstraße und Warschauer Straße
- Haltestellen Raiffeisenstraße und Dodendorfer Straße als überfahrbare Kaphaltestellen und Bahnhof Buckau als Kaphaltestelle
- Haltestelle Raiffeisenstraße nah am Knotenpunkt Leipziger Straße / Raiffeisenstraße
- separate Fahrspuren in jede Richtung
- beidseitig alternierende Park- und Grünstreifen in der Raiffeisenstraße und Warschauer Straße
- Radwege als Schutzstreifen (b = 1,50 m) auf der Fahrbahn
- Fällung und Neuordnung beider Baumreihen in der Raiffeisenstraße und Warschauer Straße

Im Bereich 3 (Haltestelle Bahnhof Buckau) unterscheiden sich die vier Planungsvarianten nicht. Die Haltestelle wird als Kaphaltestelle mit separaten Warteflächen in einem Bereich für Fußgänger und Radfahrer ausgebildet.

3.4 Anpassung der Ursprungsvarianten und Auswirkungen

Bei den Vorplanungsvarianten 1 bis 3 sind mit dem Ziel der Reduzierung des Flächenverbrauches Anpassungen möglich. Diese sind in den folgenden Tabellen für die einzelnen Bereiche aufgeführt.

	Anpassungsoption Variante	Auswirkung	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Bereich 1	Reduzierung der Breite des besonderen Bahnkörpers von 6,60 m auf 6,00 m in der Raiffeisenstraße	<ul style="list-style-type: none"> geringerer Eingriff in den Südfriedhof (ca. 1.000 m²) 	X	X	
	Reduzierung der Fahrspurbreiten von 3,50 m auf 3,25 m in der Raiffeisenstraße	<ul style="list-style-type: none"> geringerer Eingriff in den Südfriedhof (ca. 1.000 m²) regelkonforme Gehwegbreiten Vorwärtseinparken erforderlich Parkraumverlust 	X	X	
	Anpassung des Achsabstandes in der Haltestelle Dodendorfer Straße von 3,00 m auf 3,10 m	<ul style="list-style-type: none"> Gewährleistung von Standards der MVB Reduzierung der Fahrspurbreite von 3,25 m auf 3,20 m 	X	X	
	Reduzierung der Breite des Gleisbereichs von 7,00 m auf 6,50 m in der Raiffeisenstraße	<ul style="list-style-type: none"> Verbreiterung des Lieferstreifens von 2,50 m auf 3,00 m 			X
	Reduzierung der Breite des Gleisbereichs von 7,00 m auf 6,50 m in der Haltestelle Dodendorfer Straße	<ul style="list-style-type: none"> Verbreiterung der Warteflächen der Haltestelle von 2,50 m auf 2,75 m 			X
Bereich 2	Reduzierung der Breite des besonderen Bahnkörpers von 6,60 m auf 6,00 m in der westl. Warschauer Straße	<ul style="list-style-type: none"> Verbreiterung der Gehwegbereiche auf mind. 2,35 m Verbreiterung der Fahrspur von 3,00 m auf 3,25 m (V3) 	X	X	X
	Fahrspurbreiten von 3,25 m in der westl. Warschauer Straße		X	X	X

Bereich 3	Reduzierung der Gehwegbreiten in der Haltestelle Bahnhof Buckau auf 2,50 m	<ul style="list-style-type: none"> • Vergrößerung des Sicherheitsstreifens zwischen Radweg und Wartebereich auf ca. 1,95 m 	X	X	X
	Reduzierung der Breite des Gleisbereichs von 7,00 m auf 6,50 m in der Haltestelle Bahnhof Buckau		X	X	X
Bereich 4	Reduzierung der Breite des besonderen Bahnkörpers von 6,60 m auf 6,00 m in der östl. Warschauer Straße	<ul style="list-style-type: none"> • Verbreiterung der Gehwege von 1,75 m auf 2,30 m • ggf. Verbreiterung mgl. Andienerparkplätze (bei Gehwegbreiten von ca. 1,80 m) 	X	X	
	Reduzierung der Fahrspurbreiten von 3,50 m auf 3,25 m in der östl. Warschauer Straße		X	X	
	Reduzierung der Breite des Gleisbereichs von 7,00 m auf 6,50 m in der östl. Warschauer Straße				X
	Reduzierung der Breite des Park- und Lieferstreifens von 2,60 m auf 2,50 m in der östl. Warschauer Straße	<ul style="list-style-type: none"> • Verbreiterung der Radwege von 1,85 m auf 2,15 m 			

Tabelle 1: Anpassungsmöglichkeiten

In weiteren Planungsphasen muss geprüft werden, welche der benannten Optionen als fester Planungsbestandteil Berücksichtigung in der Vertiefung der Planung finden sollen.

4 Variantenvergleich

4.1 Allgemeines/Methodische Einführung

Für den qualitativen Variantenvergleich wurde eine integrative Vorgehensweise gewählt. Kriterien aus drei verschiedenen Fachdisziplinen sichern eine ausgewogene Bewertung der Varianten. Die Bewertungen wurden in den Themenblöcken

- Infrastrukturplanung
- Verkehrstechnik
- Umweltverträglichkeit

zusammengefasst.

