

Stadtbahn Bielefeld 2030

Machbarkeitsstudie Stadtbahn Heepen

Teilbericht 1: Variantenuntersuchung



Karlsruhe, März 2012

TTK Projektnummer: 4341



Stadtbahn Bielefeld 2030

Machbarkeitsstudie Stadtbahn Heepen

Teilbericht 1: Variantenuntersuchung

Auftraggeber:

Stadt Bielefeld
Amt für Verkehr
Ravensberger Straße 12
33602 Bielefeld

Auftragnehmer:

TransportTechnologie-Consult Karlsruhe GmbH (TTK)
Gerwigstraße 53
76131 Karlsruhe
Tel. 0721/62503-0
Fax. 0721/62503-33
e-Mail: info@ttk.de

Bearbeiter:

Dr.-Ing. Udo Sparmann
Dipl.-Geogr. Thomas Balsler
Dipl.-Ing. Rainer Flotho
Dipl.-Ing. Gerald Hamöller
Johannes Meister

Karlsruhe, März 2012

Inhalt

1	Aufgabenstellung und Ziel (Gesamtstudie)	6
2	Vorgehensweise (Machbarkeitsstudie)	8
3	Grundlagen	9
4	Variantenuntersuchung	10
4.1	Räumliche Gliederung	10
4.2	Vorgehensweise bei der Multikriterienanalyse.....	10
4.2.1	Auswahl der Beurteilungskriterien	10
4.2.2	Funktionale Gesichtspunkte	12
4.2.3	Monetäre Gesichtspunkte	18
4.2.4	Auswirkungen auf Dritte	20
4.2.5	Betriebliche Aspekte	21
4.2.6	Gewichtung der Beurteilungskriterien	22
4.3	Festlegung der Untersuchungsvarianten	23
4.3.1	Vorgehensweise	23
4.3.2	Ausschluss von Varianten	23
4.3.3	Beschreibung der Varianten	23
4.4	Beurteilung der Varianten (Multikriterienanalyse)	27
4.4.1	Funktionale Gesichtspunkte	27
4.4.2	Monetäre Gesichtspunkte	43
4.4.3	Auswirkungen auf Dritte	49
4.4.4	Betriebliche Aspekte	54
4.5	Vergleich der Varianten	56
4.5.1	Abschnitt Bielefeld Mitte	57
4.5.2	Abschnitt Heepen	58
4.6	Sensitivitätsanalyse	59
4.6.1	Gewichtung von Einzelkriterien	59

4.6.2	Veränderung des Punktekatalogs einzelner Kriterien	59
4.6.3	Zusammenfassung	61
4.7	Empfehlung der weiter zu untersuchenden Trassenvarianten.....	61
5	Veränderungen in der weiteren Untersuchung gegenüber der Variantenuntersuchung.....	62
Abbildung 1:	Erforderliche Querschnittsbreiten für Stadtbahnen im Straßenraum mit separatem Bahnkörper	13
Abbildung 2:	Erforderliche Querschnittsbreiten für Stadtbahnen im Straßenraum mit separatem Bahnkörper, seitlichen Radfahrstreifen und Mittelbahnsteig	14
Abbildung 3:	Erforderliche minimale Querschnittsbreiten für Stadtbahn ohne separaten Bahnkörper	14
Abbildung 4:	Gewichtung der Kriterien	22
Abbildung 5:	Zusätzlich erschlossene Einwohner der Varianten (2030)	29
Abbildung 6:	Einwohnerdichte und POI im Untersuchungsgebiet	29
Abbildung 7:	Busnetz (13.07.2010) im Korridor Bielefeld Zentrum - Heepen	41
Abbildung 8:	Potenzial zur Buseinsparung im Abschnitt Bielefeld Mitte exemplarisch für die Varianten 1 und 5	47
Abbildung 9:	Potenzial zur Buseinsparung im Abschnitt Heepen exemplarisch für die Varianten C und F	47
Abbildung 10:	Bereich mit erheblichen Eingriffen in Rechte Dritter	51
Abbildung 11:	Bereich mit erheblichen Beeinträchtigungen des fließenden MIV	52
Tabelle 1:	Einwohner im Stadtbahneinzugsbereich der Varianten	28
Tabelle 2:	Bewertungsmatrix zur Eingriffsschwere der Varianten 1-9	33
Tabelle 3:	Bewertungsmatrix zur Eingriffsschwere der Varianten A-I	33

	Inhalt	
Tabelle 4:	Bewertung der baulichen Machbarkeit	34
Tabelle 5:	Bewertung der Integration in den Straßenraum im Abschnitt Bielefeld Mitte	36
Tabelle 6:	Bewertung der Integration in den Straßenraum im Abschnitt Heepen	37
Tabelle 7:	Bewertung der Stadtentwicklungspotenzials (Abschnitt Bielefeld Mitte)	38
Tabelle 8:	Streckenlängen (Baulänge) der untersuchten Varianten	40
Tabelle 9:	Umfwegfaktor der Varianten im Abschnitt Bielefeld Mitte	41
Tabelle 10:	Bewertung der Teilvarianten in Bezug auf die funktionalen Kriterien	43
Tabelle 11:	Baukosten der untersuchten Varianten	44
Tabelle 12:	Anteil separater Bahnkörper	46
Tabelle 13:	Bewertung der Teilvarianten in Bezug auf die monetären Kriterien	49
Tabelle 14:	Einfluss auf den ruhenden Verkehr (entfallende Stellplätze)	53
Tabelle 15:	Bewertung der Teilvarianten in Bezug auf Auswirkungen auf Dritte	54
Tabelle 16:	Bewertung der Teilvarianten in Bezug auf die betrieblichen Kriterien	56
Tabelle 17:	Gesamtbewertung der Teilvarianten des Abschnitts Bielefeld Mitte	57
Tabelle 18:	Gesamtbewertung der Teilvarianten Abschnitt Heepen	58
Tabelle 19:	Einwohner im Stadtbahneinzugsbereich der Teilvarianten des Abschnitts Bielefeld Mitte	60
Tabelle 20:	Gesamtbewertung der Teilvarianten des Abschnitts Bielefeld Mitte (Sensitivitätsanalyse)	60

1 Aufgabenstellung und Ziel (Gesamtstudie)

Die positive Entwicklung des ÖPNV in der Stadt Bielefeld soll durch einen weiteren Ausbau des Schienennetzes fortgesetzt werden. Eine Umstellung von einer Busbedienung zu einem Stadtbahnanschluss ist in der Regel mit einem Fahrgastanstieg von 40 % und mehr in dem betreffenden Verkehrskorridor verbunden. Das hat sich bei der Vielzahl der Projekte im In- und Ausland als Erfolgsmarge herauskristallisiert.

Gleichzeitig kann die Wirtschaftlichkeit verbessert werden. Die Produktivität von Stadtbahnen liegt unter der Voraussetzung ausreichend hoher Fahrgastzahlen über der von Bussystemen. Die Stadt Bielefeld mit rund 320.000 Einwohnern verfügt derzeit über ein Schienennetz von 35,9 km. Zum Vergleich verfügt die Stadt Mannheim (320.000 Einwohner) über ein Streckennetz von 69,8 km.¹ In Bielefeld wurden mit 11 Mio. Nutzwagenkilometern 43 Mio. Fahrgäste pro Jahr befördert; in Mannheim wurden mit 8 Mio. Nutzwagenkilometern knapp 67 Mio. Fahrgäste pro Jahr befördert (jeweils Busse und Bahnen). Der vergleichsweise hohe Anteil von Gelenkbussen in Bielefeld unterstreicht die Sinnhaftigkeit einer Ausweitung der Stadtbahnbedienung.

Der Vergleich zeigt, dass mit dem Ausbau des Schienennetzes zusätzliche Fahrgäste gewonnen werden, die kostengünstiger als mit Bussen befördert werden können. Die Erträge steigen und der Aufwand sinkt. Die ökologischen und städtebaulichen Vorteile des ÖPNV im Vergleich zum motorisierten Individualverkehr sind neben den Fragen der Wirtschaftlichkeit, d.h. reichen die Potenziale für die Abdeckung zusätzlicher Kosten für die Infrastruktur und den Schienenbetrieb aus, in die Entscheidungen einzubeziehen.

Bei diesen Berechnungen sind die dynamischen Wirkungen ebenso zu betrachten wie die sogenannten „Sprungkosten“. Beispielsweise kann eine derzeit eher gering ausgelastete Linie bei einer Verlängerung zusätzliche Fahrgäste aufnehmen, wobei sich die Produktivität (Fahrplanwirkungsgrad) nicht verschlechtern soll und in einem wirtschaftlichen Bereich liegen muss. Wird demgegenüber eine gut ausgelastete Linie verlängert, müssen zusätzliche Einsätze (gegebenenfalls eine zusätzliche Linie) eingeplant werden, d.h. hier kann sich die Wirtschaftlichkeit sogar verschlechtern.

Die Stadtverwaltung und der Betreiber des Stadtbahnnetzes (moBiel) haben unter der Bezeichnung „Stadtbahn 2030“ ein Erweiterungsnetz für ihr Stadtbahnnetz entwickelt. Erarbeitet wurde ein städtisches Zielnetz, das die möglichen Strecken und Korridore für eine zukünftige Stadtbahnplanung umfasst.

¹ VDV Statistik 2008, Köln, 2009

Es soll eine Potenzialanalyse zur Bewertung der in Frage kommenden Streckenerweiterungen durchgeführt werden. Ziel ist den verkehrlichen und wirtschaftlichen Nutzen der einzelnen Erweiterungsstrecken zu benennen und eine Prioritätenreihung aufzustellen. Aufbauend auf diesen Ergebnissen sollen die politischen Gremien in die Lage versetzt werden, Entscheidungen über das geplante Stadtbahnerweiterungsnetz zu treffen.

Die verkehrliche Bedeutung der Stadtbahnanbindung von Heepen wird als hoch eingeschätzt. Daher soll im Vorgriff auf die Ergebnisse der Potenzialuntersuchung für diese Stadtbahnerweiterung eine Machbarkeitsstudie erarbeitet werden. Ziel ist die Erarbeitung einer Vorzugstrasse mit maximal zwei Varianten, die auch die städtebauliche Eingliederung der Stadtbahn in das Siedlungsgebiet zulassen.

Im Rahmen der Studie sollen auch Aussagen zu der möglichen Systemwahl getroffen werden. Das Stadtbahnsystem ist auf Hochflurtechnik ausgelegt². Bei Neubau einer Strecke ist die Frage des Einsatzes von Niederflurtechnik zu untersuchen. Zu berücksichtigen ist im Rahmen der Bearbeitung der Machbarkeitsstudie der geplante Einsatz von 2,65 m breiten Fahrzeugen (die vorhandenen Stadtbahnwagen verfügen über eine Breite von 2,30 m).

Die Gesamtuntersuchung wird in drei Teile gegliedert:

- ▶ Stufe 0: Systemparameter,
- ▶ Stufe 1: Potenzialanalyse von 15 Einzelstrecken,
- ▶ Stufe 2: Machbarkeitsstudie Stadtbahn Heepen.

Der erste Schritt umfasst die Variantenuntersuchung. Eine detaillierte und umfassende Untersuchung aus dem Jahr 1997 vom Institut für Bahntechnik, Niederlassung Köln (IFB) diente als Grundlage. Viele Randbedingungen haben sich seitdem verändert. Daher wurden die verschiedenen Trassenvarianten der vorliegenden Untersuchung unabhängig davon entwickelt. Im Ergebnis zeigen sich für den Abschnitt Bielefeld Mitte große Übereinstimmungen in der Bewertung. Für den Abschnitt Heepen sind jedoch andere Trassen hinzugekommen, die in der Bewertung besser abschneiden als die seinerzeitigen Vorzugsvarianten.

² Knapp 75 % der 62 Stadtbahnhaltestellen verfügen über Hochbahnsteige.

2 Vorgehensweise (Machbarkeitsstudie)

Eine neue Stadtbahnlinie soll die östlichen Stadtteile Bielefelds erschließen und Heepen an die Innenstadt anbinden. Die zukünftige Stadtbahntrasse soll in dem Korridor Innenstadt – Ostbahnhof – Radrennbahn – Heepen Mitte – Heepen Süd liegen.

Mit Hilfe einer Variantenuntersuchung soll zunächst eine Vorzugstrasse mit maximal zwei Varianten festgelegt werden. Hierzu werden zu Beginn in einer Variantenuntersuchung mehrere Trassenvarianten verglichen. Mit Hilfe einer Multikriterienanalyse werden die Unterschiede der Varianten herausgearbeitet. Im Zuge der Bearbeitung hat sich rasch gezeigt, dass es keinen klaren „Favoriten“ gibt, sondern zwei Vorzugsvarianten gleichberechtigt (inklusive Trassierung) weiterbearbeitet werden müssen.

Für die beiden Vorzugstrassen werden die erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen bestimmt. Aus Betriebskonzepten für Bahn und Bus werden der Bedarf an Fahrzeugen und Personal ermittelt. Diese Mengengerüste sind Grundlage für die Berechnung der jährlichen Betriebskosten. Mit Hilfe des vereinfachten Projektdossierverfahrens (Standardisierte Bewertung für Schienenverkehrswegeinvestitionen) wird die Verkehrsnachfrage abgeschätzt. Die daraus abgeleiteten erwarteten Fahrgelderlöse werden in einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung den Kosten gegenübergestellt.

Eine Empfehlung für die Festlegung der Trassenlage und für die weitere Vorgehensweise schließt die Machbarkeitsstudie ab.

Der Abschlussbericht dieser Untersuchung ist in drei Teile gegliedert:

- ▶ Teil 1: Variantenuntersuchung,
- ▶ Teil 2: Trassierung und städtebauliche Integration,
- ▶ Teil 3: Betrieb, Nachfrage und Wirtschaftlichkeit.

Dieser Berichtsteil umfasst die Variantenuntersuchung mit Festlegung der beiden Vorzugsvarianten.

3 Grundlagen

Folgende Grundlagen wurden zur Erarbeitung der Studie verwendet:

- ▶ Korridor der Streckenführung (Teil der Ausschreibung, Stadt Bielefeld),
- ▶ Variantenuntersuchung Linie 6 Innenstadt nach Heepen (Institut für Bahntechnik, Niederlassung Köln, Planungsbüro Heinz und Jahnen, Aachen, NZO, Bielefeld, 1997),
- ▶ Verkehrsstädtebauliche Studie zur Umgestaltung der Heeper Strasse (Ingenieurgruppe IVV-Aachen, 1994),
- ▶ Schienengestützte Verkehrsplanung und -infrastruktur als Teil des Öffentlichen Personennahverkehrs der Stadt Bielefeld mit Schwerpunkt auf dem Planungsbeispiel des Stadtbahnprojektes Bielefeld-Heepen (Diplomarbeit, 2004),
- ▶ Vorplanungsstudie zur Querschnittsgestaltung der Werner-Bock-Straße (Ing.-Büro für Stadtverkehrsplanung, Bielefeld, 2010),
- ▶ Beschlussvorlage der Verwaltung DS: 2241/2009-2014 „Zuverlässiger Stadtbahnbetrieb mit der Linie 4 im Dürkoppquartier“,
- ▶ Stadtbahnverlängerung Dürkopp Tor 6 Variante 2.1, Lageplan 1:250, moBiel 10/2010,
- ▶ Wettbewerb Kesselbrink und Vorplanung Verkehrsanlagen 9/2010,
- ▶ Flächennutzungsplan der Stadt Bielefeld mit Stand 01/2011,
- ▶ Ortsbesichtigung am 21.01.2011,
- ▶ Fahrplanangebot moBiel mit Stand 13.06.2010,
- ▶ Ergebnisse aus den vorangehenden Stufen 0 und 1 dieser Studie,
- ▶ Karten der Stadt Bielefeld und von moBiel.

4 Variantenuntersuchung

4.1 Räumliche Gliederung

Der Machbarkeitsstudie ist eine Variantendiskussion vorgeschaltet. Der Korridor wird in zwei Abschnitte gegliedert:

- ▶ Bielefeld Mitte,
- ▶ Heepen.

Der Abschnitt Bielefeld Mitte schließt nach Osten mit der Haltestelle Meyer zu Heepen ab. Die Varianten im Abschnitt Bielefeld Mitte lassen sich mit den Varianten im Abschnitt Heepen frei kombinieren.³

Zur Benennung werden die Varianten im Abschnitt Bielefeld Mitte mit Ziffern und die im Abschnitt Heepen mit Buchstaben benannt. Die Kombination ergibt dann einen eindeutigen Verlauf der Trasse vom End- bzw. Anknüpfungspunkt in der Bielefelder Innenstadt bis zum Endpunkt in Heepen.

Insgesamt wurden im Abschnitt Bielefeld Mitte die Varianten 1 bis 9 entwickelt und bewertet. Im Abschnitt Heepen wurden die Varianten A bis I (zusammen ebenfalls 9 Varianten) untersucht. Die Variante J wurde erst nach Abschluss der Multikriterienanalyse aus der Variante H generiert. Die Variante J ist unter 4.3.3 zwar beschrieben, findet aber keinen Eingang in die Multikriterienanalyse.

4.2 Vorgehensweise bei der Multikriterienanalyse

4.2.1 Auswahl der Beurteilungskriterien

Das Bewertungsverfahren umfasst 18 Kriterien, die in vier Gruppen eingeteilt sind. Für 18 Varianten (neun im Abschnitt Bielefeld Mitte und neun im Abschnitt Heepen)⁴ wurden folgende Kriterien bewertet:

- ▶ Funktionale Kriterien (z.B. Erschließungsfunktion, Integration in den Straßenraum, Stadtentwicklungspotenzial),

³ In der früheren Machbarkeitsstudie aus dem Jahr 1997 wurde die Strecke in 4 Abschnitte gegliedert. Dabei waren die Schnittstellen zwischen den Abschnitten A, B und C jeweils nicht mehr frei kombinierbar. Die Reduktion der Teilabschnitte dient der Übersichtlichkeit und Nachvollziehbarkeit.

⁴ Im weiteren Verlauf der Bearbeitung (nach Abschluss der Variantenuntersuchung) ist für den Abschnitt Heepen noch eine zusätzliche Teilvariante J hinzugekommen.

- ▶ Erschließungsfunktion (Nachfragepotenziale),
- ▶ Bauliche Machbarkeit,
- ▶ Städtebauliche Integration,
- ▶ Stadtentwicklungspotenzial,
- ▶ Baulänge,
- ▶ Umwegfaktor,
- ▶ Verknüpfung Schiene/Bus,
- ▶ Monetäre Kriterien (Investition, Anteil besonderer Bahnkörper, Einsparpotenzial Bus),
 - ▶ Investitionen je Kilometer Strecke,
 - ▶ Anteil besonderer Bahnkörper,
 - ▶ Einsparpotenzial Bus,
 - ▶ Fahrzeugbedarf Schiene,
- ▶ Auswirkungen Dritte (Eingriffe Rechte Dritter, Vereinbarkeit mit Planungen, Auswirkungen MIV),
 - ▶ Eingriffe in die Rechte Dritter,
 - ▶ Vereinbarkeit mit vorhandenen Planungen,
 - ▶ Auswirkungen auf den fließenden MIV,
 - ▶ Auswirkungen auf den ruhenden MIV,
- ▶ Betriebliche Aspekte (z.B. Netzeinbindung),
 - ▶ Einbindung in das Stadtbahnnetz (Linienbildung)⁵,
 - ▶ Weiterentwicklung des Netzes an der Endhaltestelle Heepen⁶,
 - ▶ Eingleisige Abschnitte.

Die Bewertung erfolgte auf einer fünfstufigen Skala von „-2“ bis „+2“ vorrangig in der Sicht der Varianten untereinander, d.h. „+2“ ist am besten und „-2“ ist die schlechteste Bewertung.

Es wurden somit zusammen 324 Bewertungen vorgenommen. Dabei wurde ein Abgleich mit früheren Trassenuntersuchungen zur Stadtbahn Heepen des Instituts für Bahntechnik (IFB), Niederlassung Köln, vorgenommen. Im Ergebnis zeigen sich Übereinstimmungen im Abschnitt Bielefeld Mitte. Für den Abschnitt Heepen indes haben sich die damaligen Vorzugsvarianten nicht bestätigt.

⁵ Nur für die Varianten im Abschnitt Bielefeld Mitte relevant.

⁶ Nur für die Varianten im Abschnitt Heepen relevant.

Die Bedeutung der einzelnen Kriterien ist unterschiedlich. Daher ist eine Gewichtung untereinander vorzunehmen. Hohe Bedeutung haben dabei die Erschließungsfunktion, die bauliche Machbarkeit und die Eingriffe in die Rechte Dritter mit einem Gesamtanteil von 44 %. Die monetären Kriterien kommen zusammen auf einen Anteil von 23 %.