Innerhalb der Themenblöcke erfolgte zunächst die Bewertung der einzelnen Kriterien für die Streckenabschnitte 1 bis 4 in Abhängigkeit der Wirkungen und der Zielerreichung des jeweiligen Kriteriums. Dies erfolgte unter Beachtung der unterschiedlichen Ausprägungen (Vor- und Nachteile) der einzelnen Varianten auf einer fünfklassigen Skala mit den nachfolgend dargestellten Benotungsmöglichkeiten.



Abbildung 10: Qualitatives Bewertungsschema

Als Höchstmaß der Zielerreichung wurde dabei die maximale/minimale Merkmalsausprägung (d. h. positive Ausprägung im Sinne der Wirkung) innerhalb der Variantenschar betrachtet. Sofern es sich um nicht quantifizierbare Kriterien handelt, erfolgte eine qualitative Bewertung durch den Gutachter.

Anschließend wurden die Bewertungen für die einzelnen Teilbereiche additiv zu einem Gesamtbewertungsergebnis des entsprechenden Kriteriums der jeweiligen Variante zusammengefasst, wobei die Benotungen der Kriterien in Punkte umgerechnet wurden (++ = 2 Punkte bis -- = -2 Punkte).

Für die Wertsynthese wurden die Punkte der Themenblöcke additiv zusammengefasst und eine Gleichgewichtung der Punktsommen der Themenblöcke gewählt, da hierdurch eine etwa gleichrangige verkehrspolitische Bedeutung der unterschiedlichen Konfliktfelder am besten wiedergegeben werden kann. Abweichende Gewichtungen, z. B. mit doppeltem Gewicht auf die Infrastruktur oder die Umweltverträglichkeit würden aufgrund der Eindeutigkeit der Ergebnisse zu keiner anderen Vorzugsvariante führen.

Eine Redundanz innerhalb der Bewertung wurde vermieden. Jede Ausprägung wurde einmal in die Bewertung einbezogen.

Die Investitionskosten der Varianten werden nicht als separates Kriterium innerhalb des Variantenvergleichs bewertet. Die anschließende separate Betrachtung der Investitionskosten liefert den Vorteil, die Ergebnisse des Variantenvergleichs mit den Investitionskosten in der Betrachtung und der Abwägung zu kombinieren. So ist es beispielsweise möglich, dass die Vorzugsvariante u. U. mit höheren Investitionskosten verbunden sein kann bzw. eine nachrangige Variante mit geringeren Investitionskosten und akzeptabel erscheinenden Nachteilen von den Planungsbeteiligten als sinnvolle Lösung erachtet wird.

Letztendlich kann mit der Entkopplung von Investitionskostenschätzung und Variantenvergleich die Frage bewertet werden, welcher monetäre Aufwand für welchen Grad der Zielerreichung bzw. für das Erreichen bestimmter Vorteile in Kauf genommen werden kann und soll.

Im Folgenden sind eine Kurzübersicht aller Kriterien der verschiedenen Fachdisziplinen (Infrastruktur, Verkehrstechnik und Umweltplanung) und die Bewertung dieser Kriterien dargestellt.

4.2 Ergebnisse der Infrastruktur

Die Kriterien aus infrastruktureller Sicht sind folgende:

- Vor- und Nachteile ÖPNV
- Vor- und Nachteile MIV
- Vor- und Nachteile Radfahrer
- Vor- und Nachteile Fußgänger
- Vor- und Nachteile Ruhender Verkehr/Andienung
- Flächenverfügbarkeit
- Förderfähigkeit

Nach Bewertung der einzelnen Streckenabschnitte und anschließender Zusammenfügung der Teilergebnisse zu einem Gesamtergebnis innerhalb der Kriterien ergibt sich für die vier Varianten folgendes Bewertungsergebnis.

Kriterium / Varianten	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
ÖPNV	++	++	--	++
MIV	o	o	+	o
Radfahrer	++	++	++	++
Fußgänger	o	o	+	++
Andienung	o	--	++	--
Förderfähigkeit	++	++	--	++
Summe der Gesamtbewertungspunkte für Stadt- und Infrastrukturplanung (Summe aller + und -)	6	4	2	6

Tabelle 2: Ergebnisse des Variantenvergleichs aus infrastruktureller Sicht

Die Varianten 1 und 4 sind aus infrastruktureller Sicht die Vorzugsvarianten. Dies resultiert vor allem aus der regelkonformen und sicheren Führung der Radfahrer sowie dem hohen Anteil an besonderem Bahnkörper und somit der Förderfähigkeit. Vorteile bietet die Variante 4 im Bereich der Fußgänger aufgrund der höheren Sicherheit im Haltestellenbereich

(Durchsetzen der Radfahrer). Deutliche Nachteile besitzt die Variante 4 gegenüber der Variante 1 in der Stellplatzbilanz.

Keiner der benannten Nachteile ist ein Ausschlusskriterium. In puncto Stellplatzbilanz weisen alle Varianten negative Saldos in sehr unterschiedlicher Größenordnung auf. Ansätze zur Verbesserung der Stellplatzbilanz werden im Kapitel 6 ausgeführt. Bei der Einordnung von Andienerparkplätzen muss zwischen notwendiger Infrastruktur und Baumerhalt abgewogen werden.