Die Abschnitte im Bezirk Mitte (1 bis 9) und im Bezirk Heepen (A bis I) werden unabhängig voneinander bewertet.

Die vorgenommenen Trassenbewertungen für die zu diesem frühen Planungszeitpunkt noch nicht exakt quantifizierbaren Kriterien, wie z.B. für die Notwendigkeit oder die Schwere eines baulichen Eingriffes oder auch die Beeinträchtigung der Rechte Dritter, spiegeln nicht das Ergebnis einer umfassenden Diskussion im Arbeitskreis mit dem Ziel einer möglichst objektiven Einschätzung, sondern erfolgten aufgrund der subjektiven Einschätzungen des Gutachters. Die Bewertungen können daher von der Einschätzung Dritter durchaus abweichen.

4.2.2 Funktionale Gesichtspunkte

Erschließungsfunktion und Erreichbarkeit wichtiger Ziele

Die Erschließungswirkung einer Streckenvariante wird mit der Anzahl der erschlossenen Einwohner gemäß der Prognose für das Jahr 2030 innerhalb des Haltestellenradius (400 m für den Abschnitt Bielefeld Mitte bzw. 500 m in Heepen) bewertet. Außerdem wird die Erreichbarkeit wichtiger Ziele (POI = Points of Interest wie Schulen, Freizeiteinrichtungen, wichtige Behörden etc.) mit in die Bewertung einbezogen.

Analog zur Untersuchung Stufe 1 werden die Einzugsbereiche der Haltestellen wie folgt festgelegt:

- ▶ Abschnitt Bielefeld Mitte: 400 m,
- ▶ Abschnitt Heepen: 500 m.

Überdeckungen mit den Einzugsbereichen der Bestandshaltestellen entlang der Schienenstrecken in der Innenstadt werden so berücksichtigt, dass nur die Neueröffnung zum Tragen kommt.

Bauliche Machbarkeit

Die Prüfung der baulichen Machbarkeit wird unter Berücksichtigung der vorhandenen Straßenraumbreiten sowie der vorhandenen Straßenraumnutzungen durchgeführt. Dabei wird davon ausgegangen, dass nach Realisierung einer Stadtbahntrasse im Straßenraum alle bisherigen verkehrlichen Funktionen, gegebenenfalls auch in veränderter Qualität, aufrechterhalten werden müssen.

Die durch eine Stadtbahneinführung eingeschränkten Funktionen, wie z.B. Parken im Straßenraum oder gesonderte fahrbahnparallele Radwege machen die Führung einer Stadtbahn nicht unmöglich, führen jedoch zu einer schlechteren Bewertung, denn sie erfordern die Erweiterung des Verkehrsraumes durch die Hinzunahme von öffentlichen oder privaten Flächen, wie z.B. städtische Grünflächen, Parkplätzen oder Hof- bzw. Vorgartenflächen.

Betrieblich erstrebenswert ist die Führung der Stadtbahn auf einem separaten Bahnkörper. Die dazu minimal erforderliche Querschnittsbreite beträgt ca. 17,70 m. Dieses Maß setzt sich aus den seitlichen Gehwegen (je 2,00 m), den Fahrbahnen (je 3,50 m) sowie dem Bahnkörper (6,70 m) zusammen.

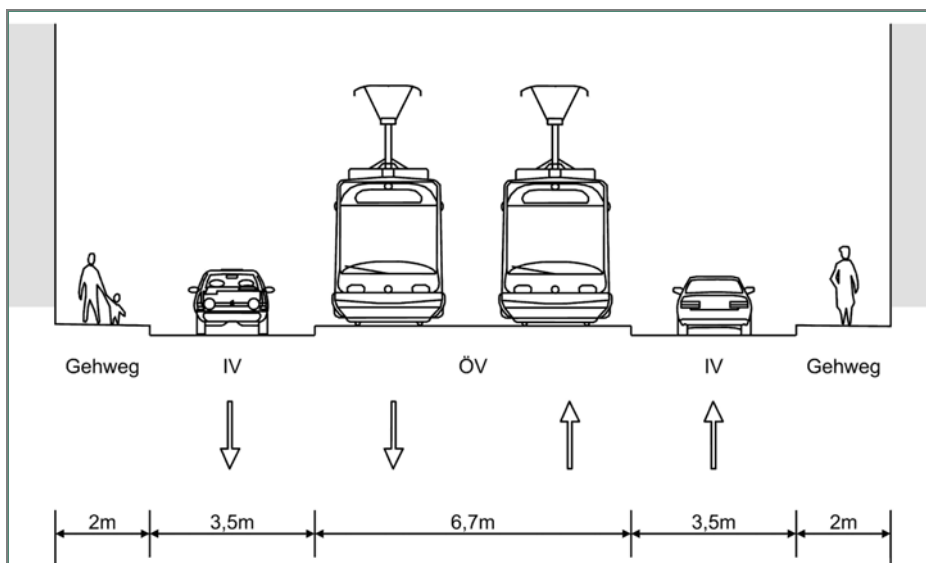


Abbildung 1: Erforderliche Querschnittsbreiten für Stadtbahnen im Straßenraum mit separatem Bahnkörper

Sind zusätzlich seitliche Radfahrstreifen und ein Bahnsteig vorgesehen, dann verbreitert sich der erforderliche Straßenquerschnitt auf mindestens 24,40 m.

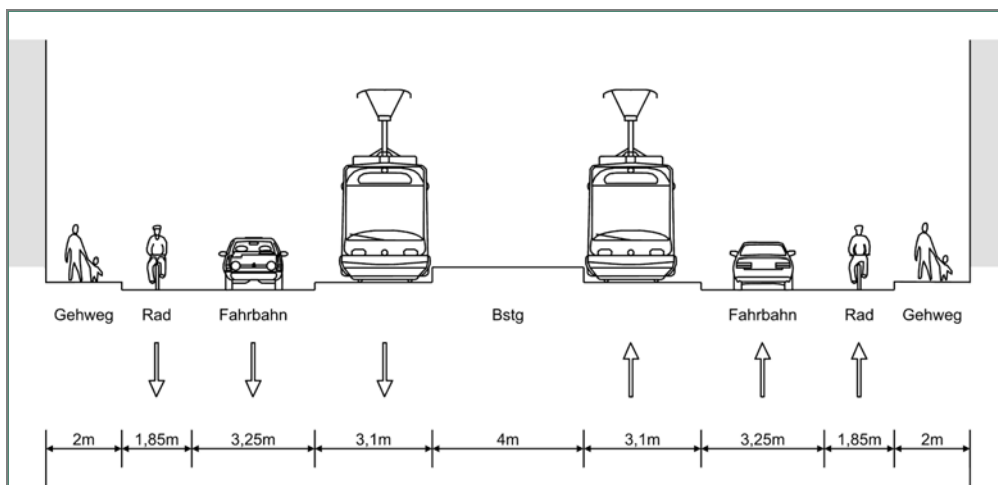


Abbildung 2: Erforderliche Querschnittsbreiten für Stadtbahnen im Straßenraum mit separatem Bahnkörper, seitlichen Radfahrstreifen und Mittelbahnsteig

Je nach Funktion der Straße und dem verfügbaren Straßenraum sind gegebenenfalls außerdem Radwege, Parkstände, Grünstreifen, breitere Gehwege oder Abbiegestreifen zusätzlich erforderlich bzw. möglich.

Kann ein separater Bahnkörper aus geometrischen Gründen nicht vorgesehen werden, weil der Straßenraum nicht ausreichend breit ist oder nicht durch Grunderwerb erweitert werden kann, dann ergibt sich eine Mindestbreite des Verkehrsraums mit Stadtbahn von ca. 11,00 m. Darin sind beidseitige Gehwege von mindestens je 2,00 m und eine gemeinsame Fahrbahn für die Stadtbahn und den Individualverkehr (IV) von 7,00 m enthalten.

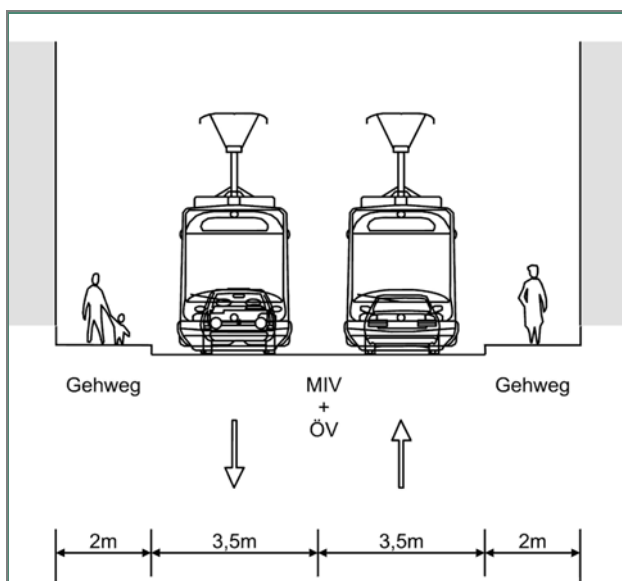


Abbildung 3: Erforderliche minimale Querschnittsbreiten für Stadtbahn ohne separaten Bahnkörper

Eingleisige Stadtbahntrassen sind, wenn sie in beiden Richtungen befahren werden, nur genehmigungsfähig, wenn sie einen separaten Bahnkörper aufweisen. Dies erfordert eine minimale Straßenraumbreite von mindestens 14,65 m. Darin enthalten sind beidseitige Gehwege von je ca. 2,00 m, seitliche IV-Fahrbahnen mit einer Breite von je 3,50 m sowie eine Stadtbahntrasse mit einer Mindestbreite von 3,65 m.

Mit den genannten Querschnittsbreiten können die Mindestanforderungen gerade noch erfüllt werden. Straßenräume geringerer Breite, die nicht erweiterbar sind (z.B. durch Grunderwerb), kommen für die Aufnahme einer Stadtbahntrasse nicht in Betracht.

Ein weiteres Kriterium bei der Prüfung der baulichen Machbarkeit ist die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben (z.B. der BOStrab), hier insbesondere die Einhaltung eines Mindestkurvenradius von 25 m sowie der Anforderungen an den diskriminie-

rungsfreien Zugang zum Verkehrsmittel. Kann die Stadtbahntrasse aus geometrischen Gründen einzelne Punkte nicht umfahren, z.B. wegen der engstehenden Bebauung oder wird ein Mindestabstand zur Bebauung unterschritten, dann muss diese Variante ausgeschlossen werden oder der verfügbare Straßenraum durch Abbruch und Grunderwerb erweitert werden. Die Trassenvarianten werden daher hinsichtlich anzupassender oder abzubrechender Gebäude untersucht und bewertet.

Sind für die Realisierung der Stadtbahnstrecke neue Bauwerke, wie z.B. Durchlässe oder Eisenbahnüberführungen erforderlich und diese baulich machbar, so führt die Erfordernis von Bauwerken nicht automatisch zu einer schlechteren Bewertung. Diese Aufwendungen werden in der Baukostenschätzung berücksichtigt und dort bewertet.

Für die Bewertung der baulichen Machbarkeit wurde eine eigene Matrix erstellt, die anhand einer Punkteskala von 1 – 10 die Schwere des baulichen Eingriffs in den Straßenraum oder an kritischen Punkten bewertet.

Städtebauliche Integration (Integration in den Straßenraum)

Die Einführung einer Stadtbahntrasse im Straßenraum hat signifikante Wirkungen in städtebaulicher Hinsicht. Dabei sind sowohl positive Wirkungen als auch negative Wirkungen möglich.

Als positive Wirkungen sind zu nennen:

- ▶ Steigerung der Aufenthaltsqualität im Straßenraum durch:
 - ▶ gestalterische Aufwertung des Straßenraums durch attraktive Oberflächengestaltung und Stadtmöblierung,
 - ▶ Verringerung der Trennungswirkung von MIV-Verkehrsflächen,
 - ▶ Verringerung der MIV-Verkehrsbelastung durch geänderte MIV-Führung und durch Veränderung des Modal-Split,
- ▶ Neuordnung des Straßenraums gemäß zeitgemäßen Planungsprinzipien (stärkere Berücksichtigung des öffentlichen und nichtmotorisierten Verkehrs).

Negative Wirkungen können sein:

- ▶ Trennungswirkung durch die Stadtbahntrasse außerhalb der Haltestellen,
- ▶ Einbringung einer Störung in verkehrsarmen Bereichen.

Die Trassenvarianten werden in homogene Abschnitte mit vergleichbarem Charakter eingeteilt. Diese werden getrennt betrachtet, die Varianten aber gesamthaft bewertet, so dass die Varianten untereinander verglichen werden können.

Stadtentwicklungspotenzial

Durch den Bau einer Stadtbahntrasse ergeben sich neue städtebauliche Potenziale für die durchfahrenen Quartiere.

Der Bau einer Stadtbahntrasse ermöglicht:

- ▶ die Konzentration der Wohnbevölkerung entlang der ÖPNV-Achse, insbesondere im Hinblick auf den demografischen Wandel,
- ▶ Nachverdichtung der verschiedenen Nutzungen (z.B. Schließung von Baulücken,
- ▶ die Erschließung von Konversionsgeländen,
- ▶ die Erschließung neuer Wohnquartiere,
- ▶ Verbesserung der Erschließung vorhandener Wohngebiete,
- ▶ die Konzentration aufkommensstarker Nutzungen entlang der Schienenachse,
- ▶ die Ansiedlung neuer, zusätzlicher Einrichtungen,
- ▶ eine bessere Anbindung vorhandener publikumsträchtiger Einrichtungen,
- ▶ Neuordnung und Aufwertung der städtebaulichen Nutzung im Falle von Defiziten, die sich z.B. durch wirtschaftlichen Strukturwandel ergeben haben,
- ▶ Schaffung von Kristallisationspunkten zur Sicherung der urbanen Zentralität (z.B. Stadtteilzentren mit gemischten Funktionen: Einzelhandel, Gewerbe, Wohnen).

Bei nicht angepasster Integration in den Straßenraum können allerdings auch negative städtebauliche Auswirkungen auftreten. So ist z.B. in gewachsenen Wohnquartieren auch durch die Einführung einer Stadtbahn eine Störung möglich (Lärm und Erschütterung, Trennungswirkung, Unfallpotenzial). Hier zeigt sich die Verzahnung mit dem vorgenannten Kriterium Integration in den Straßenraum.

Streckenlänge (Baulänge)

Viele Wirkungen eines Stadtbahnbetriebs korrelieren mit der Streckenlänge. Teilweise werden diese Wirkungen jedoch separat bewertet.

- ▶ Investitionen in Fahrzeuge und die Infrastruktur,
- ▶ Betriebskosten (Unterhaltung von Infrastruktur und Fahrzeugen, Personalbedarf),
- ▶ Flächenverbrauch,
- ▶ der Umfang der Eingriffe in den Straßenraum steigt mit der Streckenlänge,

- ▶ Fahrzeit/Geradlinigkeit der Linienführung (wird im Abschnitt Bielefeld Mitte separat bewertet (Kriterium „Umwegfaktor“),
- ▶ Investitionen in die Infrastruktur (wird separat bewertet).

Die Streckenlänge ist quantitativ erfassbar und ermöglicht eine eindeutige Bewertung. Grundsätzlich soll die Streckenlänge möglichst kurz sein.

In der Bewertung werden kürzere Strecken besser eingestuft als längere Strecken. Dies ist auch sinnvoll, da keine unterirdischen Lösungen betrachtet werden, bei denen die Wirkungen auch bei kleinen Streckenlängen ungleich höher wären.

Umwegfaktor

Haben die Varianten den gleichen Ausgangs- und Zielpunkt so können sie über den Umwegfaktor verglichen werden.

$$\text{Umwegfaktor} = \frac{\text{Streckenlänge}}{\text{Entfernung}}$$

Die Entfernung ist als Luftlinienentfernung zwischen den betrachteten Endpunkten zu verstehen. Die Streckenlängen werden mit MapInfo aus der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Plangrundlage abgegriffen. Ein hoher Umwegfaktor führt zu längeren Reisezeiten, wenn die Varianten ähnliche Reisegeschwindigkeiten ermöglichen. Eine Variante mit hohem Umwegfaktor ist wenig attraktiv für die Fahrgäste.

Dementsprechend wird die Variante mit dem höchsten Umwegfaktor mit der schlechtesten Bewertung -2 und die Variante mit dem niedrigsten Umwegfaktor mit der besten Bewertung +2 versehen. Die anderen Varianten erhalten entsprechende Bewertungen dazwischen, sofern sie sich signifikant von der besten oder schlechtesten Variante unterscheiden.

In der Gesamtabwägung kann jedoch z.B. zur Reduzierung der Investitionen oder für eine bessere Erschließung ein höherer Umwegfaktor in Kauf genommen werden.

Verknüpfung Schiene/Bus

Bus und Schiene erreichen erst in der Kombination die optimale Wirkung. Varianten, in denen der Busverkehr gut mit dem Schienenverkehr verknüpft werden kann, sind daher besser zu bewerten. Der Bus sollte Zubringer zur Stadtbahn sein. Das macht jedoch nur dann Sinn, wenn die Umsteigepunkte attraktiv in Lage und Ausstattung sind. Ist ein Umstieg nur kurz vor den Zielen der meisten Fahrgäste zu erreichen, so ist die Weiterführung einem Umsteigezwang jedoch vorzuziehen.

Damit werden folgende Ziele erreicht:

- ▶ optimale Nutzung der höheren Kapazität der Schienenverkehrsmittel,
- ▶ Verringerung der Emissionen des Busverkehrs im Straßenraum, insbesondere entlang vom MIV belasteten innerstädtischen Straßenachsen,
- ▶ ein höherer Fahrkomfort auf dem schienengebundenen Teilabschnitt der Fahrt erhöht die Gesamtattraktivität des öffentlichen Verkehrs.

Eine Variante wird dann besonders gut bewertet, wenn mit wenigen Verknüpfungspunkten viele Buslinien angebinden werden können, die Verknüpfungsstellen für den Fahrgast und für den Busbetrieb attraktiv gelegen sind und ausreichend Fläche für die Umsetzung zur Verfügung steht.

Optimal ist eine Anbindung an der Stadtbahnendstation, da hier der Anschluss zwischen Bus und Bahn am einfachsten und für den Fahrgast am attraktivsten realisiert werden kann.

4.2.3 Monetäre Gesichtspunkte

Investitionen Infrastruktur

Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit werden die Kosten der Varianten nach dem in Stufe 1 verwendeten Verfahren ermittelt.

Die Kostenschätzung erfolgt dabei auf der Basis vereinfachter Annahmen, die Kostenelemente werden zu Blöcken zusammengefasst.

Folgende Kostenblöcke werden gebildet:

- ▶ längenbezogene Kosten,
- ▶ längen- und breitenbezogene Kosten,
- ▶ punktuelle Kosten,
- ▶ prozentuale Kostenzuschläge.

Für die Bewertung werden die durchschnittlichen Baukosten je Kilometer Neubau-strecke herangezogen.

Die Variante mit den geringsten durchschnittlichen Baukosten erhält die günstigste Bewertung +2, die Variante mit den höchsten durchschnittlichen Baukosten die schlechteste Bewertung -2. Alle anderen Varianten werden linear interpoliert.

Anteil besonderer Bahnkörper

Die Führung der Stadtbahn auf einem vom fließenden Kfz-Verkehr separiertem Bahnkörper mit baulicher Trennung, z.B. durch einen Bordstein oder einen Grünstreifen, gewährleistet einen weitgehend störungsfreien Stadtbahnbetrieb. Für Neubauprojekte wird diese bauliche Trennung gefordert, wenn Fördermittel in Anspruch genommen werden sollen. Streckenabschnitte ohne diese bauliche Trennung sind in der Regel nicht förderfähig.

Der Idealzustand ist eine zu 100 % auf besonderem Bahnkörper verlaufende Streckenführung. Für die Bewertung wurden je Variante die Streckenanteile auf denen ein besonderer Bahnkörper baulich möglich ist (z.B. weil der Straßenraum ausreichend breit ist oder seitliche Grünflächen genutzt werden können) ins Verhältnis zur Streckenlänge gesetzt. Je größer dieser Anteil bezogen auf die Streckenlänge ist, desto besser wird die Bewertung. Die schlechteste Variante wurde mit -2, die beste Variante mit +2 bewertet; Zwischenbewertungen wurden interpoliert.

Einsparpotenzial im Busverkehr

Die höhere Kapazität der Stadtbahn ermöglicht bei ausreichender Nachfrage einen wirtschaftlicheren Betrieb. Dabei können Personalkosten, Unterhaltungskosten und Treibstoffkosten minimiert werden. Insbesondere sind Parallelfahrten von Bus und Stadtbahn zu vermeiden. Die Varianten werden dahingehend untersucht, inwieweit Busfahrten durch die Stadtbahneinführung eingespart werden können. Dabei werden die Anzahl der Busse je Stunde in der Hauptverkehrszeit (HVZ) und die nicht mehr mit dem Bus befahrenen Streckenlängen zum Vergleich herangezogen. Die Variante mit der höchsten Einsparung an Busleistungen erhält die Bewertung +2, die Variante mit der geringsten Einsparung die Bewertung -2.

Fahrzeugbedarf Schiene

Der Fahrzeugbedarf ist abhängig von:

- ▶ der Streckenlänge,
- ▶ der mittleren Geschwindigkeit und
- ▶ der Fahrtenfolgezeit.

Die mittlere Geschwindigkeit ist abhängig von folgenden Faktoren:

- ▶ Geradlinigkeit der Streckenführung,
- ▶ Anteil eines separaten Fahrwegs,
- ▶ Anzahl der niveaugleichen Kreuzungen mit dem Individualverkehr,
- ▶ Grad der Bevorrechtigung gegenüber dem Individualverkehr.

Der Fahrzeugbedarf wird zunächst unter Annahme einer mittleren Geschwindigkeit auf Grundlage der Streckenlänge bemessen. Bei den betrachteten Varianten kann von der gleichen mittleren Geschwindigkeit ausgegangen werden.

Die Variante mit dem höchsten Fahrzeugbedarf wird mit -2 bewertet, die Variante mit den wenigsten benötigten Fahrzeugen mit +2. Die übrigen Varianten liegen je nach Fahrzeugbedarf dazwischen.

4.2.4 Auswirkungen auf Dritte

Eingriffe in die Rechte Dritter

Ist der vorhandene Straßenraum zur Aufnahme der Stadtbahnstrecke nicht ausreichend breit, dann muss der Verkehrsraum durch die Inanspruchnahme verfügbarer Grundstücksflächen erweitert werden. Dies kann entweder linienförmig entlang der Trasse oder punktuell, z.B. im Bereich von engen Knotenpunkten oder Haltestellen erforderlich werden.

Die Bewertung berücksichtigt die Inanspruchnahme in Abhängigkeit von der erforderlichen Fläche sowie der Flächenqualität. Hier wird ebenfalls unterschieden, ob es sich um eine öffentliche oder private Fläche handelt und wie diese Flächen genutzt werden. Die Nutzung öffentlicher Grundstücke wird besser bewertet als die Nutzung privater Grundstücke. Ein Gebäudeabbruch wiegt wiederum schwerer als die Nutzung von Freiflächen.

Vereinbarkeit mit bestehenden Planungen

Folgende bestehende Planungen lagen vor:

- ▶ Für den Bereich Kesselbrink wurde im Jahr 2010 ein städtebaulicher Wettbewerb durchgeführt sowie eine verkehrstechnische Planung erstellt.
- ▶ Für das Vorhaben Dürkopp Tor 6 liegt eine Planung vor, die gegen Ende einen eingleisigen Ausbau der Strecke mit einer Endhaltestelle für die Linie 4 vorsieht.

Bewertet wird die Vereinbarkeit der Trassenführungen mit diesen Planungen.

Einfluss auf den motorisierten Individualverkehr

Den geringsten negativen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit einer Straße hat eine Stadtbahnstrecke je unabhängiger sie von der Straße geführt wird. Im Idealfall, der jedoch im städtischen Raum selten durchgängig realisierbar ist, wird die Leistungsfähigkeit der Straße durch die Stadtbahn nicht maßgeblich beeinträchtigt. Dies gilt z.B. für den Streckenabschnitt zwischen der Radrennbahn und dem Ortseingang von Heepen.

In der Regel wird die Trasse jedoch im Straßenraum auf einem gesonderten Bahnkörper geführt und an Knotenpunkten gegenüber dem IV mehr oder weniger priorisiert. Damit sinkt die Knotenleistungsfähigkeit für den IV.

Wird die Stadtbahn zusammen mit dem IV auf einem gemeinsamen Fahrweg geführt, kommen zusätzlich noch Leistungsfähigkeitseinbußen durch die Flächeninanspruchnahme und den Zeitbedarf des Stadtbahnfahrzeuges hinzu (z.B. Detmolder Straße).

Im Bereich von Haltestellen wird außerdem Platz für Bahnsteige und Aufstellflächen benötigt, der die Anzahl der IV-Fahrestreifen einschränken kann und die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes reduziert.

Alle gewählten Trassenführungen werden hinsichtlich ihres Einflusses auf den fließenden Individualverkehr bewertet, wobei die Bewertung mit zunehmendem Einfluss auf den fließenden IV schlechter wird.

Durch den Platzbedarf der Gleisanlagen und der Bahnsteige müssen abschnittsweise im Straßenraum liegende Stellplätze entfallen.

Wird die Strecke auf einer separaten Trasse geführt und ist dazu der Eingriff in angrenzende Grundstücke erforderlich, dann können davon auch öffentliche oder private Stellplätze betroffen sein.

Die Variantenbewertung berücksichtigt diesen Einfluss auf die Anlagen des ruhenden Verkehrs, wobei die Bewertung umso schlechter ausfällt je mehr Stellplätze entfallen. Dabei werden entfallende private Stellplätze ungünstiger bewertet als öffentliche Stellplätze. Bewertet wird die absolute Anzahl entfallender Stellplätze im Trassenverlauf. Basis dieser Bewertung ist die Auswertung von Luftbildaufnahmen.

4.2.5 Betriebliche Aspekte

Einbindung in das Netz

Die Strecke Jahnplatz - Heepen ist als Teil des Gesamtnetzes der Stadtbahn zu sehen. Von Vorteil ist dabei, wenn die Strecke mit vorhandenen Strecken verknüpft werden kann und wenn so das Netz sinnvoll erweitert werden kann. Hierzu sind gegebenenfalls Verlängerungen im innerstädtischen Raum über den untersuchten Korridor hinaus erforderlich.

Weiterentwicklung des Netzes ab Endpunkt Heepen

Es werden die Möglichkeiten geprüft, die Strecke ab Heepen in das benachbarte Umland oder innerhalb des Stadtgebiets weiterzuführen. Dabei wird sowohl auf die Potenziale als auch auf die Geradlinigkeit der Linienführung geachtet.

Notwendigkeit und Auswirkungen eingleisiger Abschnitte

Eingleisige Strecken, die in beiden Richtungen befahren werden, sind gravierende betriebliche Zwangspunkte, deren nachteilige Wirkung mit zunehmender Länge und Fahrzeugfrequenz wächst. Eingleisige Streckenabschnitte führen daher in Abhängigkeit von der Länge und der Häufung im Streckenverlauf zu einer schlechten Variantenbewertung.

Die Leistungsfähigkeit eingleisiger Stadtbahnstrecken, die nur in einer Richtung befahren werden, entspricht der von zweigleisigen Stadtbahnstrecken im Fahrbahnraum.

4.2.6 Gewichtung der Beurteilungskriterien

Die Bedeutung der einzelnen Kriterien ist unterschiedlich. Daher ist eine Gewichtung untereinander vorzunehmen. Hohe Bedeutung haben dabei die Erschließungsfunktion, bauliche Machbarkeit und die Eingriffe in die Rechte Dritter mit einem Gesamtanteil von 44 %. Die monetären Kriterien kommen zusammen auf einen Anteil von 23 %.

Aus der folgenden Abbildung ist erkennbar, dass die sechs wichtigsten Kriterien zusammen ein Gewicht von 70 % aufweisen, während die übrigen 12 Kriterien dann nur noch 30 % erreichen.

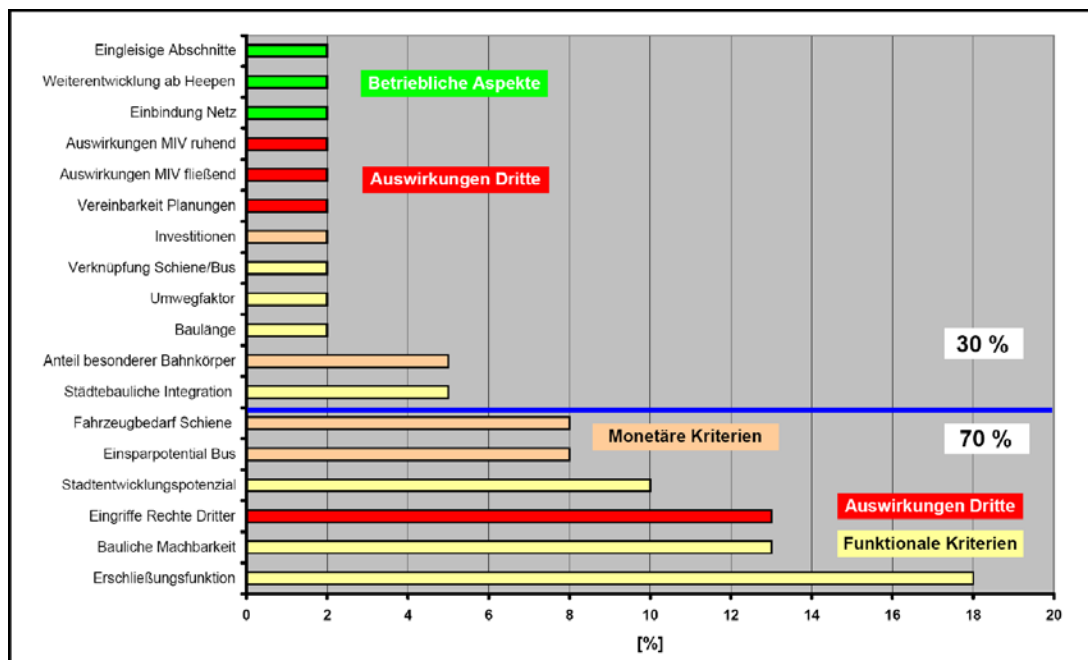


Abbildung 4: Gewichtung der Kriterien

4.3 Festlegung der Untersuchungsvarianten

4.3.1 Vorgehensweise

Es wurde eine Vielzahl von Trassenvarianten untersucht. Dabei wird in den beiden eingangs definierten Abschnitten eine unterschiedliche Anzahl von Varianten für die Bewertung erarbeitet und ausgewählt.

4.3.2 Ausschluss von Varianten

- ▶ Bereits in der Variantenuntersuchung „Linie 6 Innenstadt nach Heepen“ (IFB, 1997) in der ersten Stufe ausgeschiedene Varianten, wie z.B. unterirdische Führungen oder Führungen durch Grünzüge, wurden nicht betrachtet.
- ▶ Varianten südlich der Heeper Straße und nördlich der Werner-Bock-Straße wurden nicht betrachtet, da sie den zu untersuchenden Korridor zu schlecht erschließen würden.
- ▶ Eine Streckenführung durch die Bleichstraße zwischen Ostbahnhof und Radrennbahn scheidet aus geometrischen Gründen ebenfalls aus, weil der verfügbare Straßenraum über große Längen nur ca. 11,00 m breit ist und aufgrund der vorhandenen Bebauung nicht verbreitert werden kann. Damit ist die Anlage barrierefreier Haltestellen in der Bleichstraße baulich nicht möglich und diese Streckenführung kann im Vorfeld als baulich nicht machbar ausgeschlossen werden. Durch den engen Querschnitt stören sich Stadtbahn und sonstiger Straßenverkehr deutlich. Der Individualverkehr muss an jeder Haltestelle die Abfahrt der Stadtbahn abwarten und umgekehrt wird die Stadtbahn durch die Müllabfuhr behindert. Ein Ausweichen bzw. Überholen ist fast auf der gesamten Länge der Bleichstraße nicht möglich. Auch ist die Linienführung über Bleichstraße und Ziegelstraße ungünstig: Die 90-Grad-Kurve an der Kreuzung Bleichstraße/Ziegelstraße erfordert enge Radien und lässt nur geringe Geschwindigkeiten (< 20 km/h) zu. Dies wird vom Fahrgast zum einen für sich schon als sehr unattraktiv empfunden. Zum anderen erhöht sich dadurch die Gesamtfahrzeit nach Heepen. Beides ist für die Akzeptanz und die resultierende Nachfrage abträglich.

4.3.3 Beschreibung der Varianten

Eine Darstellung der untersuchten Varianten findet sich im Anhang.

Abschnitt Bielefeld Mitte

Variante 1:

Variante 1 verläuft vom Jahnplatz zum Kesselbrink und von dort über die Werner-Bock-Straße zum Bahnhof Bielefeld Ost. Dort unterquert sie die Bahntrasse und führt durch die Straße „Auf dem Langen Kampe“ zur Radrennbahn.

Variante 2:

Variante 2 unterscheidet sich von Variante 1 durch die Führung über die Heeper Straße anstatt über die Straße „Auf dem Langen Kampe“ im Abschnitt Bielefeld Ost - Radrennbahn.

Variante 3:

Variante 3 führt bis zum Bahnhof Bielefeld Ost über die Bleichstraße. Jenseits des Bahnhofs führt sie analog zu Variante 1 durch die Straße „Auf dem Langen Kampe“ zur Radrennbahn.

Variante 4:

Variante 4 entspricht im Abschnitt bis Bielefeld Ost der Variante 3. Östlich des Bahnhofs wird sie analog zu Variante 2 auf der Heeper Straße geführt.

Variante 5:

Variante 5 führt vom Jahnplatz durch die Friedrich-Verleger-Straße zur Heeper Straße und folgt dieser bis Meyer zu Heepen.

Variante 6:

In Variante 6 fährt die Stadtbahn vom Jahnplatz über den Niederwall bis zum Rathausplatz. Dort schwenkt sie in die Viktoriastraße. Die Heeper Straße ist deren direkte Verlängerung. Diese Variante bedient nicht den Kesselbrink.

Variante 7:

Variante 7 knüpft an die bestehende Stadtbahnstrecke an. Ab der Haltestelle August-Schroeder-Straße führt sie an Dürkopp Tor 6 vorbei. Die Teutoburger Straße ermöglicht die Verbindung zur Heeper Straße. Auch diese Variante bedient nicht den Kesselbrink.

Variante 8:

Variante 8 entspricht Variante 7 mit der Ausnahme der Führung über den Parkplatz des real-Einzelhandelszentrums. Für die Verbindung zur Heeper Straße muss das

Sportgelände der Bückardtschule durchquert werden. Hier werden Ausgleichsmaßnahmen erforderlich. Auch diese Variante bedient nicht den Kesselbrink.

Variante 9:

Variante 9 ist eine Kombination der Varianten 5 und 1, wobei die Streckenführung vom Jahnplatz bis zur Lohbreite der Führung der Variante 5 über die Heeper Straße entspricht. Über die Lohbreite erreicht die Trasse die Straße „Auf dem Langen Kampe“ und führt dann wie die Varianten 1 oder 3 zur Radrennbahn.

Abschnitt Heepen**Variante A:**

Die Variante A führt von Meyer zu Heepen entlang der Heeper und Altenhagener Straße zum Alten Bauhof.

Variante B:

Die Variante durchläuft Heepen halbkreisförmig über den Alten Postweg, Hassebrock, die Amtmann-Bullrich-Straße und die Altenhagener Straße bis zum Alten Bauhof.

Variante C:

In der Variante C folgt die Trasse zunächst der Heeper Straße. Sie biegt am Tieplatz in die Salzufer Straße ein und führt kurz darauf weiter durch die Hillegosser Straße. Endhaltestelle ist die heutige Bushaltestelle Lübrasser Krug (Tegelkamp/Am Ölteich).

Variante D:

Variante D kombiniert die Varianten B und C. Der Übergang erfolgt an der Haltestelle Hassebrock, wo die Stadtbahn aus dem Alten Postweg in die Hillegosser Straße einbiegt.

Variante E:

Die Variante E sieht eine Gabelung am Hassebrock vor: Die Stadtbahnen kommen über den Alten Postweg und fahren abwechselnd in die Hillegosser Straße bzw. in die Amtmann-Bullrich-Straße. Endpunkte sind Lübrasser Krug und Am Alten Bauhof.

Variante F:

Die Variante F entspricht der Variante C. Sie wird aber von der geplanten Endhaltestelle über die heutigen Bushaltestellen Heeperholz und Heinrich-Horstmann-

Weg bis zum Hassebrock verlängert. Es handelt sich dabei um eine eingleisige Ringstrecke, die entgegen dem Uhrzeigersinn geführt wird.

Variante G:

Die Variante G entspricht zunächst der Variante C. Sie wird jedoch über den Endpunkt der Variante C Lübrasser Krug (Tegelkamp / Am Ölteich) nach Westen bis zur Potsdamer Straße verlängert. Damit werden die aufkommensstarken südwestlichen Quartiere von Heepen angebunden.

Variante H:

Die Variante H führt am Tieplatz vorbei durch die Altenhagener Straße und dann über die Amtmann-Bullrich-Straße zum Hassebrock. Damit der Abzweigwinkel am östlichsten Punkt der Strecke gemildert wird, zweigt die Trasse jedoch schon auf Höhe der Bischof-Meinwerk-Straße zur Amtmann-Bullrich-Straße nach Süden ab. Dieser Übergangsbereich bietet sich auch für die Anlage einer Haltestelle an, durch die auch der benachbarte Einzelhandel erschlossen wird.

Im Gegensatz zur Variante C wird die Strecke im Süden von Heepen nicht durch die Hillegosser Straße sondern durch die westlicher gelegene Potsdamer Straße geführt.

Variante I:

Die Variante I führt zunächst wie Variante C durch die Hillegosser Straße zum Hassebrock. Im Süden von Heepen folgt sie dem Verlauf der Variante H durch die Potsdamer Straße.

Variante J:

Die Variante J führt wie die Variante H am Tieplatz vorbei durch die Altenhagener Straße, bleibt dann aber im Gegensatz zur Variante H im Straßenraum und biegt erst am Knotenpunkt Rüggesiek im spitzen Winkel in die Amtmann-Bullrich-Straße in Richtung Hassebrock ein. Der weitere Trassenverlauf entspricht dem der Variante H.

Die Variante J ist eine Alternative zur Variante H. Sie wurde im Planungsverlauf zusätzlich eingeführt. Dieser Variante mit einer Trassenführung im Verlauf des öffentlichen Straßenraums werden größere Realisierungschancen eingeräumt als der Variante H. Diese Variante wurde erst nach Beendigung der Variantenuntersuchung definiert. Daher ist sie nicht in der Multikriterienanalyse enthalten.

4.4 Beurteilung der Varianten (Multikriterienanalyse)

4.4.1 Funktionale Gesichtspunkte

Erschließungsfunktion und wichtige Ziele (POI)

Auf der Grundlage von Prognosewerten für das Jahr 2030 ergeben sich die folgenden Werte für die Anzahl der durch die jeweilige Variante neu erschlossenen Einwohner.

Streckenvariante	Zusätzliche Einwohner im Einzugsbereich der Stadtbahn	Bewertung
Abschnitt Mitte		
Variante 1	9.400	+2
Variante 2	8.900	+2
Variante 3	9.200	+2
Variante 4	8.600	+2
Variante 5	9.200	+2
Variante 6	8.700	+2
Variante 7	8.700	+2
Variante 8	8.700	+2
Variante 9 ⁷	11.000	+2 ⁸
Abschnitt Heepen		
Variante A	4.400	-2
Variante B	6.100	-1
Variante C	7.100	0
Variante D	7.000	0
Variante E	8.300	+1
Variante F	9.900	+2
Variante G	9.800	+2
Variante H	8.800	+1
Variante I	8.500	+1

Tabelle 1: Einwohner im Stadtbahneinzugsbereich der Varianten

Die folgende Grafik zeigt, dass die Unterschiede für die Abschnitte im Abschnitt Bielefeld Mitte nicht groß sind. Für den Variantenbereich Heepen zeigen sich hingegen deutliche Unterschiede.

⁷ Variante wurde nachträglich eingefügt.

⁸ Vorher wurde die Bewertung der Varianten 1 bis 8 diskutiert und kommuniziert. Diese Ergebnisse sollen nicht konterkariert werden. Es wird später mittels einer Sensitivitätsanalyse eine Veränderung vorgenommen, indem die Varianten 1 bis 8 im Vergleich zur Variante 9 schlechter bewertet werden („+1“ bzw. „+2“ nur für Variante 9). Im Ergebnis ändert sich die Reihenfolge nicht zu der hier vorgenommenen Einstufung.