4.3 Ergebnisse der Verkehrstechnik

Die Kriterien aus verkehrstechnischer Sicht sind folgende:

- Verkehrliche Zwangspunkte mit potentiellen Auswirkungen auf den Verkehrsablauf (Verkehrsqualität)
- Leistungsfähigkeit
- Verkehrssicherheit
- Zuverlässigkeit

Kriterium / Varianten	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Verkehrsqualität	-	-	-	-
Leistungsfähigkeit	o	o	o	o
Verkehrssicherheit	++	++	+	+
Zuverlässigkeit	++	+	-	+
Summe der Bewertungspunkte für verkehrstechnische Kenngrößen (Summe aller + und -)	3	2	-1	1

Tabelle 3: Ergebnisse des Variantenvergleichs aus verkehrstechnischer Sicht

Die Tabelle 3 weist als Vorzugsvariante aus verkehrstechnischer Sicht die Variante 1 aus.

Der Vorrang dieser Variante resultiert speziell aus der Bewertung der Vergleichskriterien Verkehrssicherheit und Zuverlässigkeit.

Vorteile hinsichtlich der Verkehrssicherheit bietet insbesondere die Gestaltung der Radverkehrsführung. Diese ermöglicht sowohl eine Trennung des Kfz- und Radverkehrs in weiten Streckenabschnitten, als auch die Heranführung der Radwege an die Fahrbahn an Einmündungen und Knotenpunkten zur Gewährleistung durchgängige Sichtbeziehungen zwischen Rad und Kfz in diesen Konfliktbereichen.

Positiver Aspekt der Zuverlässigkeit der Variante 1 ist die weitestgehend separate Führung des (durchgehenden) Hauptfahrstreifens in Kombination mit - soweit örtlich realisierbar – separierten Abbiegespuren. Soweit erforderlich bzw. zur ÖPNV-Beschleunigung notwendig erfolgt eine Signalisierung der Verkehrsströme.

Hinsichtlich des Bewertungskriteriums Verkehrliche Zwangspunkte (Verkehrsqualität) erfolgt für die Vorzugsvariante – wie auch für alle anderen Varianten – eine negative Beurteilung.

lung. Ursache dafür ist, dass mit der Errichtung der Straßenbahntrasse auf überwiegend besonderen Bahnkörper und den Erfordernissen der ÖPNV-Bevorrechtigung der bisherige Verkehrsablauf Einschränkungen in seiner Freizügigkeit erfährt.

Aus den Bewertungskriterien Verkehrliche Zwangspunkte (Verkehrsqualität) und Leistungsfähigkeit kann keine besondere Präferenz für eine der betrachteten Varianten abgeleitet werden.

4.4 Ergebnisse der Umweltverträglichkeit

Die Kriterien aus umweltplanerischer Sicht sind folgende:

- Schutzgut Mensch
- Schutzgut Boden und Wasserhaushalt
- Schutzgut Pflanzen und Tiere
- Schutzgut Erholung und Landschaftsbild
- Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Kriterium / Varianten	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Schutzgut Mensch	o	-	--	--
Schutzgut Boden und Wasserhaushalt	-	+	+	+
Schutzgut Pflanzen und Tiere	-	--	-	-
Schutzgut Erholung und Landschaftsbild	+	--	++	o
Schutzgut Kultur- und Sachgüter	-	o	o	o
Summe der Bewertungspunkte für Umweltverträglichkeit (Summe aller + und -)	-2	-4	0	-2

Tabelle 4: Ergebnisse des Variantenvergleichs aus umweltplanerischer Sicht

Vorzugsvariante aus umweltplanerischer Sicht ist die Variante 3. Einzig beim Schutzgut Mensch schneidet sie (gemeinsam mit Variante 4) am schlechtesten ab. Dies resultiert aus der Lage der Verkehrsstrasse. Diese befindet sich im Vergleich mit den anderen Varianten am nächsten an den Wohngebäuden an der Raiffeisenstraße. Der Unterschied beträgt maximal zwei Meter (Variante 4: Abstand 13 m, Variante 1: Abstand 15 m). Bei allen anderen Kriterien besitzt sie Vorteile. Die Wahl zur Vorzugsvariante wird maßgeblich durch die Beeinträchtigungen des Baumbestandes sowie des Südfriedhofs bestimmt. Eine Flächeninanspruchnahme des Südfriedhofs wird vermieden, somit gibt es auch keine signifikante Neuversiegelung durch die Trasse. Der Erhalt des Baumbestands kann zwar in keiner Variante gewährleistet werden, aber in der Variante 3 kann eine vollständige Neupflanzung der Baumreihen erfolgen. Aufgrund des teilweise hohen Schädigungsgrades der Bäume erscheint langfristig eine Erneuerung der Allee nach der Neugestaltung des Straßenraumes sinnvoller als die Erhaltung bereits stark geschädigter Bäume. Im Endzustand soll wieder eine Allee die Raiffeisenstraße und die Warschauer Straße säumen.

4.5 Vorzugsvariante

Im Ergebnis des durchgeführten Variantenvergleichs wurde eine Reihung der Varianten ermittelt. Die Ergebnisse dieser Reihung (Platzierung der Varianten) sind in der Tabelle 5 dargestellt. Die Details sind dem Variantenvergleich (Anlage 3) zu entnehmen.