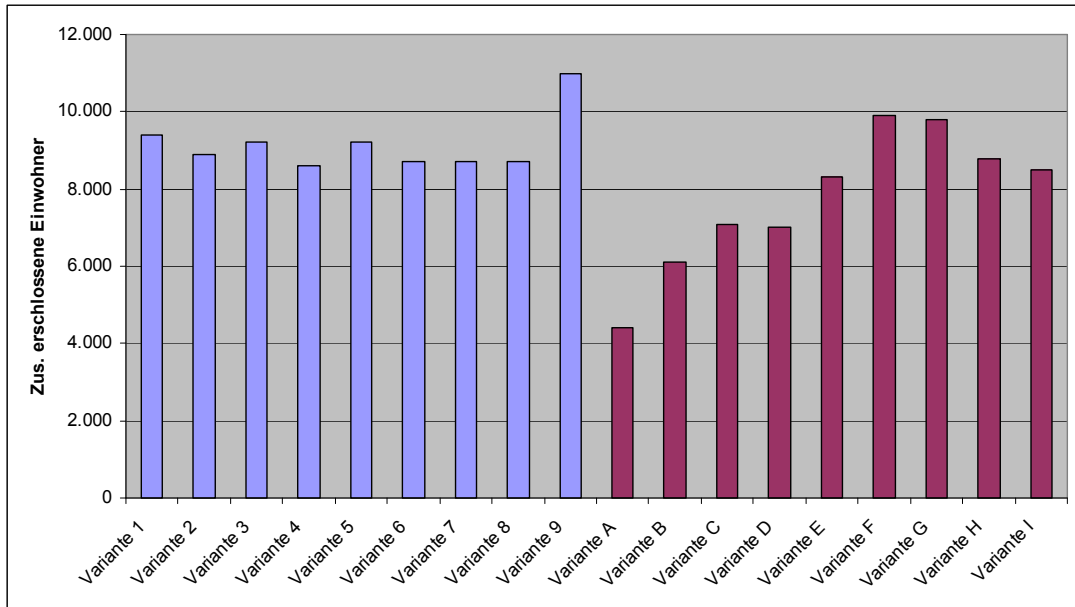


Abbildung 5: Zusätzlich erschlossene Einwohner der Varianten (2030)

Die Verteilung der Einwohner und die von den Varianten im Untersuchungsbereich tangierten POI zeigt im Überblick folgende Abbildung.

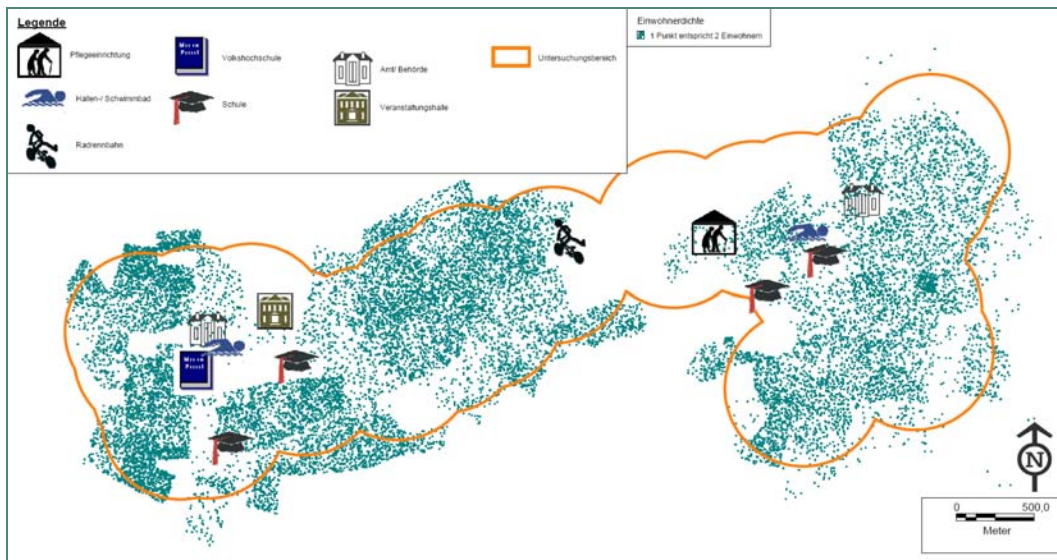


Abbildung 6: Einwohnerdichte und POI im Untersuchungsgebiet

Im westlichen Teil des Untersuchungsbereichs, aber außerhalb der Einzugsbereiche der schon heute existierenden Haltestellen liegen die Bevölkerungsschwerpunkte im südlichen Teil des Untersuchungsbereichs. Hingegen liegen nördlich davon einige POI. Für die Variantenabschnitte östlich des Bahnhofs Bielefeld Ost ist zu erkennen, dass die Bevölkerung stärker in den nördlichen Gebieten des Un-

tersuchungsbereichs verteilt ist. Dementsprechend schneidet die Variante 9 hinsichtlich der Zahl der erschlossenen Einwohner am besten ab.

In Heepen ist deutlich zu sehen, dass die südlichen Bereiche angefahren sein müssen, um große Teile der Einwohner zu erschließen.

Bauliche Machbarkeit

Die Varianten 1 bis 5 und 9 erreichen den Jahnplatz von Osten her über die Friedrich-Verleger-Straße. Insgesamt liegt die heutige Bushaltestelle Jahnplatz geometrisch ungünstig in einem Bogen und die Geometrie der vorhandenen Bushaltestellen kann durch die Stadtbahn nicht aufgenommen werden, weil die für Stadtbahnfahrzeuge erforderliche Bahnsteiglänge nicht vorhanden ist. Auf der südlichen Seite stehen etwa 50 m Bahnsteiglänge zur Verfügung auf der Nordseite geometrisch bedingt nur etwa 35 - 40 m. Besonders beim Einsatz langer Stadtbahnen bzw. von Stadtbahnzügen sind die baulichen und die verkehrlichen Anforderungen hier problematisch und erfordern umfangreiche Anpassungen am Bestand.

Die Variante 6 erreicht den Jahnplatz von Süden über den Niederwall. Für diese Variante ist ebenfalls die geometrisch bedingte kurze Nutzlänge der Bahnsteigkanten problematisch, außerdem ist eine Kehranlage in der Herforder Straße schwierig unterzubringen.

Die Varianten 7 und 8 verlaufen im Bereich Jahnplatz im Tunnel und sind - abgesehen von der Problematik der Tunnelleistungsfähigkeit – baulich eher unkritisch.

Am Kesselbrink ist die Einführung einer Stadtbahntrasse unter Berücksichtigung der städtebaulichen und verkehrstechnischen Randbedingungen baulich möglich. In der vorliegenden Vorplanung ist die Stadtbahntrasse bereits berücksichtigt, dies betrifft die Varianten 1 bis 5 und 9.

Die Führung der Stadtbahn im Zuge der Werner-Bock-Straße ist baulich auf separatem Bahnkörper möglich (Varianten 1 und 2), wobei der vorhandene Straßenraum durch Grunderwerb am Südrand der Straße augenscheinlich erweitert werden kann. Dabei ist die Lage der Trasse in Mittel- oder Randlage zunächst zweitrangig. Aufwändig ist lediglich der Erwerb der Grundstücke, bei denen es sich um unbebaute Flächen unterschiedlicher Nutzung (Parken, Grünfläche) handelt. Dies wird bei der Bewertung der Eingriffe in Rechte Dritter berücksichtigt.

Eine Stadtbahnführung in der Bleichstraße (Varianten 3 und 4) ist zwischen Kesselbrink und Hermann-Delius-Straße problematisch, weil die zur Verfügung stehende Straßenraumbreite hier für eine zweigleisige Stadtbahnführung zu gering ist. In Teilbereichen ist eine Erweiterung des Straßenraums durch die bestehende Bebauung nicht möglich (Ravensberger Park und Wohnbebauung). Der Abschnitt erfüllt mit einer Stadtbahntrasse nicht mehr die erforderlichen Verkehrsfunktionen (Fußgänger- und Radverkehr).

Eine Stadtbahnführung im Zuge der Heeper Straße (Varianten 5, 9 und abschnittsweise auch Variante 6) zwischen Kesselbrink und Eisenbahnbrücke ist baulich möglich, kann jedoch aufgrund der beidseitigen Bebauung nur innerhalb des vorhandenen Straßenraumes realisiert werden. Die Anlage eines separaten Bahnkörpers ist in dem Abschnitt zwischen Kesselbrink und Teutoburger Straße aufgrund der geringen Straßenraumbreite nicht möglich. Im weiteren Verlauf kann ein separater zweigleisiger Bahnkörper ebenfalls nicht durchgängig vorgesehen werden, abschnittsweise scheint jedoch eine Trassenführung mit zumindest einem separat geführten Gleis möglich.

Ein äußerst kritischer Bereich der Variante 6 ist die Überquerung des Rathausplatzes. Besonders die Anlage einer Haltestelle zwischen den Gebäuden erscheint aufgrund der beengten Verhältnisse kaum realisierbar. Aufgrund der geringen Straßenraumbreite der Viktoriastraße kann eine Stadtbahn hier nur auf der IV-Fahrbahn geführt werden.

In Variante 7 knüpft die Strecke nach Heepen in der August-Schroeder-Straße an das bestehende Streckennetz an. Im weiteren Verlauf durchquert sie die Teutoburger Straße bis zur Heeper Straße. Die bauliche Machbarkeit ist für eine zweigleisige Trasse gegeben, wenn auch nicht mit durchgehend separatem Bahnkörper. Beim Übergang in die Heeper Straße muss eine städtebaulich verträgliche Lösung im Bereich der bestehenden Grünanlage gefunden werden.

Die Führung der Variante 8 zwischen dem Parkplatz des Einkaufszentrums und der Heeper Straße erfordert die Verlegung oder die Aufgabe des Sportplatzes der Bückardschule. Dieser Bereich wird als problematisch bewertet, weil die abknickende Trasse voraussichtlich sehr nah an der vorhandenen Bebauung liegen würde.

Die Varianten 1, 3 und 9 verlaufen im Zuge der Straße „Auf dem Langen Kampe“. Die drei Varianten erfordern im Bereich Bielefeld Ost ein neues Kreuzungsbauwerk unter der Eisenbahnstrecke sowie eine Anpassung des Haltepunktzugangs Bielefeld Ost. Im Zuge der Straße „Auf dem Langen Kampe“ kann durch die Verbreiterung des Straßenraumes mittels Grunderwerb (punktuell verbunden mit Gebäudeabbruch) sowie durch eine Verlagerung der im öffentlichen Straßenraum abgestellten Fahrzeuge in neu zu bauende Quartiergaragen nahezu auf ganzer Länge eine von der Straßenfahrbahn unabhängige Stadtbahntrasse ermöglicht werden. Die bauliche Machbarkeit ist gegeben, der Eingriff ist jedoch erheblich.

Bei den Varianten 2 und 4 verläuft der Trassenabschnitt zwischen der Huberstraße bzw. zwischen der Brachfläche an der Bleichstraße und der Heeper Straße westlich der Eisenbahnstrecke. Die Strecke führt durch ein Kleingartengebiet bzw. durchschneidet bebaute Flächen; hier ist der Abbruch mehrerer Gebäude erforderlich. Die Kreuzung mit der Eisenbahnstrecke erfolgt im Zuge der Heeper Straße innerhalb der vorhandenen Eisenbahnüberführung. Alternativ könnte die Stadtbahntras-

se auch durch einen neuen Durchlass nördlich der bestehenden Eisenbahnüberführung Heeper Straße geführt werden, dies erfordert jedoch den Abbruch von Wohngebäuden östlich der Eisenbahnstrecke. Die Streckenführung zwischen der Bleichstraße und der Heeper Straße ist baulich machbar, die Realisierung wird jedoch als problematisch eingestuft.

Eine Streckenführung im Zuge der Heeper Straße zwischen der Eisenbahnüberführung Heeper Straße und der Radrennbahn kann ebenfalls als baulich machbar eingestuft werden. Aufgrund der Bebauung kann der Straßenraum jedoch kaum verbreitert werden und besonders mit Blick auf die Anforderungen des Radverkehrs und des ruhenden Verkehrs ist die Umsetzung voraussichtlich nur überwiegend als Mischverkehrsstrasse möglich. Das Fehlen eines separaten Bahnkörpers sowie die Einschränkungen der verkehrlichen Leistungsfähigkeit werden an anderer Stelle bewertet.

Die Variante 9 nutzt die Lohbreite als Verbindungstrecke zwischen der Heeper Straße und Auf dem Langen Kampe. Die Straße ist zur Aufnahme der Stadtbahn-gleise ausreichend breit, jedoch ergibt sich durch die zwei 90 Grad Kurven eine sehr ungünstige Linienführung, die zumindest auf der nördlichen Seite einen Eingriff in das Eckgrundstück erfordert.

Bei allen Varianten in Heepen ist die Anlage eines separaten zweigleisigen Bahnkörpers aufgrund der beengten Straßenräume nicht möglich. Besonders problematisch sind der beengte Straßenraum am nördlichen Ende des Alten Postweges (Varianten B, D, E) sowie die Durchfahrung des Ortszentrums im Zuge der Hillegosser Straße/Tieplatz (Varianten C, F und I).

Am Hassebrock aus der Hillegosser Straße in Richtung Potsdamer Straße abknickende Stadtbahngleise (Varianten F und I) erfordern aufgrund geometrischer Zwänge voraussichtlich einen Eingriff in das Eckgebäude. Dieser Bereich wird als schwierig eingestuft.

Generell als problematisch einzustufen ist die Anlage von Hochbahnsteigen in beidseitig angebauten Straßen, deren Verkehrsraum nicht durch Erwerb von zusätzlichen Flächen erweiterbar ist. Dabei sind Außenbahnsteige wegen der Grundstückszufahrten problematischer als ein Mittelbahnsteig in Insellage und Hochflurbahnsteige schwieriger zu realisieren als Niederflurbahnsteige. Alle Haltestellenbereiche der Trassen in der Bleichstraße, in der Heeper Straße und in der Viktoriastraße sowie alle Haltestellen in den Straßen Heepens werden daher als baulich schwierig eingestuft.

Für die Bewertung der baulichen Machbarkeit wurde eine eigene Bewertungsmatrix entwickelt, in der die baulichen Eingriffe anhand der Eingriffsschwere auf einer Skala von 1 (leicht) bis 10 (sehr schwer) bewertet wurden.

Nr.	Ort/Abschnitt	Variante mit Bewertung nach Schwierigkeitsgrad 1-10								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Jahnplatz	3	3	3	3	3	5			3
2	Friedrich-Verleger-Str.	3	3	3	3	3				3
3	Kesselbrink	3	3	2	2	2				2
4	Werner-Bock-Str.	1	1							
5	Bleichstr.			7	7					
6	Heeperstr. West					6	3			6
7	Niederwall						5			
8	Rathaus						8			
9	Victoriastr						5			
10	Dürkopp Tor 6							3	3	
11	Einkaufszentrum, P.								5	
12	Sportplatz, Schule								6	
13	August-Bebel-Str.							4		
14	Bi-Ost, Bahndamm, Kleingärten	7	10	6	8					
15	Heeper Str. West/Mitte						4	4	4	
16	Auf dem Langen Kampe	4		4						3
17	Heeper Str. Ost		6		6	6	6	6	6	4
18	ab Radrennbahn									
19	Lohbreite									3
	Summe:	21	26	25	29	20	36	17	24	24

Tabelle 2: Bewertungsmatrix zur Eingriffsschwere der Varianten 1-9

Nr.	Ort/Abschnitt	Variante mit Bewertung nach Schwierigkeitsgrad 1-10								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Heeper Str. Ost									
2	Alter Postweg		7		7	7				
3	Heeper Straße	3		3			3	3	3	3
4	Heepen Zentrum			6			6	6		6
5	Altenhagener Str. West	4							4	
6	Altenhagener Str. Ost	4								
7	Fehringshof								2	
8	Alter Bauhof	1	1			1				
9	Amtmann-B.-Str Nord		3			3				
10	Amtmann-B.-Str Süd		3			3			3	
11	Hassebrock Knoten						5			5
12	Alter Postweg Ost		4		4	4	4		4	4
13	Potsdamer Straße						3		3	3
14	Hillegosser Straße			3	3	3	3	3		
15	Knoten Potsdamer Str/ Heeperholz						2			
16	Knoten Hillegosser Str/ Heeperholz						2	2		
17	Heeperholz						3	3		
	Summe:	12	18	12	14	21	31	17	19	21

Tabelle 3: Bewertungsmatrix zur Eingriffsschwere der Varianten A-I

Aus der Summe der Punkte ergibt sich die Bewertung der Variante, wobei die geringste Punktzahl mit +2 und die höchste Punktzahl mit -2 bewertet wurden. Zwischenwerte wurden linear ermittelt.

Variante	Punkte	Bewertung
Abschnitt Bielefeld Mitte		
1	21	+1
2	26	0
3	25	0
4	29	-1
5	20	+2
6	36	-2
7	17	+2
8	24	+1
9	24	+1
Abschnitt Heepen		
A	12	+2
B	18	+1
C	12	+2
D	14	+2
E	21	0
F	31	-2
G	17	+1
H	19	+1
I	21	0

Tabelle 4: Bewertung der baulichen Machbarkeit

Städtebauliche Integration in den Straßenraum

Der Jahnplatz ist heute Verkehrsknotenpunkt sowohl für den Fußgängerverkehr als auch für den Autoverkehr, Busverkehr und den unterirdischen Stadtbahnverkehr. Die Einbindung einer oberirdischen Stadtbahntrasse sollte im Zuge einer Umgestaltung mit Reduzierung des Individualverkehrs einhergehen. Der Jahnplatz wird in allen Varianten mit Ausnahme von 7 und 8 oberirdisch angebunden. In diesen beiden Varianten ist keine Umgestaltung des Jahnplatzes wegen der Stadtbahneinführung notwendig. In den anderen Varianten ist dies jedoch zwingend. Die heutige Ausprägung des Straßenverkehrs und die heutige Platzgestaltung (Lage der Haltestellen und Stadtbahneingänge) machen die Einbindung schwierig, bieten aber

auch Potenzial der Neugestaltung und Verbesserung der Aufenthaltsqualität auf diesem zentralen Platz. Grundsätzlich ist dies positiv zu beurteilen. Die Umgestaltung ist in diesem Fall umfassend und erfordert gegebenenfalls auch die Anlage der neuen (End-) Haltestelle westlich der Fußgängerquerung am Oberntorwall.

Die Werner-Bock-Straße hat einen breiten Querschnitt und kann eine Stadtbahntrasse gut aufnehmen. Flächen für die anderen Verkehrsträger bleiben ausreichend bestehen. Obwohl die bestehende Straßenraumgestaltung für die heutigen städtebaulichen Nutzungen angepasst ist, kann der Straßenraum gestalterisch im Zuge der Maßnahme noch aufgewertet werden.

Die Bleichstraße westlich des Bahnhofs Bielefeld Ost hat einen sehr engen Straßenquerschnitt. Eine städtebaulich ansprechende Lösung ist nur mit vollständiger Verlagerung des Individualverkehrs denkbar. Die Integration ist hier als schwierig einzustufen.

Die Heeper Straße würde durch die Einführung einer Stadtbahntrasse eine deutliche Aufwertung erfahren, da sie heute auf größeren Abschnitten vorrangig als Einfallstraße des Autoverkehrs wahrgenommen wird. Insbesondere im Abschnitt zwischen dem Bahnhof Bielefeld Ost und der Radrennbahn bestehen deutliche Potenziale zur gestalterischen Aufwertung des Straßenraums und des öffentlichen Raums im Zuge einer Stadtbahneinbindung.

Im Abschnitt zwischen August-Bebel-Straße und Teutoburger Straße ist der Querschnitt der Heeper Straße jedoch eng. Unter Beibehaltung des heutigen Straßenverkehrs ist hier die Integration der Stadtbahn als schwierig anzusehen. Nur bei einer Verlagerung des Individualverkehrs und unter Verzicht des Fußwegs auf der nördlichen Straßenseite ist eine ansprechende Führung der Stadtbahn im Straßenraum denkbar.

Die zusätzliche oberirdische Führung der Stadtbahn vom Jahnplatz über den Niederwall und den Rathausplatz in die Viktoriastraße in Variante 6 ist nur schwer zu integrieren. Dies hat drei Ursachen:

- ▶ Der Sitzungssaal des Rathauses liegt unterirdisch unter der potenziellen Stadtbahntrasse. Abgesehen von den baulichen Problemen, die hier nicht bewertet werden, sind Störungen durch Erschütterungen zu erwarten (Einschränkung der Nutzung).
- ▶ Die Führung im Niederwall zum Jahnplatz ist problematisch, weil die Straßenraumaufteilung mit Bau des Stadtbahntunnels in den neunziger Jahren neu geordnet wurde. Die Trennung der Funktionen ist heute schlüssig und der Straßenraum durch die doppelte Baumreihe durchaus attraktiv.
- ▶ Die am Rathaus abzweigende Viktoriastraße führt nach Aussage der Stadtverwaltung maßgebliche Fußgänger- und Radverkehrsströme. Gerade unter der Berücksichtigung dieses Punktes ist bei dem engen Querschnitt der Stra-

ße insbesondere auf Höhe der querenden Fußgängerbrücke eine Stadtbahntrasse nur schwer zu integrieren.

Die Anbindung im Bereich Dürkopp Tor 6 lässt nur eine Hochflurlösung zu. In Variante 8 muss das Gelände der Bückardschule durchfahren werden. Das führt zu einer Abwertung.

Die Bewertung der Integration in der Straße „Auf dem Langen Kampe“ wurde positiv bewertet, obwohl der heutige Charakter einer verkehrsarmen Wohnstraße eine Stadtbahn zunächst als Störung empfinden lässt. Jedoch kann im Hinblick auf eine konsequente Umgestaltung unter gezielter Einbeziehung einer Stadtbahnstrecke gerade der Aspekt „Autoarmes Wohnen“ zu einer Aufwertung führen. Voraussetzung ist die weitgehende Herausnahme des fließenden und des ruhenden Verkehrs im Rahmen der geplanten Sanierung der Genossenschaftswohnungen.

Die Kombination der genannten Trassenabschnitte in den einzelnen Varianten führt zur Gesamtbewertung, die in nachfolgender Tabelle dargestellt ist.

Streckenvariante	Bewertung
1	+1
2	+2
3	0
4	+1
5	+1
6	-2
7	-1
8	-2
9	+1

Tabelle 5: Bewertung der Integration in den Straßenraum im Abschnitt Bielefeld Mitte

Im Abschnitt Heepen ist der Ortskern durch einen dörflichen Charakter geprägt. Die Führung am Tieplatz von der Heeper Straße in die Hillegosser Straße in den Varianten C, F, G und I ist an sich schwierig zu integrieren und stellt hohe Anforderungen an die städtebauliche Integration und die bauliche Umsetzung. Dies gilt vor allem für den Abschnitt entlang des historischen Fachwerkbaus und der benachbarten Bibliothek. Ein Abbruch dieser Gebäude wird als nicht möglich unterstellt. Die Zugänglichkeit der Einzelhandelsgeschäfte in der Hillegosser Straße kann jedoch mit einer Änderung der Verkehrsführung und der Ausgestaltung des Parkraums erhalten werden. Dann kann die Stadtbahn als zentrale Durchfahrung des verkehrsberuhigten Ortskerns als eine städtebaulich positive Lösung zur Stärkung des Zentrums bewertet werden.

Die Führung durch Hillegosser und Potsdamer Straße ist im Hinblick auf die Integration im Straßenraum ähnlich einzustufen. Der Querschnitt der Hillegosser Straße ist zwar breiter und würde daher eine Stadtbahntrasse besser aufnehmen. Im konkreten Fall wird jedoch die Potsdamer Straße positiver benotet, da sie heute schon die Hauptachse für den Busverkehr darstellt.

In den Varianten E und F sind lange Straßenabschnitte von der Stadtbahntrasse betroffen. Dies ist in diesen Fällen besonders negativ einzustufen, da in Variante E durch die Linienteilung auf den Abschnitten jeweils nur ein 20-Minuten-Takt angeboten wird und in Variante F durch die hohe Umwegigkeit trotz hoher Investitionen ein vergleichsweise geringer Nutzen für die Anwohner zu erwarten ist.

Bei der Führung in Variante H wird ein Gebäudeabbruch an der Amtmann-Bullrich-Straße erforderlich. Zudem wird die bestehende Grünanlage mit Fußwegverbindung zerschnitten. Der Parkplatz eines Einzelhandelsunternehmens wird durchfahren. Vorteilhaft ist jedoch die Trennung des Stadtbahnbetriebs vom Individualverkehr, die hier eine gute Haltestellenlage abseits des Verkehrsgeschehens ermöglicht.

Streckenvariante	Bewertung
A	-1
B	0
C	+1
D	0
E	-1
F	-1
G	0
H	+1
I	+1

Tabelle 6: Bewertung der Integration in den Straßenraum im Abschnitt Heepen

Stadtentwicklungspotenzial

Die Werner-Bock-Straße besitzt heute wenig Wohnbebauung, aber dafür viele öffentliche Einrichtungen, wie z.B. die Agentur für Arbeit und die Seidenstickerhalle sowie flächenextensives Gewerbe (z.B. Autohäuser). Durch die sich wandelnde Nutzung (Verlagerung der Fachhochschule) besitzt sie Stadtentwicklungspotenziale im Zuge der Stadtbahneinführung.

Die Straße „Auf dem Langen Kampe“ durchquert das Gelände der Wohnungsbau-genossenschaft „Freie Scholle“. Im Rahmen einer vorgesehenen Grundsanierung ist die Umgestaltung zu einem vorbildhaften autoarmen Wohnungsgebiet mit

Schwerpunkt umweltfreundlicher Verkehrsmittel vorstellbar. Dies würde sich attraktivitätssteigernd auf das Wohngebiet auswirken. Dabei kann die Stadtbahn wichtiger Bestandteil eines schlüssigen Gesamtkonzepts sein.

Die Heeper Straße verfügt über ein nicht zu unterschätzendes Entwicklungspotenzial im Hinblick auf Schließung der zahlreich vorhandenen Baulücken. Eine gestalterische Aufwertung des öffentlichen Raums der Heeper Straße dürften weitere Aufwertungsmaßnahmen in diesem Stadtquartier nach sich ziehen. Erfahrungsgemäß investieren Hauseigentümer eher in die Renovierung ihrer Fassaden, wenn der angrenzende Straßenraum eine Aufwertung erfahren hat. Anders als in der Werner-Bock-Straße oder in der Straße Auf dem Langen Kampe gehen mit der Stadtbahneinbindung zwar signifikante Verbesserungen, aber keine grundsätzlichen Änderung der Nutzung oder der Verkehrs- und Aufenthaltsfunktion einher.

Streckenvariante	Bewertung
1	+2
2	+1
3	+1
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	+1

Tabelle 7: Bewertung der Stadtentwicklungspotenzials (Abschnitt Bielefeld Mitte)

In Heepen sind in den untersuchten Varianten keine ausgeprägten städtebaulichen Potenziale zu erkennen, die in der Multikriterienanalyse zur Auf- oder Abwertung führen, da sie nicht in größerem Umfang zu Neuansiedlungen oder Verdichtungen führen. Trotzdem werden im Folgenden Unterschiede analysiert und dargestellt.

So kann die Durchfahrung der Hillegosser Straße im Ortskern die Achse Tieplatz - Hassebrock stärken. Die Zugänglichkeit der Einzelhandelsgeschäfte für den Individualverkehr muss dabei aber erhalten bleiben.

Der Bereich Hassebrock weist Leerstand und Brachflächen auf. Er wird aber mit Ausnahme von Variante A von allen Varianten angefahren. Eine Stadtbahnanbindung könnte hier neue Entwicklungen anstoßen.

Die Führung der Stadtbahn im Süden Heepens durch die Potsdamer Straße stärkt die heute schon bestehende Achse dichterere Bebauung. Eher noch als in der Hillegosser Straße besteht hier noch ein Erweiterungspotenzial nach Süden.

Variante H ermöglicht sowohl die Anbindung des Einzelhandels in der nördlichen Hillegosser Straße als auch der Märkte an der Amtmann-Bullrich-Straße, ohne gravierend in den Bestand am Tieplatz einzugreifen.

Eine Führung über den Alten Postweg bindet zwar die dort gelegenen Schulen optimal an, bietet jedoch nur für den Hassebrock städtebauliches Entwicklungspotenzial.

Insgesamt werden alle Varianten im Vergleich als „neutral“ eingestuft und erhalten die Bewertung „0“.

Streckenlänge (Baulänge)

Die Streckenlängen werden im Abschnitt Bielefeld Mitte vom Bauanfang in der Innenstadt, Jahnplatz oder August-Schröder-Straße, bis zur Bezirksgrenze in Meyer zu Heepen gemessen. Im Abschnitt Heepen beginnt die Strecke an der Haltestelle Meyer zu Heepen und endet an den variantenspezifischen Endstellen.

Im Abschnitt Bielefeld Mitte variiert die Streckenlänge nur leicht zwischen 3,7 km (Variante 7 von August-Schröder-Straße über Heeper Straße) und 4,2 km (Variante 9 von Jahnplatz über Heeper Straße und Auf dem Langen Kampe zur Radrennbahn). Die Trassenführungen verlaufen auf langen Abschnitten parallel.

Im Abschnitt Heepen werden in den unterschiedlichen Varianten auch verschiedene Quartiere erschlossen. Die Streckenlängen unterscheiden sich hier signifikant. Pauschal lässt sich sagen, dass je weiter südlich die Trasse geführt wird, umso länger ist sie. Die kürzeste Variante ist die Variante A (1,9 km), die der Heeper und Altenhagener Straße folgt und Am Alten Bauhof endet. Die längste Variante ist die Variante F (4,8 km) mit einem Ringkurs durch Heeperholz. Die Varianten B bis D unterscheiden sich nur wenig und haben eine Länge von ca. 2,3 km. Die Varianten E, G, H und I binden den südlichen Teil Heepens an und sind dadurch bedingt länger (3,0 bis 3,7 km).

Variante	Baulänge [m]	Bewertung
Abschnitt Mitte		
Variante 1	4.075	-1
Variante 2	4.175	-2
Variante 3	3.940	0
Variante 4	4.185	-2
Variante 5	4.025	-1
Variante 6	4.125	-1
Variante 7	3.670	+2
Variante 8	3.665	+2
Variante 9	4.245	-2
Abschnitt Heepen		
Variante A	1.860	+2
Variante B	2.260	+2
Variante C	2.280	+2
Variante D	2.260	+2
Variante E	2.950	+1
Variante F	4.810	-2
Variante G	3.550	0
Variante H	3.180	0
Variante I	2.810	+1

Tabelle 8: Streckenlängen (Baulänge) der untersuchten Varianten

Umwegfaktor

Der Umwegfaktor lässt sich nur für die Varianten im Abschnitt Bielefeld Mitte bestimmen. Der Umwegfaktor liegt in den Varianten 1 bis 6 und 9 zwischen 1,02 und 1,10. Deutlich höher liegen die Varianten 7 und 8 mit den Werten 1,14 und 1,15. Dies liegt daran, dass die Strecke an der Haltestelle August-Schroeder-Straße an das Bestandsnetz angeschlossen wird. In Bezug auf die Zielhaltestelle Jahnplatz liegt diese Anbindung jedoch vergleichsweise weit südlich.

Variante	Umfwegfaktor	Bewertung
Variante 1	1,06	+1
Variante 2	1,08	0
Variante 3	1,02	+2
Variante 4	1,09	0
Variante 5	1,05	+1
Variante 6	1,07	+1
Variante 7	1,15	-2
Variante 8	1,14	-2
Variante 9	1,10	-1

Tabelle 9: Umwegfaktor der Varianten im Abschnitt Bielefeld Mitte

Verknüpfung Schiene/Bus

Zwei parallele Achsen nehmen den Busverkehr zwischen der Innenstadt, der Radrennbahn und Heepen auf:

- ▶ Heeper Straße und
- ▶ Werner-Bock-Straße und Bleichstraße (nordöstlich des Bahnhofs Bielefeld Ost).

Die Buslinien befahren jedoch die Relation Bielefeld Zentrum - Heepen zumeist nur abschnittsweise. Nur die durchgehenden Linien können ganz oder teilweise durch die Stadtbahn nach Heepen ersetzt werden.

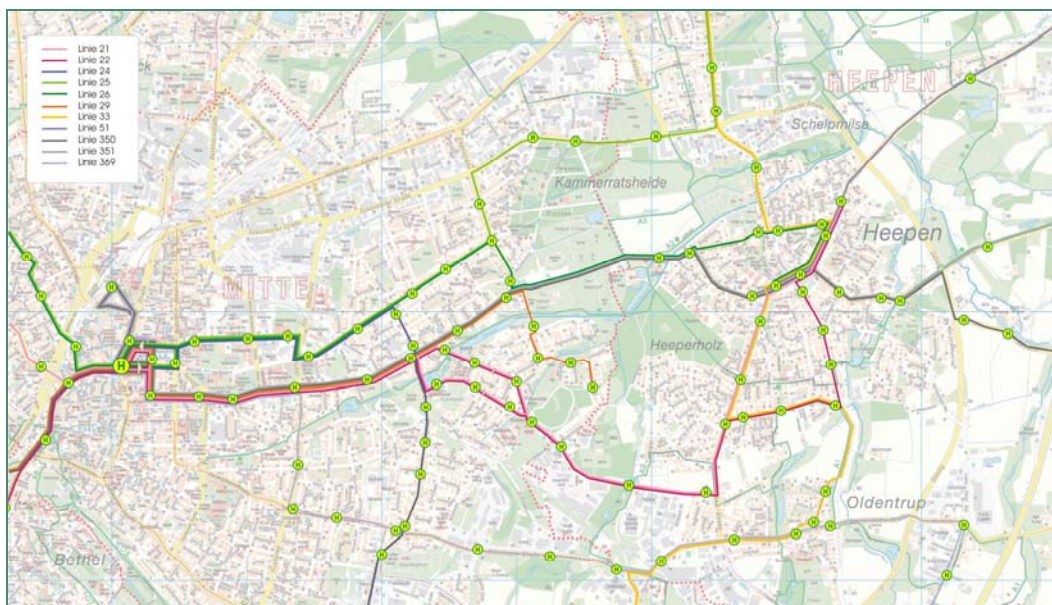


Abbildung 7: Busnetz (13.07.2010) im Korridor Bielefeld Zentrum - Heepen

Buslinien, die nach dem Befahren von Teilabschnitten tangentielle Bedienung übernehmen, können zumindest auf den parallel zur geplanten Stadtbahntrasse führenden Abschnitten durch den Schienenverkehr ersetzt werden. Anzustreben ist in diesen Fällen eine Bündelung von Buslinien an einer oder mehreren Stadtbahnhaltungen.

Bei der Strecke nach Heepen bieten sich folgende Orte bzw. querende Straßen für die Verknüpfung Stadtbahn/Bus an:

- ▶ Abschnitt Bielefeld Mitte: Huberstraße, Bahnhof Bielefeld Ost, Lohbreite, Radrennbahn.
- ▶ Abschnitt Heepen: je nach Trassenführung Hassebrock, Am Büscherhof, Am Alten Bauhof, Hillegosser Straße (Lübrasser Krug), Potsdamer Straße (Am Dreierfeld).

Die Bushaltestelle Am Büscherhof (Realschule Heepen) besitzt zahlreiche Bussteige zur Abwicklung des Schülerverkehrs. Bei einer Führung der Stadtbahn über den Alten Postweg ist diese Bushaltestelle eine Alternative zur Anbindung am Hassebrock.

Grundsätzlich ist eine Verknüpfung Schiene/Bus in allen Varianten möglich. In der Bewertung werden im Abschnitt Bielefeld Mitte jedoch nur die Varianten 1 bis 4 gegenüber den anderen Varianten besser eingestuft, da hier auch eine gleichzeitige Anbindung des Bahnhofs Bielefeld Ost erreicht werden kann.

Im Abschnitt Heepen ist in Variante A eine Anbindung der Endstation der Stadtbahnlinie am Alten Bauhof möglich. In Variante B kann zusätzlich am Hassebrock oder an der Realschule (Am Büscherhof) eine Verknüpfung Bahn/Bus angeboten werden. Diese Variante wird von allen am besten bewertet. Neben der Stadtbahnhalttestelle sind am Alten Bauhof und am Hassebrock auch weitere für den Fahrgast interessante Ziele fußläufig erreichbar.

Die Variante C bietet Anbindungsstellen am Hassebrock und an der Endstation in der Hillegosser Straße. Die Variante C wird schlechter bewertet, da die Endhaltestelle ungünstig liegt (Verfügbarkeit freier Flächen, weitere Ziele für Fahrgäste im Umfeld). In Variante D kann wie in Variante B die an der Haltestelle Am Büscherhof (Realschule) vorhandene Infrastruktur für den Busanschluss genutzt werden. Jedoch kommt hier, wie in Variante C, der Nachteil der Endstation in der Hillegosser Straße zum Tragen.

Die Variante E wird, wie die Varianten A und B, besser bewertet als alle anderen Varianten. Variante E hat jedoch gegenüber Variante B den Nachteil, dass es alternierende Streckenenden gibt, die jeweils eigene Busanbindungen erfordern.

Durchweg schlechter schneiden die übrigen Varianten ab, die aber zumindest am Hassebrock und am südlichsten Punkt ihrer Streckenführung einen Umstieg von und zum Bus ermöglichen.

Übersicht über die Bewertung der Teilvarianten in Bezug auf die funktionalen Kriterien

Tabelle 10 fasst die Bewertungen der „funktionalen Kriterien“ in einer Tabelle für alle Varianten zusammen.

Bewertungs-kriterien	Er-schlie-ßung	Bauliche Machbar-keit	Integra-tion im Straßen-raum	Städte-bauliche Entwick-lungspo-tenziale	Baulänge	Umweg-faktor	Ver-knüp-fung Bahn/ Bus
Teilvariante							
Abschnitt Bielefeld Mitte							
Variante 1	+2	+1	+1	+2	-1	+1	+2
Variante 2	+2	0	+2	+1	-2	0	+2
Variante 3	+2	0	0	+1	0	+2	+2
Variante 4	+2	-1	+1	0	-2	0	+2
Variante 5	+2	+2	+1	0	-1	+1	0
Variante 6	+2	-2	-2	0	-1	+1	0
Variante 7	+2	+2	-1	0	+2	-2	0
Variante 8	+2	+1	-2	0	+2	-2	0
Variante 9	+2	+1	+1	+1	-2	-1	0
Abschnitt Heepen							
Variante A	-2	+2	-1	0	+2	0	+1
Variante B	-1	+1	0	0	+2	0	+2
Variante C	0	+2	+1	0	+2	0	-1
Variante D	0	+2	0	0	+2	0	0
Variante E	+1	0	-1	0	+1	0	+1
Variante F	+2	-2	-1	0	-2	0	-1
Variante G	+2	+1	0	0	0	0	-1
Variante H	+1	+1	+1	0	0	0	-1
Variante I	+1	0	+1	0	+1	0	-1

Tabelle 10: Bewertung der Teilvarianten in Bezug auf die funktionalen Kriterien

4.4.2 Monetäre Gesichtspunkte

Investition

Für alle Trassenvarianten wurden anhand des oben beschriebenen vereinfachten Ansatzes Baukosten ermittelt. Kosten für Grunderwerb sowie Planungskosten wurden nicht berücksichtigt.

Die durchschnittlichen Kosten je Baukilometer wurden zur Variantenbewertung und zur Plausibilisierung der Ergebnisse herangezogen. Ein Vergleich der Baukosten

mit den Ansätzen der Machbarkeitsstudie Heepen von 1997 ergab eine gute Übereinstimmung.

Bei der Bewertung wird die günstigste Variante je Abschnitt mit +2 bewertet, die teuerste Variante dementsprechend mit -2. Zwischenbewertungen wurden interpoliert.

Variante	Baukosten in [Mio. €]	Baukosten je km [Mio. €/km]	Bewertung
Abschnitt Mitte			
Variante 1	37,0	9,1	+1
Variante 2	35,0	8,4	+2
Variante 3	41,1	10,4	-2
Variante 4	43,4	10,4	-2
Variante 5	42,0	10,4	-2
Variante 6	36,6	8,9	+1
Variante 7	37,1	10,1	-2
Variante 8	36,6	10,0	-1
Variante 9	44,0	10,4	-2
Abschnitt Heepen			
Variante A	21,6	11,6	-2
Variante B	25,5	11,3	-2
Variante C	24,3	10,6	0
Variante D	24,9	11,0	-1
Variante E	32,8	11,1	-1
Variante F	47,6	9,9	+2
Variante G	39,9	11,2	-1
Variante H	35,9	11,2	-1
Variante I	30,4	10,8	0

Tabelle 11: Baukosten der untersuchten Varianten

Führung der Strecke auf separatem Bahnkörper

Als Indikator für die Betriebssicherheit und die Förderfähigkeit der Maßnahme wurde der Anteil des besonderen Bahnkörpers an der Baulänge als Bewertungskriterium eingeführt.

Die Realisierung von Infrastrukturmaßnahmen ist allein aus Eigenmitteln der Kommunen i.d.R. nicht möglich, daher ist der Vorhabenträger auf öffentliche Fördermit-

tel angewiesen und hat damit die zur Erlangung der Förderfähigkeit gestellten Anforderungen zu erfüllen.

Im innerstädtischen Bereich ist nur bei der Variante 1 eine weitgehende Führung auf einem separaten Bahnkörper baulich möglich. Dabei wird davon ausgegangen, dass in der Straße Auf dem Langen Kampe die Strecke in nördlicher Seitenlage geführt wird und dazu in das Grundstück der Freien Scholle eingegriffen werden kann. Alle anderen Varianten bleiben deutlich dahinter zurück.

In Heepen kann keine der untersuchten Varianten mit zweigleisiger Trassierung überwiegend auf einem besonderen Bahnkörper realisiert werden. Aufgrund der geringen Straßenraumbreiten werden Abschnitte mit besonderem Bahnkörper nur am westlichen Ortseingang von Heepen und bei einigen Varianten am Ende der Streckenführung (Alter Bauhof) realisierbar sein. Wegen der sehr unterschiedlichen Längen der betrachteten Varianten ergeben sich daraus Anteile zwischen 11 % und 28 % an der Gesamtlänge.