Kriterium / Varianten	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Summe der Bewertungspunkte für Infrastruktur	6	4	2	6
Summe der Bewertungspunkte für Verkehrstechnik	3	2	-1	1
Summe der Bewertungspunkte Aspekte der Umweltverträglichkeit	-2	-4	0	-2
Summe aller Bewertungspunkte	7	2	1	5
Rang	1.	3.	4.	2.

Tabelle 5: Ergebnisse des Gesamtvariantenvergleichs

Somit stellt sich die Variante 1 insgesamt und vor allem in der fachlichen Teildisziplin Verkehrstechnik als die günstigste Option dar, um den siebten Bauabschnitt der 2. NSV im Bereich zwischen Leipziger Straße und Schönebecker Straße umzusetzen.

5 Kostenschätzung

5.1 Grundlagen der Kostenschätzung

Grundlage der Kostenschätzung für die Varianten 1, 2 und 3 bilden die Kosten der übergebenen Vorplanung zum BA 7. Bezüglich der Brückenkonstruktion ist der im Kapitel 3.2 beschriebene Ansatz 1 integriert. Für die Schätzung der Investitionskosten der Variante 4 gelten folgende Kostengruppen und Annahmen:

Baukosten Gleisbau

- Eingedecktes Gleis mit Asphalt für besonderen Bahnkörper, grundhafter Ausbau einschl. Entwässerung
- Einheitspreise wurden als Mittelpreis auf Grundlage verschiedener Baumaßnahmen - zuzüglich Aufschlag für Baustelleneinrichtung und Verkehrsführung während der Bauzeit - in Abstimmung mit der MVB festgelegt

Weitere Baukosten Gleisanlagen

- Kosten Fahrleitung (Annahme des Neubaus einer Kettenwerksfahrleitungsanlage)

Baukosten Straßenbau

- Asphaltdeckenschluss im Fahrbahnbereich, Verwendung von Betonpflaster und -borden, grundhafter Ausbau einschl. Entwässerung
- Einheitspreise wurden als Mittelpreis auf Grundlage verschiedener Baumaßnahmen, zuzüglich Aufschlag für Baustelleneinrichtung und Verkehrsführung während der Bauzeit, gebildet und mit der MVB abgestimmt

Baukosten Haltestellen

- „Herstellen Bahnsteig“ enthält die zusätzlichen Baukosten für die barrierefreie Gestaltung des Wartebereichs (Blindenleitsystem, Busbord)
- „Haltestellenausstattung“ beinhaltet die Kosten für Fahrgastunterstände, Stelen und andere Ausstattungsgegenstände, einschl. elektrotechnischer Ausrüstung und Tiefbau

Weitere Kosten

- Kosten Signalisierung (Grobkostenschätzung für Bau und Inbetriebnahme der Licht- und Fahrsignalanlagen (Ausrüstungs- und Tiefbauleistungen))
- Markierung und Beschilderung (Pauschalpreis, ermittelt als Mittelpreis auf Grundlage verschiedener Baumaßnahmen)
- Schutz gegenüber Grundwasser (z. B. Weiße Wanne)

Nicht oder nur indirekt berücksichtigte Komponenten

- Kosten für Begrünung sowie für Ausgleichsmaßnahmen für Baumfällungen (Ersatzpflanzungen) – Berücksichtigung über Pauschalbetrag
- Kosten für Öffentliche Beleuchtung – Berücksichtigung über Pauschalbetrag
- Leistungen an den Anlagen der Ver- und Entsorgungsunternehmen – Berücksichtigung über Pauschalbetrag
- Kosten für Ersatzstellplätze

5.2 Ergebnisse der Kostenschätzung

Unter Einbezug der Investitionskosten in die Ergebnisse des Variantenvergleiches ergibt sich das in der nachfolgenden Tabelle dargestellte Bild. Die Rangfolge der Gesamtbewertung wurde nachrichtlich in der Tabelle aufgeführt. Wie bereits dargelegt, haben die ermittelten Investitionskosten keinen Einfluss auf das Variantenranking. Die separate Betrachtung des Knotenpunktes Warschauer Straße / Schönebecker Straße ist nicht Bestandteil der vorliegenden Untersuchung, sondern wurde seitens der Stadt Magdeburg eigenständig bearbeitet. Die Investitionskosten für diesen Knotenpunkt wurden von der Stadt Magdeburg für unterschiedliche Varianten beziffert. Die Vorzugsvariante weist Kosten von 4,8 Mio Euro (brutto) aus.

Variante	Investitionskosten Raiffeisenstr. / Warschauer Str.(brutto)	Investitionskosten KP Warschauer Str./Schönebecker (brutto)	Investitionskosten gesamt (brutto)
Variante 1	ca. 12,9 Mio. Euro	ca. 4,8 Mio. Euro	ca. 17,7 Mio. Euro
Variante 2	ca. 12,4 Mio. Euro	ca. 4,8 Mio. Euro	ca. 17,2 Mio. Euro
Variante 3	ca. 10,6 Mio. Euro	ca. 4,8 Mio. Euro	ca. 15,4 Mio. Euro
Variante 4	ca. 12,9 Mio. Euro	ca. 4,8 Mio. Euro	ca. 17,7 Mio. Euro

Tabelle 6: Investitionskosten

Die Höhe der Investitionskosten sind in den drei Varianten mit besonderem Bahnkörper im gleichen Bereich (17,2...17,7 Mio. Euro brutto), die Abweichungen dieser Varianten untereinander sind kleiner als 3%. Lediglich die Variante 3 ist aufgrund des geringeren Eingriffs um 1,8...2,3 Mio. Euro brutto günstiger.