Bei der Bewertung wurde ein Anteil von 100 % besonderem Bahnkörper an der gesamten Streckenlänge als maximaler, jedoch erreichbarer Wert mit +2 bewertet. Dementsprechend erhalten Varianten ohne Führung auf besonderem Bahnkörper oder mit einem Anteil < 20% die Bewertung -2. Zwischenwerte wurden interpoliert.

Variante	Anteil sep. Bahnkörper in % der Baulänge	Bewertung
Abschnitt Bielefeld Mitte		
Variante 1	92	+2
Variante 2	71	+1
Variante 3	67	+1
Variante 4	34	-1
Variante 5	20	-2
Variante 6	20	-2
Variante 7	22	-1
Variante 8	22	-1
Variante 9	49	0
Abschnitt Heepen		
Variante A	28	-1
Variante B	23	-1
Variante C	23	-1
Variante D	23	-1
Variante E	18	-2
Variante F	11	-2
Variante G	14	-2
Variante H	21	-1
Variante I	19	-2

Tabelle 12: Anteil separater Bahnkörper

Einsparpotenzial im Busverkehr

Der Betrieb auf den heutigen Busachsen kann nur dann durch die Stadtbahn ersetzt werden, wenn in den heute durch den Bus erschlossenen Bereichen die Stadtbahn zukünftig fußläufig gut erreichbar ist. Das bedeutet, dass bei einer südlichen Trassenwahl eine Trasse im nördlichen Bereich aufrechterhalten werden muss und umgekehrt. Das gilt z.B. für die Achsenpaare Werner-Bock-Straße/ Heeper Straße westlich des Bahnhofs Bielefeld Ost und Bleichstraße/Heeper Straße östlich davon. Für alle Varianten wurden die Einsparpotenziale abgeschätzt.

Durch die teilweise parallele Führung von derzeitigen Busachsen mit der zukünftigen Stadtbahnachse im Abschnitt Bielefeld Mitte können die meisten Varianten Busverkehr in signifikantem Umfang ersetzen. Ungünstig wurden jedoch die Varianten 3 und 4 eingestuft, weil durch die Führung der Stadtbahn über die westliche

Bleichstraße der Busverkehr sowohl in der Werner-Bock-Straße als auch in der Heeper Straße aufrechterhalten werden muss.

Im Abschnitt Heepen ist es schwierig, die Busfahrten nach Stadtbahneinführung zu reduzieren, da die Buslinien meist tangential aus dem Umland kommen. Selbst auf den kurzen parallelen Abschnitten erscheint ein Umstieg für die Fahrgäste mit Ziel Ortskern Heepen am Ortsrand kaum zumutbar. Eine bessere Bewertung erhalten die Varianten, in denen die Stadtbahn mehrere Achsen in Heepen anbindet (Hillegosser Straße und Potsdamer Straße bzw. zur Haltestelle Am Alten Bauhof).

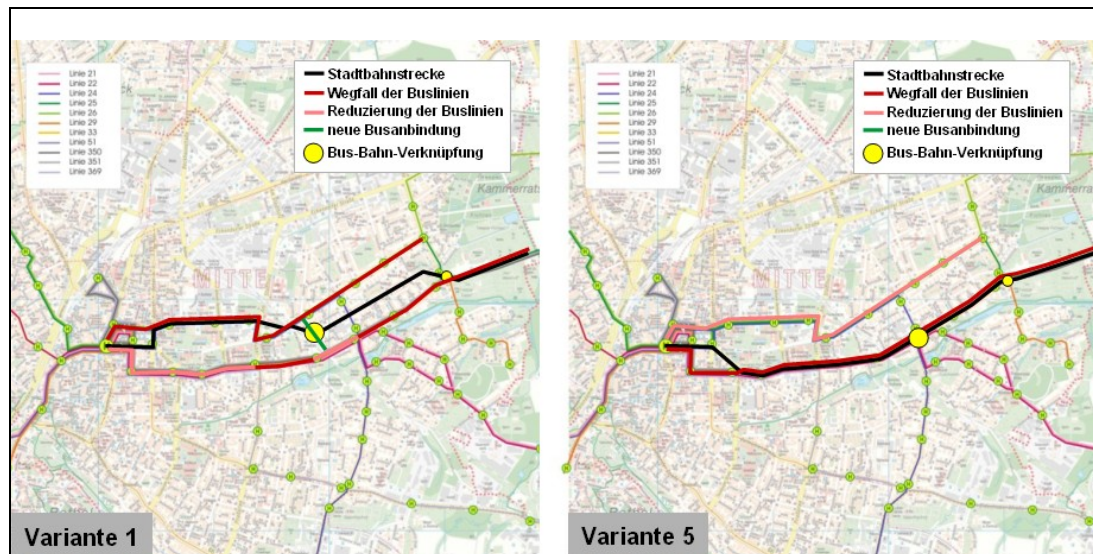


Abbildung 8: Potenzial zur Buseinsparung im Abschnitt Bielefeld Mitte exemplarisch für die Varianten 1 und 5

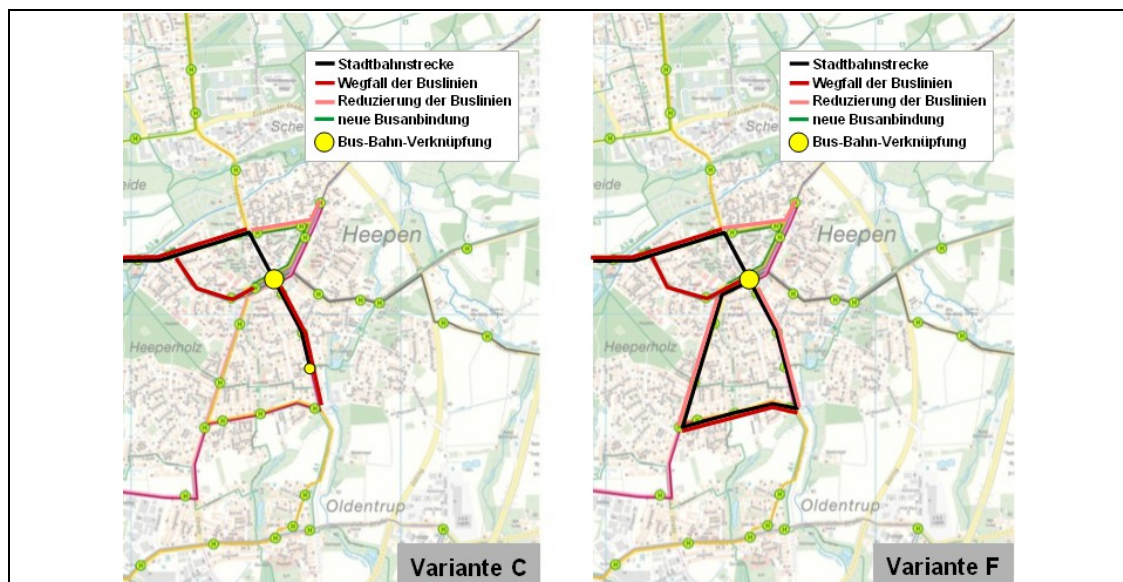


Abbildung 9: Potenzial zur Buseinsparung im Abschnitt Heepen exemplarisch für die Varianten C u. F

Fahrzeugbedarf Schiene

Der Fahrzeugbedarf wird an Hand der Streckenlänge und der mittleren Geschwindigkeit abgeschätzt.

Im Abschnitt Bielefeld Mitte unterscheiden sich die Trassenvarianten nur wenig. Die Fahrzeit in den Varianten 7 und 8 ist wegen der größeren Streckenlänge etwas länger als in den Varianten 1 bis 6. In Variante 9 ist wegen der Linienführung mit einer etwas längeren Fahrzeit zu rechnen. Die Unterschiede liegen im Bereich von 1 bis 2 Minuten, die aber durch die Nutzung von Wendezeiten nicht zwingend zu Fahrzeugmehrbedarf führen.

Bei der Bewertung im Abschnitt Heepen schneidet die kürzeste Variante A am besten ab. Dann folgen die Varianten B bis E mit jeweils vergleichbarer Fahrzeit und gleichem Fahrzeugbedarf. Die Varianten H und I werden wegen der etwas längeren Trasse niedriger eingestuft. Es folgen schließlich die Varianten G und F wegen der zunehmenden Streckenlänge.

Die Entscheidung über den Einsatz von Hochflur- oder Niederflurfahrzeugen ist grundsätzlich kostenrelevant. Bei den Varianten 7 und 8 bietet sich allein der Einsatz von Hochflurfahrzeugen an, da an Bestandsstrecken angeschlossen wird. Bei den anderen Varianten in Bielefeld Mitte mit Anbindung des Jahnplatzes können sowohl Hochflur- als auch Niederflurfahrzeuge sinnvoll eingesetzt werden. Da noch keine Systementscheidung getroffen wurde, werden damit verbundene Kostenunterschiede hier nicht berücksichtigt.

Übersicht über die Bewertung der Teilvarianten in Bezug auf die monetären Kriterien

Tabelle 13 zeigt eine Übersicht der Bewertungen der Varianten entsprechend den „monetären Kriterien“.

Bewertungs- kriterien	Investi- tionen	Anteil separater Bahnkör- per	Einspar- potenzial im Bus- verkehr	Fahrzeug- bedarf
Teilvariante				
Abschnitt Bielefeld Mitte				
Variante 1	+1	+2	+2	0
Variante 2	+2	+1	+2	0
Variante 3	-2	+1	-1	0
Variante 4	-2	-1	-2	0
Variante 5	-2	-2	+2	0
Variante 6	+1	-2	+2	0
Variante 7	-2	-1	+2	0
Variante 8	-1	-1	+2	0
Variante 9	-2	0	+2	0
Abschnitt Heepen				
Variante A	-2	-1	0	+2
Variante B	-2	-1	0	+1
Variante C	0	-1	0	+1
Variante D	-1	-1	0	+1
Variante E	-1	-2	+1	+1
Variante F	+2	-2	+2	-2
Variante G	-1	-2	+1	-1
Variante H	-1	-1	+1	0
Variante I	0	-2	+1	0

Tabelle 13: Bewertung der Teilvarianten in Bezug auf die monetären Kriterien

4.4.3 Auswirkungen auf Dritte

Eingriffe in die Rechte Dritter

In der gesamten Werner-Bock-Straße (Varianten 1, 2) wird davon ausgegangen, dass ein Grundstücksstreifen zur Verbreiterung des Straßenraums dauerhaft in Anspruch genommen und erworben werden muss. Diese Flächen wurden in der Vergangenheit bereits als „Freihaltetrasse“ für eine zukünftige Stadtbahnführung von Bebauung freigehalten. Der Zugriff auf diese Flächen wird daher nicht als schwerwiegender Eingriff bewertet. Bei diesen Flächen handelt es sich um Grünflächen und Parkplatzflächen.

Im Bereich Bielefeld Ost wird das Kleingartengebiet zwischen Am Stadtholz, Bleichstraße und Heeper Straße durchfahren (Varianten 1, 2, 3, 4). Hierzu müssen Kleingartenflächen und unbefestigte Parkplatzflächen neu geordnet werden. Bei

den Varianten 2 und 4 ist zusätzlich ein schwerwiegender Eingriff in Grundstücke mit Wohnbebauung erforderlich. Diese Grundstücke müssen erworben und die Wohngebäude abgebrochen werden. Dieser Eingriff in die Rechte Dritter wird sehr ungünstig bewertet.

Im Zuge der Straße Auf dem Langen Kampe muss auf der gesamten Länge der Straßenraum durch den Erwerb von Privatgrund in Anspruch genommen werden (Varianten 1, 3 und 9). Es wird davon ausgegangen, dass die Erweiterung des Straßenraums durchgängig auf der Nordseite der Straße durchgeführt wird. Zwischen dem Ostbahnhof und der Lohbreite ist der Straßenraum besonders schmal; hier ist zusätzlich der Erwerb und Abbruch eines einzelnen Gebäudes erforderlich. Im weiteren Verlauf befinden sich die in Anspruch zu nehmenden Grundstücke überwiegend im Besitz der Baugenossenschaft Freie Scholle eG. Eine Aufwertung des Wohngebietes Auf dem Langen Kampe mit verbesserter ÖPNV Anbindung durch die Stadtbahnstrecke wird seitens der Genossenschaft begrüßt und unterstützt. Der Eingriff wird daher weniger schwer bewertet.

Im Zuge der Heeper Straße und der Bleichstraße (Varianten 3, 4, 5, 6, 7, 8) muss zur Verbreiterung des Verkehrsraumes im Haltestellen- und Knotenpunktbereich punktuell in öffentliche Grünflächen eingegriffen werden. Diese Eingriffe werden weniger schwer bewertet.

Bei der Variante 8 wird in den Parkplatz des Einkaufszentrums „real“ sowie in eine Grünfläche mit Sportanlage der Bückardtschule eingegriffen. Die Flächen werden zerschnitten und eine Neuordnung der Restflächen wird erforderlich. Nutzungseinschränkungen der Flächen sind zu erwarten, daher wird dieser Eingriff sehr ungünstig bewertet.

In der Varianten B, D und E biegt die Trasse von der Heeper Straße in den Alten Postweg ein. Das Eckgebäude muss erworben und das Gebäude abgebrochen werden. Der Straßenraum im vorderen Abschnitt des Alten Postweges muss durch Grunderwerb aufgeweitet werden.

An der Haltestelle Hassebrock muss bei den Varianten F und I in die Randbebauung eingegriffen werden. Bei diesen Varianten liegt entweder die Haltestelle ungünstig oder die Trassenführung kollidiert mit der bestehenden Eckbebauung.

Die Endhaltestelle Alter Bauhof (Varianten A, B, E) kann nicht ohne Eingriff in Privatgrund realisiert werden. In das an die Buswendeschleife angrenzende Grundstück muss eingegriffen werden.

Nachfolgende Karte zeigt die Trassenbereiche in denen Grundstücke oder Gebäude in erheblichem Umfang erworben werden müssen und damit in die Rechte Dritte eingegriffen werden muss.

Die oben beschriebenen Erkenntnisse führen zu der in Tabelle 13 vorgenommenen Bewertung der Eingriffsschwere in Bezug auf die Rechte Dritter.

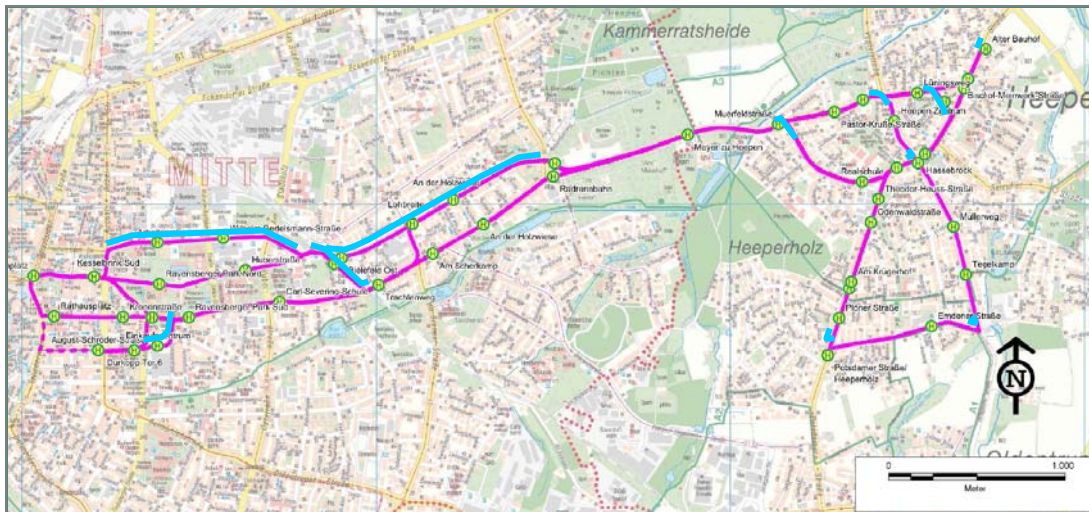


Abbildung 10: Bereich mit erheblichen Eingriffen in Rechte Dritter

Vereinbarkeit mit bestehenden Planungen

Alle Varianten sind mit den vorliegenden Planungen im Bereich Kesselbrink weitgehend vereinbar. Die Varianten 7 und 8 führen jedoch nicht über den Kesselbrink, für den eine Stadtbahntrasse vorgesehen ist.

Für den Bereich Dürkopp Tor 6 liegt eine Planung mit eingleisiger Endhaltestelle vor. Diese Planung ist mit einer möglichen Verlängerung in Richtung Heepen (Varianten 7 und 8) nicht vereinbar, weil bei einer Trasse nach Heepen durch die Carl-Schmidt-Straße eine zweigleisige Strecke zugrunde gelegt wird und die Ausbildung der Endhaltestelle und gegebenenfalls auch die Haltestellenlage angepasst werden müssten.

Einfluss auf den fließenden motorisierten Individualverkehr

Grundlage für die Bewertung des Einflusses der Varianten auf den fließenden motorisierten Individualverkehr ist der Gesamtverkehrsentwicklungsplan Bielefeld (GVEP) aus dem Jahr 1994. Die durchschnittlichen täglichen Verkehrsbelastungen (DTV) der Straßen wurde der Anlage 11 und 14 entnommen, die die DTV-Werte für den Prognose-Null-Fall im Jahr 2005 angeben.

Für den Jahnplatz ergibt sich hieraus eine Querschnittsbelastung der Herforder Straße von 29.000 Kfz/24h.

Für die Werner-Bock-Straße beträgt die Verkehrsbelastung zwischen 5.000 und 10.000 Kfz/24h.

Die Bleichstraße wird danach zwischen Kesselbrink und Ostbahnhof von 1.000 bis 9.000 Kfz/24 befahren.

Die höchste Belastung weist die Heeper Straße auf, die täglich von 11.000 bis 17.000 Kfz/24h befahren wird.

Erwähnenswert sind auch die starken Nord-Süd-Beziehungen im Zuge der August-Bebel-Straße, der Huberstraße sowie der Lohbreite und der Ziegelstraße, die alle durch die Stadtbahntrassen gekreuzt werden müssen.

Die Leistungsfähigkeit im Längsverkehr wird im Wesentlichen durch die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte bestimmt, die mit abnehmender Zahl an Aufstellfahrstreifen ebenfalls abnimmt.

Durch die Berücksichtigung der Stadtbahn kommt es in allen Varianten (Ausnahme Werner-Bock-Straße mit separatem Bahnkörper) zu einer Reduzierung der Fahrstreifenanzahl, besonders in der hoch belasteten Heeper Straße werden Linksabbiegefahrstreifen und zusätzliche Aufstellfahrstreifen an Knotenpunkten in erheblichem Umfang reduziert.

Folgerichtig ist der Einfluss der Stadtbahn auf den fließenden motorisierten Individualverkehr der Varianten am ungünstigsten, die auf großer Länge dem Verlauf der stark belasteten Heeper Straße folgen.

In Heepen wird die Bewertung analog durchgeführt. Die am stärksten belasteten Straßen sind hier die Heeper Straße bzw. die Altenhagener Straße sowie der Ring aus Alter Postweg und Amtmann-Bullrich-Straße. Innerhalb von Heepen beträgt die Querschnittsbelastung der betroffenen Straßen zwischen 4.000 und 10.000 Kfz/24h.

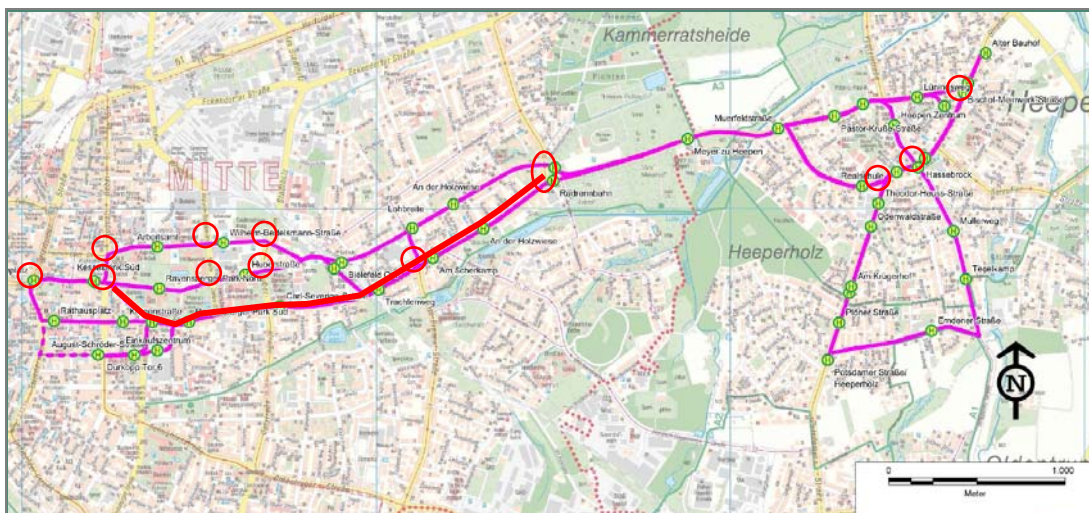


Abbildung 11: Bereich mit erheblichen Beeinträchtigungen des fließenden MIV

Einfluss auf den ruhenden motorisierten Individualverkehr

Auf der Basis von Luftbildern wurde die Anzahl der im Straßenraum und auf angrenzenden Flächen vorhandenen Stellplätze entlang der Trassen überschlägig ermittelt. Aufgrund der verfügbaren Straßenraumbreiten lassen sich bereits jetzt Aussagen über die zukünftig im Straßenraum noch möglichen Stellplätze treffen.