6 Exkurs zur Parkraumbilanz

Eine entscheidende Bedeutung kommt der Parkraumbilanz im Zuge der Raiffeisenstraße und Warschauer Straße zugute. Aufgrund der privaten und gewerblichen Nutzung der Gebäude ist zu allen Tageszeiten ein vergleichsweise hoher Parkdruck zu beobachten.

Vor allem die Varianten 2 und 4 weisen einen erheblichen Stellplatzverlust auf. Für diese Varianten kann eine positive Parkraumbilanz durch Einordnung eines förderfähigen Bahnkörpers und die Neuordnung der Bepflanzung nicht erzielt werden. Insgesamt weisen die Varianten einen Verlust von ca. 25...35 (Variante 1), 95...105 (Variante 2), 10...25 (Variante 3) bzw. 75...85 (Variante 4) Stellplätzen auf. Daher ergibt sich die Notwendigkeit, alternativen Parkraum im unmittelbaren Einzugsgebiet der Planungsstrecke zu entwickeln.

Anhand des Luftbildes und Vorortbegehungen können in mehreren Bereichen Stellflächen geplant werden, welche die Verluste ganz ausgleichen oder zumindest reduzieren können.

Diese Bereiche für optionale Stellflächen sind folgende:

	Optionaler Parkraum	Anzahl Stellplätze
Bereich 1	 Raiffeisenstraße	<ul style="list-style-type: none"> • Ca. 50
	 Raiffeisenstraße	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 10 (Grünfläche Kutzstraße) • ca. 15 (Innenhof W.-Niemann-Str.)
Bereich 4		<ul style="list-style-type: none"> • ca. 5 (Bestandsbushaltestelle Porsestraße)

Tabelle 7: Alternativer Parkraum (Luftbilder: Quelle Google Maps 2012)

Durch diese Maßnahmen ist insgesamt eine Verbesserung der Stellplatzbilanz um bis zu 80 Stellplätze möglich. Die Flächen befinden sich jedoch nicht im städtischen Eigentum, eine Verfügbarkeit und mögliche Ausbauförm sind im weiteren Planungsverlauf zu prüfen. Die Ausbaukosten sind zunächst nicht in der Kostenschätzung berücksichtigt.

Ein Bau eines Parkhauses in Form einer Parkpalette zur Schaffung von Ersatzflächen für den ruhenden Verkehr ist prinzipiell möglich. Eine solche Infrastruktur kann im Zusammenhang mit dem Bau der Straßenbahn in der Raiffeisenstraße/Warschauer Straße nicht unmittelbar (im Sinne der gleichen Fördertöpfe) gefördert werden. Bei Bedarf muss dieser Ansatz damit parallel zu diesem Projekt weiter verfolgt werden. Gemäß jetzigem Erkenntnisstand ist jedoch zu konstatieren, dass in unmittelbarer Umgebung der geplanten Maßnahme keine geeignete Fläche für ein Parkhaus vorhanden ist.

7 Vertiefende Betrachtung der Variante 4

7.1 Motivation

Vor dem Hintergrund, für die neue Gleisverbindung des BA 7 eine optimale Integration in den Streckenzug Raiffeisenstraße/Warschauer Straße zu realisieren, war es Aufgabe der VCDB, eine alternative Planungsvariante zu konzipieren.

Gemeinsam mit den drei vorhanden, zu untersuchenden Planungsvarianten war die Alternativvariante einem Variantenvergleich zu unterziehen, um so eine Vorzugsvariante für die Realisierung des BA 7 zu ermitteln.

Nachfolgend ist die verkehrstechnische Bewertung der Variante 4 beschrieben. Ziel war der Nachweis der prinzipiellen Funktionsfähigkeit dieser neuen Variante, der zugleich die Voraussetzung für deren Berücksichtigung im Variantenvergleich darstellte.

7.2 Bewertung des Verkehrsablaufs gem. Variante 4

7.2.1 Grundlagen

Zur Bewertung des Verkehrsablaufs der Variante 4 und dem Nachweis der grundlegenden verkehrstechnischen Realisierbarkeit der Vorzugsvariante erfolgte eine Verkehrssimulation der Planungsvariante 4.

Die Verkehrssimulation ist die modellhafte Abbildung der Realität. Sie bildet die Wirklichkeit mit ausreichender Genauigkeit ab. Selten auftretende Konstellationen werden vereinfacht dargestellt.

Die Verkehrssimulation wurde mit Hilfe des Programms VISSIM 5.3 durchgeführt. VISSIM ist das Simulations- und Testwerkzeug, welches die Verkehrsabläufe des Individualverkehrs (IV) und des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖV) an den Knotenpunkten und Strecken detailliert nachbildet. Dabei werden berücksichtigt:

- Infrastruktur/Fahrstreifenaufteilung und Geometrie der Knotenpunkte und Strecken
- Verkehrszusammensetzung und deren Zufälligkeit aller motorisierten Verkehrsteilnehmer und Fußgänger
- Lichtsignalsteuerungen (Festzeit, vollverkehrsabhängig und koordiniert verkehrsabhängige Steuerungen)
- IV-/ÖV-Detektion
- fahrdynamische Parameter

In Auswertung der Verkehrssimulation werden verkehrliche Kenngrößen, beispielsweise Reise- und Verlustzeiten, Rückstaulängen ermittelt. Dafür wurden die Simulationsergebnisse mehrerer Simulationsläufe zusammengefasst und gemittelt.

7.2.2 Eingangsgrößen der Untersuchung

- Für die Durchführung der Verkehrssimulation wurden folgende Unterlagen bzw. Informationen herangezogen:
- Lagepläne der Variante 4 des Untersuchungsgebietes

- Verkehrsbelastungen gem. der Verkehrsprognose 2025 und entsprechend der Vorplanung zu 2. Nord-Südverbindung der Straßenbahn, BA 7 (Stand März 2012)
- Straßenbahnverkehr/-frequentierung gem. Abstimmung mit der MVB (10 Minuten-Takt)
- verkehrsabhängige LSA-Steuerungen im Untersuchungsgebiet

7.2.3 Qualitätsparameter

Die Verkehrsqualität wird gemäß dem in Deutschland gültigen Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2001) für die Spitzenstunde bestimmt und in verschiedene Qualitätsstufen eingeteilt. In der nachstehenden Tabelle sind die im HBS definierten Qualitätsstufen beschrieben.

Qualitätsstufe	Beschreibung
LOS A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
LOS B	Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind kurz.
LOS C	Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder –gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
LOS D	Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
LOS E	Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.
LOS F	Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

Tabelle 8: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes

An den LSA bzw. LSA-Knotenpunkten ist die mittlere Wartezeit eine wichtige Kenngröße zur Beurteilung der Verkehrsqualität. Zur Einteilung in die Qualitätsstufen gelten die in der Tabelle 9 dargestellten Grenzwerte (Fußgänger erhalten bei Überquerung mehrerer Furten einen Zuschlag von 5 s).

Qualitäts- stufe	zulässige mittlere Wartezeit [s]			
	ÖV	MIV	Fußgänger	Radfahrer
LOS A	≤ 5	≤ 20	≤ 15	≤ 15
LOS B	≤ 15	≤ 35	≤ 20	≤ 25
LOS C	≤ 25	≤ 50	≤ 25	≤ 35
LOS D	≤ 40	≤ 70	≤ 30	≤ 45
LOS E	≤ 60	≤ 100	≤ 35	≤ 60
LOS F	> 60	> 100	> 35	> 60

Tabelle 9: Grenzwerte der mittleren Wartezeiten an signalisierten Knotenpunkten

Ein Bewertungskriterium zur Beurteilung der Verkehrsqualität und Attraktivität auf Strecken und in Netzen ist die mittlere Reisegeschwindigkeit. im öffentlichen Personennahverkehr und für den Kfz-Verkehr auf Hauptverkehrsstraßen. Die Grenzwerte der mittleren Reisegeschwindigkeit zeigt die nachfolgende Übersicht.

Qualitäts- stufe	zulässige mittlere Reisegeschwindigkeit [km/h]	
	ÖV	Kfz-Verkehr
LOS A	≥ 24	≥ 45
LOS B	≥ 21	≥ 40
LOS C	≥ 18	≥ 30
LOS D	≥ 15	≥ 20
LOS E	≥ 12	≥ 10
LOS F	< 12	< 10

Tabelle 10: Grenzwerte der mittleren Reisegeschwindigkeit im öffentlichen Personennahverkehr und für den Kfz-Verkehr auf Hauptverkehrsstraßen

7.2.4 Ergebnisse der Verkehrssimulation

Folgende Kenngrößen wurden für das Untersuchungsgebiet der Planungsvariante betrachtet:

- Straßenbahn-Wartezeit
- Kfz-Wartezeiten und Staulängen
- Straßenbahn- und Kfz-Reisezeiten bzw. -geschwindigkeiten

Die ÖV-Wartezeiten sind die Zeiten, in denen die Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs tatsächlich zum Halten gekommen sind und dies nicht in dem Bedienen einer Haltestelle begründet ist. Mittels dieser Wartezeiten kann die ÖV-Verkehrsqualität an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten bestimmt werden.

Das Niveau der Verlustzeiten des MIV spiegelt die Leistungsfähigkeit der signalisierten Knotenpunkte wider.

Die Reisezeiten zeigen das Qualitätsniveau des Verkehrsablaufes bezogen auf die untersuchte Verkehrsstrecke.

Die Ausweisung der knotenpunktspezifischen Parameter erfolgt für die lichtsignalgesteuerten Knotenpunkte:

- Leipziger Straße/Wiener Straße/Raiffeisenstraße
- Raiffeisenstraße/Warschauer Straße/Dodendorfer Straße
- Warschauer Straße/Porsestraße Süd/Bf. Buckau
- Warschauer Straße/Porsestraße Nord



Abbildung 11: Übersicht Simulationsnetz Variante 4 mit LSA-Standorten

ÖV-Wartezeiten

Die in der Verkehrssimulation ermittelten, nachfolgend aufgeführten mittleren ÖV-Wartezeiten an Knotenpunkten zeigen ein gutes bis sehr gutes Qualitätsniveau des Straßenbahnverkehrs.