Weiterhin wurde die Anzahl der entfallenden Stellplätze auf privaten Flächen bzw. Flächen außerhalb des Straßenraumes (öffentliche und private Parkplätze) abgeschätzt.

Bewertet wurde die absolute Anzahl entfallender Stellplätze im Trassenverlauf, dabei wurde nicht nach öffentlichen oder privaten Stellplätzen unterschieden.

Variante	Entfallende Stellplätze
Abschnitt Bielefeld Mitte	
Variante 1	530
Variante 2	400
Variante 3	410
Variante 4	280
Variante 5	250
Variante 6	110
Variante 7	80
Variante 8	150
Variante 9	410
Abschnitt Heepen	
Variante A	160
Variante B	50
Variante C	210
Variante D	50
Variante E	90
Variante F	230
Variante G	310
Variante H	160
Variante I	120

Tabelle 14: Einfluss auf den ruhenden Verkehr (entfallende Stellplätze)

Übersicht über die Bewertung der Teilvarianten in Bezug auf die Kriterien „Auswirkungen auf Dritte“

Die folgende Tabelle ist eine Gesamtschau aller unter dem Überbegriff „Auswirkungen der Varianten auf Dritte“ zusammengefassten Kriterien.

Bewertungs-kriterien	Eingriffe in Rechte Dritter	Vereinbarkeit mit anderen Planungen	Einfluss auf den fließenden MIV	Einfluss auf den ruhenden MIV
Teilvariante				
Abschnitt Bielefeld Mitte				
Variante 1	-1	0	+2	-2
Variante 2	-2	0	0	-1
Variante 3	-1	0	+2	-1
Variante 4	-1	0	0	0
Variante 5	+2	0	-2	+1
Variante 6	+2	0	-2	+2
Variante 7	+2	-2	-1	+2
Variante 8	-1	-2	-1	+2
Variante 9	0	0	-1	-1
Abschnitt Heepen				
Variante A	+1	0	-2	0
Variante B	-1	0	-2	+2
Variante C	-1	0	0	-1
Variante D	-1	0	-1	+2
Variante E	-2	0	-2	+2
Variante F	-1	0	-1	-1
Variante G	-1	0	0	-2
Variante H	-1	0	0	0
Variante I	-1	0	0	+1

Tabelle 15: Bewertung der Teilvarianten in Bezug auf Auswirkungen auf Dritte

4.4.4 Betriebliche Aspekte

Einbindung in das Netz

Alle Varianten, die oberirdisch zum Jahnplatz führen (alle Varianten außer den Varianten 7 und 8), können nur durch eine innerstädtische Verlängerung erweitert bzw. mit einer bestehenden Strecke verknüpft werden. Der Hauptbahnhof könnte in Variante 6 durch Verlängerung umsteigefrei erreicht werden. Eine weitergehende Anbindung bietet sich in dieser Variante kaum an. In den anderen Varianten ist zumindest eine Weiterführung und Anbindung am Adenauerplatz möglich.

Die Varianten, die an der August-Schroeder-Straße an das bestehende Netz anbinden, sind optimal für eine Verknüpfung von Hochflurlinien. Die Anbindung einer Niederflurlinie aus Richtung Heepen ist hier nicht zu empfehlen.

Option auf Weiterführung ab Endpunkt Heepen

In den Varianten A, B und E ist eine Weiterführung nach Nordosten in Richtung Altenhagen vorstellbar.

In den Varianten C, D, H und I ist eine Weiterführung nach Süden in Richtung Oldentrup möglich. Das Potenzial ist im Vergleich zu einer Verlängerung nach Altenhagen größer. Wegen der tangentialen Führung im Vergleich zur Relation Bielefeld - Heepen wird dies jedoch nicht empfohlen.

Eine Weiterführung ab Heepen ist in Variante F nicht möglich und in Variante G nur sehr umwegig zu realisieren. Die beiden Varianten schneiden im Vergleich daher am schlechtesten ab.

Notwendigkeit und Auswirkungen eingleisiger Abschnitte

Keine der untersuchten Trassenvarianten erfordert aus baulichen Gründen zwingend die Einrichtung eines oder mehrerer eingleisiger Abschnitte.

Im Einzelfall kann gegebenenfalls ein Gebäudeabbruch durch eine eingleisige Streckenführung vermieden werden. In der vorliegenden Studie wird dem Erwerb und dem Abbruch des betreffenden Gebäudes zugunsten der Betriebsqualität der Vorrang gegeben.

Die eingleisige Führung der Variante F (Ringlinie) wirkt nicht einschränkend, da hier nur in einer Richtung gefahren wird.

Alle untersuchten Varianten werden daher neutral bewertet.

Übersicht über die Bewertung der Teilvarianten in Bezug auf die Auswirkungen für Dritte

In der folgenden Tabelle sind die Bewertungen der „betrieblichen Kriterien“ für alle Varianten aufgelistet.

Bewertungs- kriterien Teilvariante	Einbindung in das Gesamtnetz	Weiterfüh- rungsoption ab Heepen	Notwendigkeit und Auswirkungen ein- gleisiger Abschnitte
Abschnitt Bielefeld Mitte			
Variante 1	-1	0	0
Variante 2	-1	0	0
Variante 3	-1	0	0
Variante 4	-1	0	0
Variante 5	-1	0	0
Variante 6	-2	0	0
Variante 7	+1	0	0
Variante 8	+1	0	0
Variante 9	-1	0	0
Abschnitt Heepen			
Variante A	0	+1	0
Variante B	0	+1	0
Variante C	0	0	0
Variante D	0	0	0
Variante E	0	+1	0
Variante F	0	-2	0
Variante G	0	-2	0
Variante H	0	0	0
Variante I	0	0	0

Tabelle 16: Bewertung der Teilvarianten in Bezug auf die betrieblichen Kriterien

4.5 Vergleich der Varianten

Die vorgenommenen Trassenbewertungen für nicht exakt quantifizierbare Kriterien, wie z.B. für die Schwere eines baulichen Eingriffes oder die Beeinträchtigung der Rechte Dritter spiegeln nicht das Ergebnis einer umfassenden Diskussion im Arbeitskreis mit dem Ziel einer möglichst objektiven Einschätzung sondern erfolgten aufgrund der subjektiven Einschätzungen des Gutachters. Die Bewertungen können daher von der Einschätzung Dritter abweichen.

Nach Gewichtung der Einzelbewertungen ergeben sich Gesamtbewertungen zwischen -200 und +200 Punkten. Die Ergebnisse werden für die beiden Streckenabschnitte getrennt dargestellt.

4.5.1 Abschnitt Bielefeld Mitte

In der folgenden Tabelle sind die Bewertungen aufgelistet.

Teilvariante	Gesamtbewertung
Variante 1	91
Variante 2	51
Variante 3	34
Variante 4	-12
Variante 5	91
Variante 6	30
Variante 7	90
Variante 8	35
Variante 9	64

Tabelle 17: Gesamtbewertung der Teilvarianten des Abschnitts Bielefeld Mitte

Drei der neun Varianten liegen vorn, aber gleichauf bei rund 90 Punkten. Die schlechteste Variante schneidet mit -12 Punkten ab. Die gleich gut bewerteten Trassen sind folgende:

- ▶ Variante 5: Jahnplatz – Kesselbrink – Heeper Straße bis Radrennbahn,
- ▶ Variante 1: Jahnplatz – Kesselbrink – Werner-Bock-Straße – Auf dem Langen Kampe bis Radrennbahn,
- ▶ Variante 7: Nikolaus-Dürkopp-Straße – Teutoburger Straße – Heeper Straße – Radrennbahn (nur Hochflurtechnik).

Die positive Bewertung der Variante 1 setzt eine konzertierte Vorgehensweise bei der städtebaulichen Entwicklung und Sanierung der Gebäudesubstanz der Wohnungsgenossenschaft „Freie Scholle“ entlang der Straße Auf dem Langen Kampe ebenso voraus wie die vorgenommene hohe Bewertung der Stadtentwicklungspotenziale entlang der Werner-Bock-Straße.

Die Variante 7 hat den Vorteil einer Fortführung der vorhandenen Systemparameter des Stadtbahnsystems, der Verlängerung einer bestehenden Halbmesserlinie und einer Verknüpfung der Heeper Strecke mit dem Hauptbahnhof. Die Neubaustrecke ist aber zum einen nur mit Hochbahnsteigen zu realisieren und belastet zum anderen den bereits stark ausgelasteten Abschnitt des Stadtbahntunnels. Deshalb wird die Variante 7 gutachterlich nicht empfohlen.

Es werden die Teilvarianten 1 und 5 als Vorzugsvarianten vorgeschlagen.

4.5.2 Abschnitt Heepen

Die Bewertungsergebnisse sind folgender Tabelle zu entnehmen.

Teilvariante	Gesamtbewertung
Variante A	9
Variante B	-9
Variante C	21
Variante D	20
Variante E	-3
Variante F	-28
Variante G	14
Variante H	22
Variante I	10

Tabelle 18: Gesamtbewertung der Teilvarianten Abschnitt Heepen

Die Spannweite der Bewertungsergebnisse, d.h. die Unterschiede zwischen den Varianten sind geringer als im Abschnitt Bielefeld Mitte. Es schneiden vier Varianten mit rund 20 Punkten etwa gleichgut ab.

- ▶ Variante C: Radrennbahn – Heeper Straße – Hillegosser Straße bis Heeperholz,
- ▶ Variante D: Radrennbahn – Heeper Straße – Alter Postweg - Hillegosser Straße bis Heeperholz,
- ▶ Variante G: Radrennbahn – Heeper Straße – Hillegosser Straße – Heeperholz bis Potsdamer Straße,
- ▶ Variante H: Radrennbahn – Heeper Straße – Altenhagener Straße – Amtmann-Bullrich-Straße – Potsdamer Straße bis Heeperholz.

In der genauen Einzelbetrachtung lassen die Varianten C und D den größeren Teil der Einwohnerpotenziale im Bereich der Potsdamer Straße außen vor. Dies wurde durch die Variante G mittels Verlängerung entlang Heeperholz korrigiert.

Als bessere Lösung mit einem geringeren Umwegcharakter als Variante G wurde die Variante H entwickelt. Diese Variante H wird als Vorzugsvariante vorgeschlagen.

Der Unterschied der Gesamtpunktzahl zwischen den beiden Abschnitten Bielefeld Mitte und Heepen weist keine größere Bedeutung auf, da die Varianten im Vergleich untereinander bewertet worden sind und nicht an einem „optimalen“ Ziel gemessen werden, wie es bei einer Nutzwertanalyse der Fall wäre.

Der Umfang der Streuung der Bewertungsergebnisse ist ein Nachweis für die Funktionalität des Bewertungsverfahrens. Bei einer Plausibilisierung der Ergebnisse können die Unterschiede gut nachvollzogen werden.

4.6 Sensitivitätsanalyse

Zur Absicherung der Ergebnisse ist eine Sensitivitätsanalyse erforderlich. Das betrifft einmal die Frage der Gewichtung der einzelnen Kenngrößen. Zum anderen kann auch die Problematik unterschiedlicher Vorstellungen der Punktevergabe im Vergleich der Varianten für einzelne Kenngrößen damit untersucht werden.

4.6.1 Gewichtung von Einzelkriterien

In der Sitzung des Arbeitskreises am 14.04.2011 wurde gemeinsam eine andere Gewichtung diskutiert und in das Excel-Programm vorgegeben. Die ursprüngliche Gewichtung wurde vorher ebenfalls diskutiert und abgestimmt.

Für die Sensitivitätsanalyse wurde die „bauliche Machbarkeit“ und „Eingriffe in die Rechte Dritter“ reduziert und dafür der „Anteil besonderer Bahnkörper“ sowie die „Städtebauliche Integration“ höher gewichtet.

Die Aussage bleibt unverändert. D.h. die Rangfolge der Varianten ändert sich nicht.

4.6.2 Veränderung des Punktekatalogs einzelner Kriterien

Die Spannweite der Kategorisierung mit fünf Stufen von -2 bis +2 deckt das Spektrum ab; eine feinere Abstufung führt nur vordergründig zu einer besseren Genauigkeit. Da es um einen Vergleich der Varianten geht, ist die Bewertung verhältnismäßig objektiv vorzunehmen. Subjektive Einflüsse sind nicht auszuschließen. Durch die vorliegende Dokumentation wird die Bewertung transparent und nachvollziehbar.

Durch den längeren Zeitraum der Diskussion der Variantenuntersuchung von mehr als drei Monaten sind zusätzliche Effekte durch die spätere Hinzufügung weiterer Varianten vorhanden. Eine neue Variante kann aber das Bewertungsschema verändern, was hinterher schwer nachzuvollziehen ist.

Auf der anderen Seite darf man sich nicht vorstellen, dass eine neue Variante alle bisherigen Ergebnisse annulliert. Das wird an folgendem Beispiel deutlich.

In dem Arbeitskreis am 05.05.2011 wurde u.a. eine neue Variante von moBiel für den Abschnitt Bielefeld Mitte vorgeschlagen, die als Variante 9 aufgenommen worden ist. Hierbei handelt es sich um eine Kombination der Variante 1 (Auf dem Lan-

gen Kampe) und der Variante 5 (Heeper Straße). Für das Merkmal Erschließungsfunktion waren die Größenordnungen der bisherigen Varianten 1 bis 8 vergleichbar, so dass sie jeweils mit +2 bewertet worden sind. Da die Ergebnisse bereits kommuniziert worden sind, wurde diese Bewertung beibehalten.

Für moBiel spielt aus unternehmerischer Sicht verständlicherweise die Frage der Einwohnerpotenziale und Nachfrage die größte Bedeutung. Daher wurde im Rahmen der Sensitivitätsanalyse die Bewertung geändert.

Die Variante 9 ragt nun mit diesem Merkmal aus den übrigen heraus.

Streckenvariante	Zusätzliche Einwohner im Einzugsbereich der Stadtbahn	Bewertung
Bereich Abschnitt Bielefeld Mitte		
Variante 1	9.400	+1
Variante 2	8.900	+1
Variante 3	9.200	+1
Variante 4	8.600	+1
Variante 5	9.200	+1
Variante 6	8.700	+1
Variante 7	8.700	+1
Variante 8	8.700	+1
Variante 9	11.000	+2

Tabelle 19: Einwohner im Stadtbahneinzugsbereich der Teilvarianten des Abschnitts Bielefeld Mitte

Dann erhält man bei sonst gleichen Daten der Matrix folgendes Bewertungsergebnis.

Teilvariante	Gesamtbewertung
Variante 1	73
Variante 2	33
Variante 3	16
Variante 4	-30
Variante 5	73
Variante 6	12
Variante 7	72
Variante 8	17
Variante 9	64

Tabelle 20: Gesamtbewertung der Teilvarianten des Abschnitts Bielefeld Mitte (Sensitivitätsanalyse)

Obwohl das veränderte Kriterium (Erschließungsfunktion) den höchsten Anteil bei der Gewichtung hat, bleibt die Reihenfolge der Ergebnisse unverändert. Die Varian-

ten 1, 5 und 7 liegen weiterhin vorn. Auch bei der geänderten Bewertung folgt Variante 9 mit einem geringen aber doch signifikanten Punkteabstand.

4.6.3 Zusammenfassung

Die Sensitivitätsanalyse hat gezeigt, dass die Ergebnisse der Bewertung stabil sind. Das deckt sich auch mit den Einschätzungen von Diskussionsteilnehmern sowie Plausibilitätskontrollen.

Für die Varianten des Abschnitts Bielefeld Mitte ergeben sich gute Übereinstimmungen mit den Ergebnissen der vorliegenden Machbarkeitsstudie aus dem Jahr 1997. Für den Abschnitt Heepen sind die vorliegenden Ergebnisse neuartig. Die seinerzeit vorgeschlagenen Vorzugsvarianten sind nicht empfehlenswert.

Trotz der positiven Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse ist eine Entscheidung allein auf Basis dieser Bewertungen nicht ausreichend. Das Verfahren dient der Vorauswahl. Da im vorliegenden Fall mehrere Varianten gleichauf liegen, ist eine spätere Entscheidung wünschenswert, wenn mehrere Varianten planerisch vertieft untersucht und bewertet werden.

4.7 Empfehlung der weiter zu untersuchenden Trassenvarianten

Auf Grund der Ergebnisse der Variantenuntersuchung werden im Rahmen der Machbarkeitsstudie die Variantenkombinationen 1/H und 5/H zur vertieften Untersuchung empfohlen:

- ▶ Variante 1/H: Jahnplatz – Kesselbrink – Werner-Bock-Straße – Auf dem Langen Kampe – Radrennbahn – Heeper Straße – Altenhagener Straße – Amtmann-Bullrich-Straße – Potsdamer Straße bis Heeperholz.
- ▶ Variante 5/H: Jahnplatz – Kesselbrink – Heeper Straße – Altenhagener Straße – Amtmann-Bullrich-Straße – Potsdamer Straße bis Heeperholz.

5 Veränderungen in der weiteren Untersuchung gegenüber der Variantenuntersuchung

Die Variantenuntersuchung dient als Werkzeug zur Vorauswahl der vertieft zu untersuchenden Trassen. Im folgenden Teilbericht 2 wird die detaillierte Trassierung mit Prüfung der Machbarkeit vorgestellt. Während der Bearbeitung haben sich zwangsläufig zusätzliche Erkenntnisse ergeben, die in der Variantenuntersuchung nicht berücksichtigt werden konnten.

Während die Strecke in der Variantenuntersuchung auf Basis des Stadtplans im Maßstab 1:20.000 festgelegt wurde, erfolgte die Trassierung und die Prüfung der Machbarkeit im nachfolgenden Planungsprozess mit dem CAD-Programm CARD/1 im Maßstab 1:1.000 auf der Grundlage von Katasterplänen.

Durch den höheren Detaillierungsgrad gibt es daher auch Änderungen bei den Mengengerüsten (Streckenlängen, Anzahl und Lage der Haltestellen, Kosten).

Die Strecke wurden jeweils in die Abschnitte Bielefeld Mitte und Heepen unterteilt. Aus Richtung Westen ist Meyer zu Heepen die letzte Haltestelle im Streckenabschnitt Mitte. Nach Abschluss der Variantenuntersuchung wurde im Rahmen der Trassierung die Haltestelle Meyer zu Heepen jedoch weiter nach Osten an den Standort der heutigen gleichnamigen Bushaltestelle verlegt.

Der Auswahlprozess für den Abschnitt Bielefeld Mitte hat zu den beiden Vorzugsvarianten 1 und 5 geführt. Daher bestand der Wunsch für Heepen ebenfalls mit zwei verschiedenen Teilvarianten weiter zu arbeiten. So wurde die Teilvariante I durch das Zentrum in Heepen (Salzufler und Hillegosser Straße bis Hassebrock) hinsichtlich der Problematik einer teilweise eingleisigen Streckenführung neu bewertet. Im Ergebnis wurde die Variante I in die weiteren Planungen und Überlegungen aufgenommen.

Während der weiteren Bearbeitung der Trassierung für den Streckenabschnitt in Heepen wurde eine zusätzliche Teilvariante J in die Machbarkeitsstudie eingeführt. Sie ist als Alternative zur Variante H zwischen Tieplatz und Hassebrock zu verstehen. Sie verläuft im öffentlichen Straßenraum entlang der Altenhagener Straße und der Amtmann-Bullrich-Straße und erfordert eine geringere Inanspruchnahme von Flächen Dritter.