Straßenbahnrealation		Knotenpunkt			
		Leipziger Str./ Wiener Str./ Raiffeisenstr.	Raiffeisenstr./ Warschauer Str./ Dodendorfer Str.	Warschauer Str./ Porsestr. Süd/ Bf. Buckau	Warschauer Str./ Porsestr. Nord
Leipziger Straße	von Nord nach Süd	2	-	-	-
Wiener Str./ Raiffeisenstr./ Warschauer Str.	von Ost nach West	3	5	3	0
Wiener Str./ Raiffeisenstr./ Warschauer Str.	von West nach Ost	6	1	0	9
Leipziger Straße	von Süd nach Nord	2	-	-	-

*) mittlere LSA-Wartezeit pro Fahrt

Legende Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes:

LOS A LOS B LOS C LOS D LOS E LOS F

Tabelle 11: ÖV-Wartezeiten an Knotenpunkten

MIV-Wartezeiten und Staulängen

Für jeden signalisierten Knotenpunkt des Untersuchungsgebietes wurden fahrspurkonkret die MIV-Wartezeiten und Staulängen für die Spitzenstunde ermittelt.

Die entsprechenden Knotenauswertungen sind nachfolgend zusammengefasst.

LSA KP Leipziger Str./Wiener Str./Raiffeisenstr.				
Zufahrt	Fahrspur/ Richtung		Spitzenstunde (2025)	
			mittlere Wartezeit [s]	mittlere Staulänge [m]
Leipziger Str. (Nord)	gerade rechts		60	116
	links		55	2
Raiffeisenstr. (Ost)	gerade rechts		64	125
	gerade links		70	119
Leipziger Str. (Süd)	gerade rechts		37	25
	links		45	8
Wiener Str. (West)	gerade rechts		29	34
	links		59	6

Legende Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes:

LOS A LOS B LOS C LOS D LOS E LOS F

Tabelle 12: MIV-Wartezeiten, Staulängen KP Leipziger Straße/ Wiener Straße/Raiffeisenstraße

Die Auswertung der MIV-Wartezeiten am Knotenpunkt Leipziger Straße/ Wiener Straße/Raiffeisenstraße zeigt für die Spitzenstunde ein ausreichendes bis gutes Qualitätsniveau der Verkehrsabwicklung, wobei eine qualitativ ausreichende Verkehrsabwicklung überwiegt.

Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Leipziger Straße/Wiener Straße/Raiffeisenstraße ist gegeben, es sind jedoch nur sehr geringe Kapazitätsreserven am Knotenpunkt vorhanden.

LSA KP Raiffeisenstr./Warschauer Str./Dodend. Str.				
Zufahrt	Fahrspur/ Richtung		Spitzenstunde (2025)	
			mittlere Wartezeit [s]	mittlere Staulänge [m]
Dodendorfer Str. (Nord)	gerade rechts		26	13
	links		38	5
Warschauer Str. (Ost)	gerade rechts		22	24
	links		33	2
Dodendorfer Str. (Süd)	gerade rechts		27	14
	links		28	2
Raiffeisenstr. (West)	gerade rechts		22	21
	links		22	1

Legende Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes:

LOS A LOS B LOS C LOS D LOSE LOS F

Tabelle 13: MIV-Wartezeiten, Staulängen KP Raiffeisenstraße/Warschauer Straße/Dodendorfer Straße

Der MIV am Knotenpunkt Raiffeisenstraße/Warschauer Straße/ Dodendorfer Straße besitzt ein gutes Qualitätsniveau. Einzig die Linksabbieger in der Zufahrt Dodendorfer Straße Nord weichen mit ihrer befriedigenden Verkehrsqualität von dieser Charakteristik ab.

Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Raiffeisenstraße/ Warschauer Straße/Dodendorfer Straße ist gegeben.

LSA KP Warschauer Str./Porsestr. Süd/Bf. Buckau				
Zufahrt	Fahrspur/ Richtung		Spitzenstunde (2025)	
			mittlere Wartezeit [s]	mittlere Staulänge [m]
Bf. Buckau (Nord)	gerade rechts links		36	1
Warschauer Str. (Ost)	gerade rechts		8	2
	links		36	15
Porsestr. Süd (Süd)	gerade rechts		38	56
	links		59	56
Warschauer Str. (West)	rechts		34	31
	gerade links		43	9

Legende Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes:

LOS A LOS B LOS C LOS D LOS E LOS F

Tabelle 14: MIV-Wartezeiten, Staulängen KP Warschauer Straße/Porsestraße Süd/Bf. Buckau

Am Knotenpunkt Warschauer Straße/Porsestraße Süd/Bf. Buckau dominiert eine befriedigende Verkehrsqualität. Die Rechtsabbieger aus den Zufahrten Warschauer Straße Ost und West können in sehr guter bzw. guter Qualität abgearbeitet werden. Dagegen ist der Verkehrsablauf für die Linksabbieger aus der Porsestraße Süd in der Spitzenstunde dem Qualitätsniveau „ausreichend“ zuzuordnen.

Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Warschauer Straße/ Porsestraße Süd/Bf. Buckau ist gegeben.

LSA KP Warschauer Str./Porsestr. Nord				
Zufahrt	Fahrspur/ Richtung		Spitzenstunde (2025)	
			mittlere Wartezeit [s]	mittlere Staulänge [m]
Porsestr. (Nord)	gerade rechts links		29	7
Warschauer Str. (Ost)	gerade rechts		36	13
Warschauer Str. (West)	gerade		11	4
	links		21	7

Legende Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes:

LOS A LOS B LOS C LOS D LOSE LOS F

Tabelle 15: MIV-Wartezeiten, Staulängen KP Warschauer Straße/Porsestraße Nord

Der MIV am Knotenpunkt Warschauer Straße/Porsestraße Nord wird in befriedigender bis sehr guter Qualität bewältigt.

Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Warschauer Straße/ Porsestraße Nord ist gegeben.

Reisegeschwindigkeiten

Die Ermittlung der Reisegeschwindigkeiten erfolgte für den Verkehrszug Raiffeisenstraße-Warschauer Straße, ausschließlich der Randknotenpunkte Leipziger Straße/Wiener Straße/Raiffeisenstraße und Warschauer Straße/Schönebecker Straße.

Fahrzeugtyp	Fahrtrichtung	mittlere Reise- geschwindigkeit [km/h]
Straßenbahn	von West nach Ost 	21
Straßenbahn	von Ost nach West 	16
Kraftfahrzeuge	von West nach Ost 	25
Kraftfahrzeuge	von Ost nach West 	18

Legende Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes:

LOS A LOS B LOS C LOS D LOSE LOS F

Tabelle 16: Reisegeschwindigkeit Raiffeisenstraße - Warschauer Straße

Die Reisegeschwindigkeit der Straßenbahn bewegt sich in West-Ost-Richtung im Bereich der Qualitätsstufe LOS B und in Ost-West-Richtung im Bereich der Qualitätsstufe LOS C. Die richtungsbezogene Geschwindigkeitsdifferenz resultiert wesentlich aus der unterschiedlichen Haltestellenzahl. In Fahrtrichtung West existieren im Untersuchungsabschnitt drei Haltestellen, in Fahrtrichtung Ost nur zwei.

Die Reisegeschwindigkeiten des Kfz-Verkehrs liegen richtungsbezogen zwar über denen der Straßenbahn, aufgrund der unterschiedlich definierten Grenzwerte fallen die zugehörigen Qualitätsstufen allerdings schlechter aus. Für den Kfz-Verkehr der Spitzenstunde ergibt sich in Richtung Ost die Qualitätsstufe LOS D. In Richtung West wird diese Qualitätsstufe knapp verfehlt, hier wird für die Spitzenstunden die Qualitätsstufe LOS E („genügend“) ausgewiesen.

7.3 Zusammenfassung

Die Verkehrssimulation der Planungsvariante 4 sowie die Auswertung der ermittelten Verkehrsparameter zeigen, dass die Planungsvariante 4 prinzipiell leistungsfähig ist und einen stabilen Verkehrsfluss für alle Verkehrsteilnehmer ermöglicht.

Somit ist der Nachweis erbracht, dass die Variante 4 eine umsetzbare Alternative zu den bestehenden Planungsvarianten darstellt und berechtigt ist, beim Variantenvergleich zur Ermittlung der Vorzugsvariante berücksichtigt zu werden.

Gleichzeitig gestattet die konzeptionelle Erarbeitung der Variante 4 sowie deren Untersuchung Rückschlüsse für die weitere planerische Gestaltung des BA 7. Somit sind Planungserkenntnisse der Variante 4 auf die Varianten 1 bis 3 übertragbar, wodurch Optimierungen dieser Varianten möglich wurden. Dies betrifft beispielsweise Elemente der Radwegführung oder Gestaltungsmerkmale im Knotenpunktbereich mit der Porsestraße.

Die aus der Variante 4 übertragbaren Erkenntnisse wurden bei der Auswertung des Variantenvergleiches berücksichtigt.

8 Ergebnisse und Handlungsempfehlungen

Im Ergebnis der Variantenuntersuchung kann die Variante 1 als Vorzugsvariante ausgewiesen werden. Sie zeichnet sich durch

- hohe Verkehrssicherheit für alle Verkehrsteilnehmer
- prinzipielle Leistungsfähigkeit
- die Förderfähigkeit der Infrastruktur

aus.

Im weiteren Verlauf der Planungen der Vorzugsvariante sollten folgende Themen vertiefend betrachtet werden:

- Schaffung von Handlungsalternativen zur Verbesserung der Stellplatzbilanz oder zur Reduzierung des Parkdruckes im Untersuchungsgebiet
- Prüfen von verkehrsorganisatorischen und gestalterischen Ansätzen zur Gewährleistung von notwendigen Andienungsflächen
- "Grünkonzept" für den Straßenzug Raiffeisenstraße/Warschauer Straße basierend auf den Ergebnissen des Vitalitätsgutachtens und feststehender Neupflanzungen
- Mit der DB AG und der Technischen Aufsichtsbehörde sind Abstimmungen zum Brückenbauwerk und zur notwendigen Ausgestaltung der Unterführung erforderlich.