Die drei Trassenführungen unterscheiden sich nur in dem Teilstück zwischen Tieplatz und Hassebrock. Dies ermöglicht den direkten Vergleich der unterschiedlichen Einbindungen der Strecke in das städtische Umfeld im zentralen Bereich von Hee-

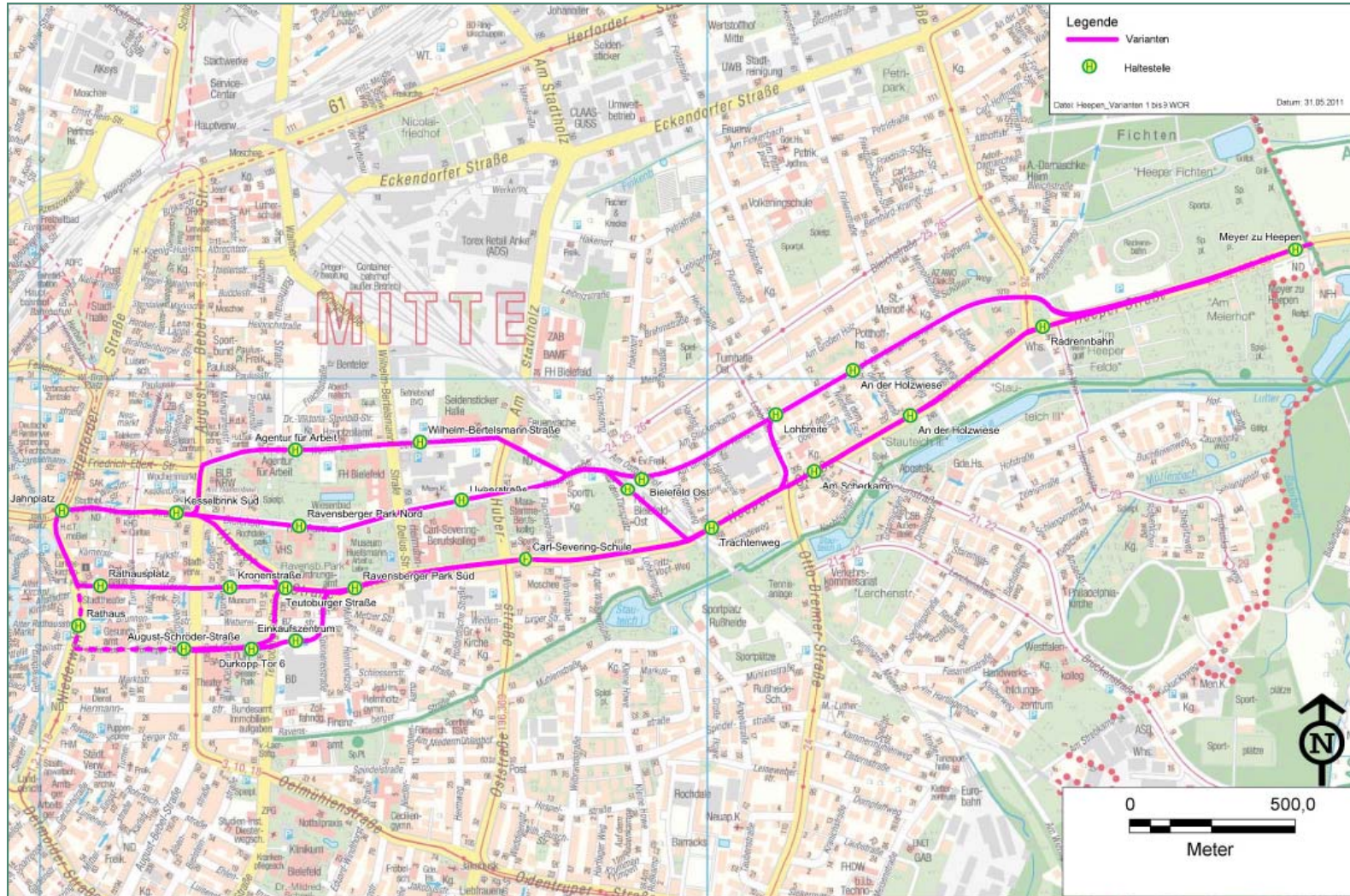
pen. Andere Varianten, wie z.B. die Variante G, haben jedoch einen grundsätzlich anderen Verlauf als die Variante H und werden nicht weiter betrachtet.

Die Variante J wurde auch im Teilbericht 1 als Anlage 21 mit aufgenommen. Die Festlegung der Trasse erfolgte jedoch während der in Teilbericht 2 dokumentierten Trassierung. Die in der Planung noch zum Abschnitt Bielefeld Mitte gehörende Haltestelle Meyer zu Heepen wurde aus diesem Grund in der Anlage bereits in der der geänderten Lage der Detailtrassierung dargestellt.

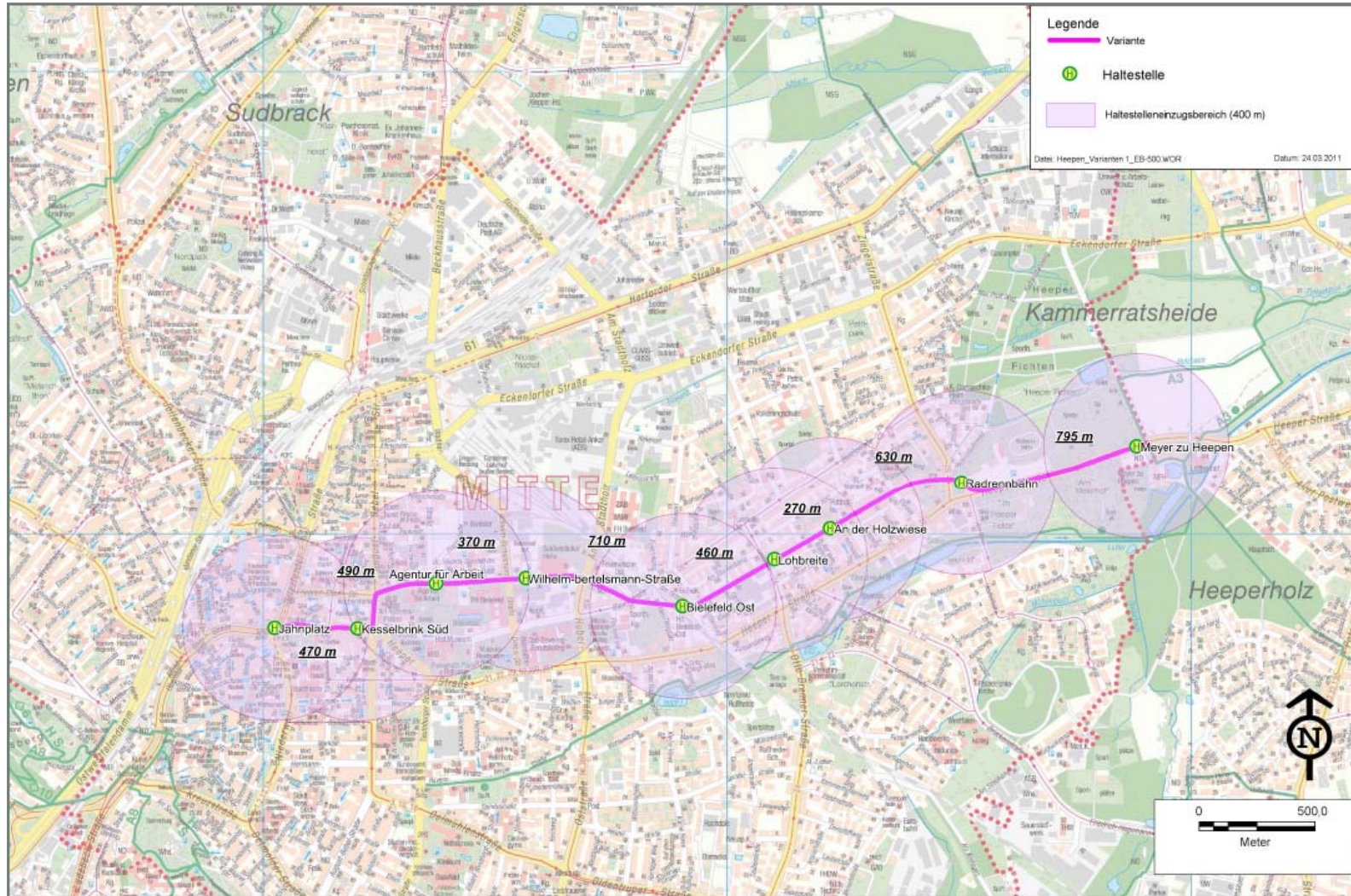
Anlagen

Anlage 1:	Streckenführungen Abschnitt Bielefeld Mitte	65
Anlage 2:	Streckenführung Variante 1	66
Anlage 3:	Streckenführung Variante 2	67
Anlage 4:	Streckenführung Variante 3	68
Anlage 5:	Streckenführung Variante 4	69
Anlage 6:	Streckenführung Variante 5	70
Anlage 7:	Streckenführung Variante 6	71
Anlage 8:	Streckenführung Variante 7	72
Anlage 9:	Streckenführung Variante 8	73
Anlage 10:	Streckenführung Variante 9	74
Anlage 11:	Streckenführungen Abschnitt Heepen	75
Anlage 12:	Streckenführung Variante A	76
Anlage 13:	Streckenführung Variante B	77
Anlage 14:	Streckenführung Variante C	78
Anlage 15:	Streckenführung Variante D	79
Anlage 16:	Streckenführung Variante E.....	80
Anlage 17:	Streckenführung Variante F	81
Anlage 18:	Streckenführung Variante G	82
Anlage 19:	Streckenführung Variante H	83
Anlage 20:	Streckenführung Variante I	84
Anlage 21:	Streckenführung zusätzliche Variante J	85

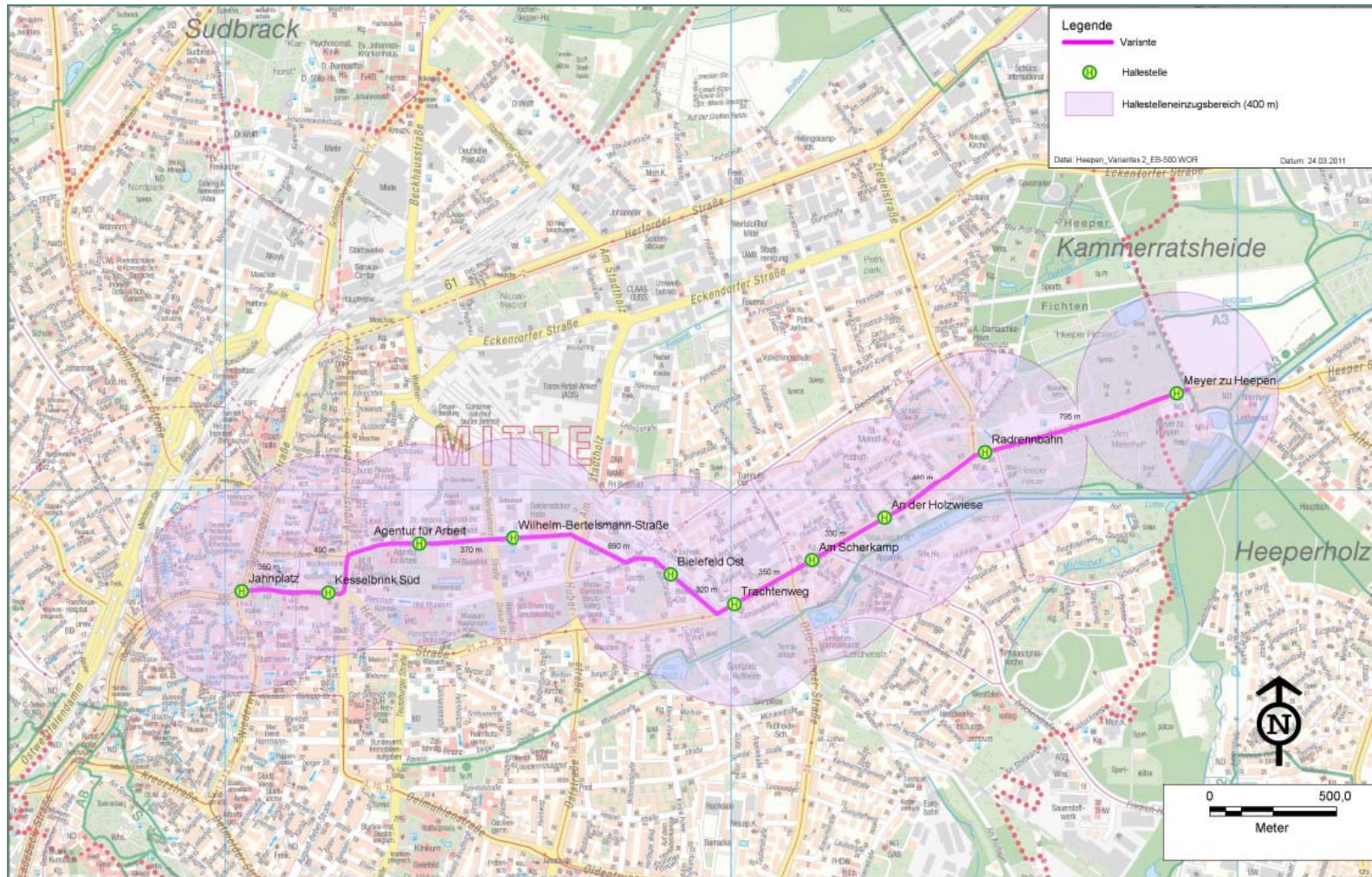
Anlage 1: Streckenführungen Abschnitt Bielefeld Mitte



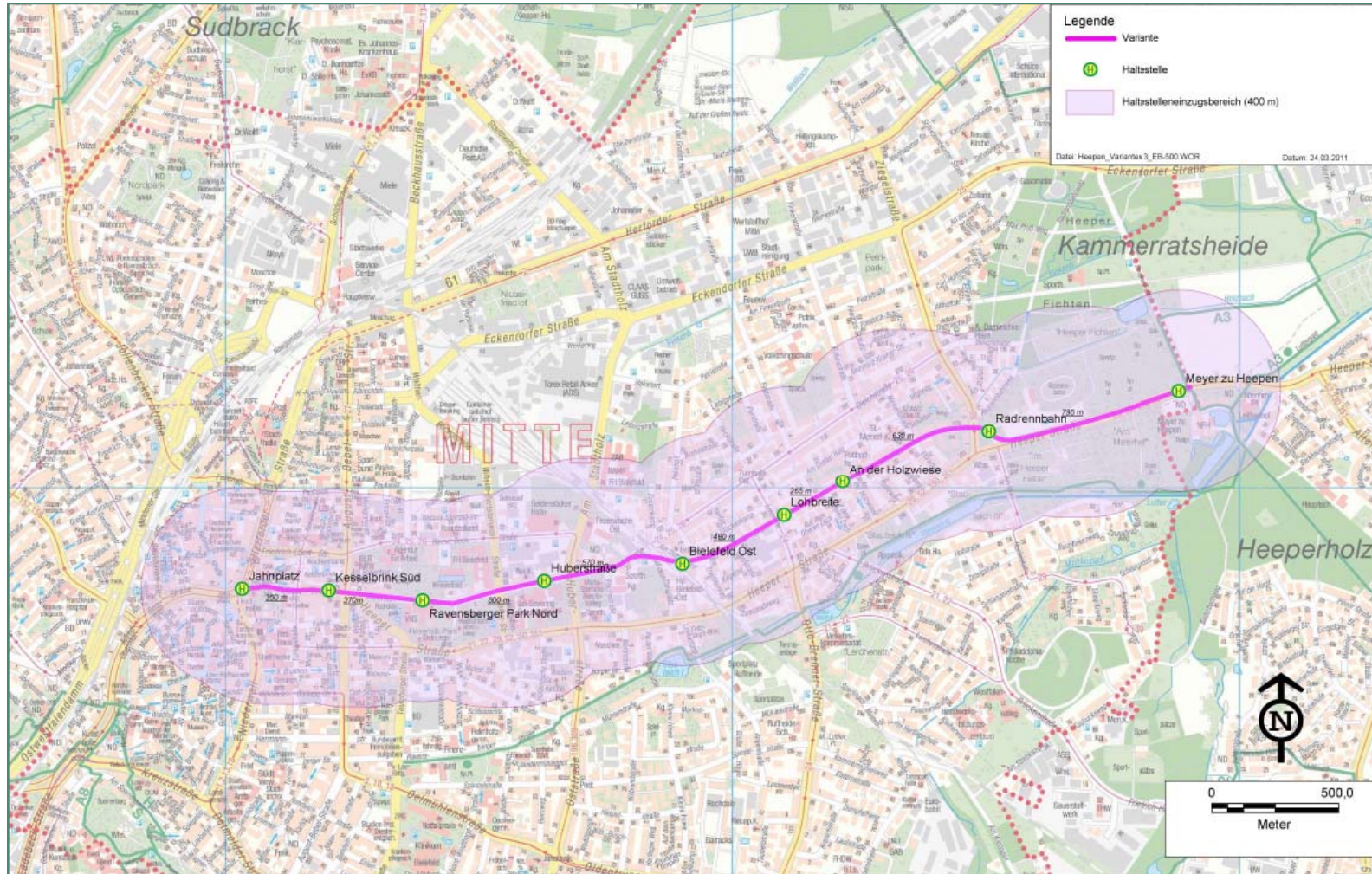
Anlage 2: Streckenführung Variante 1



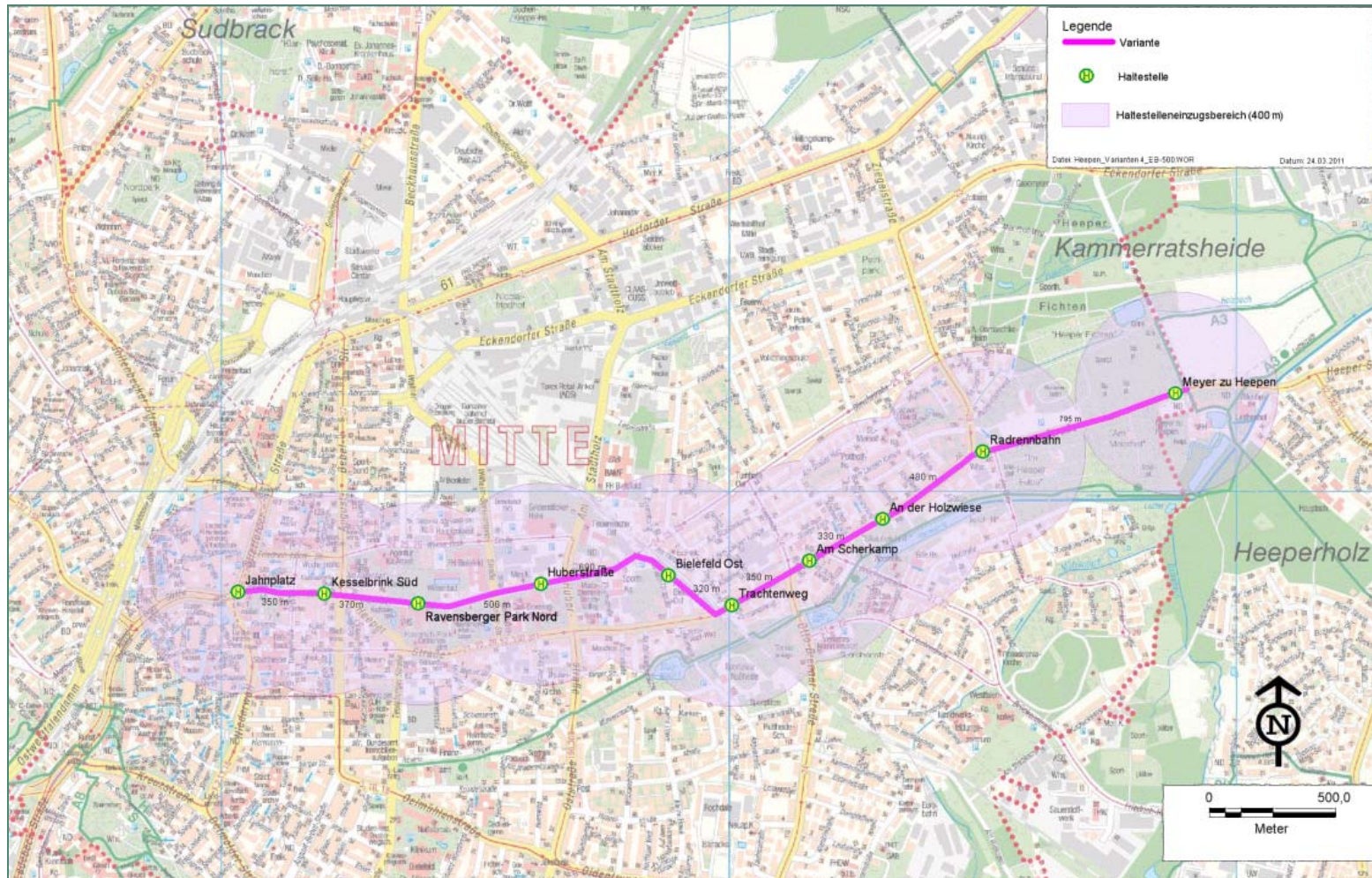
Anlage 3: Streckenführung Variante 2



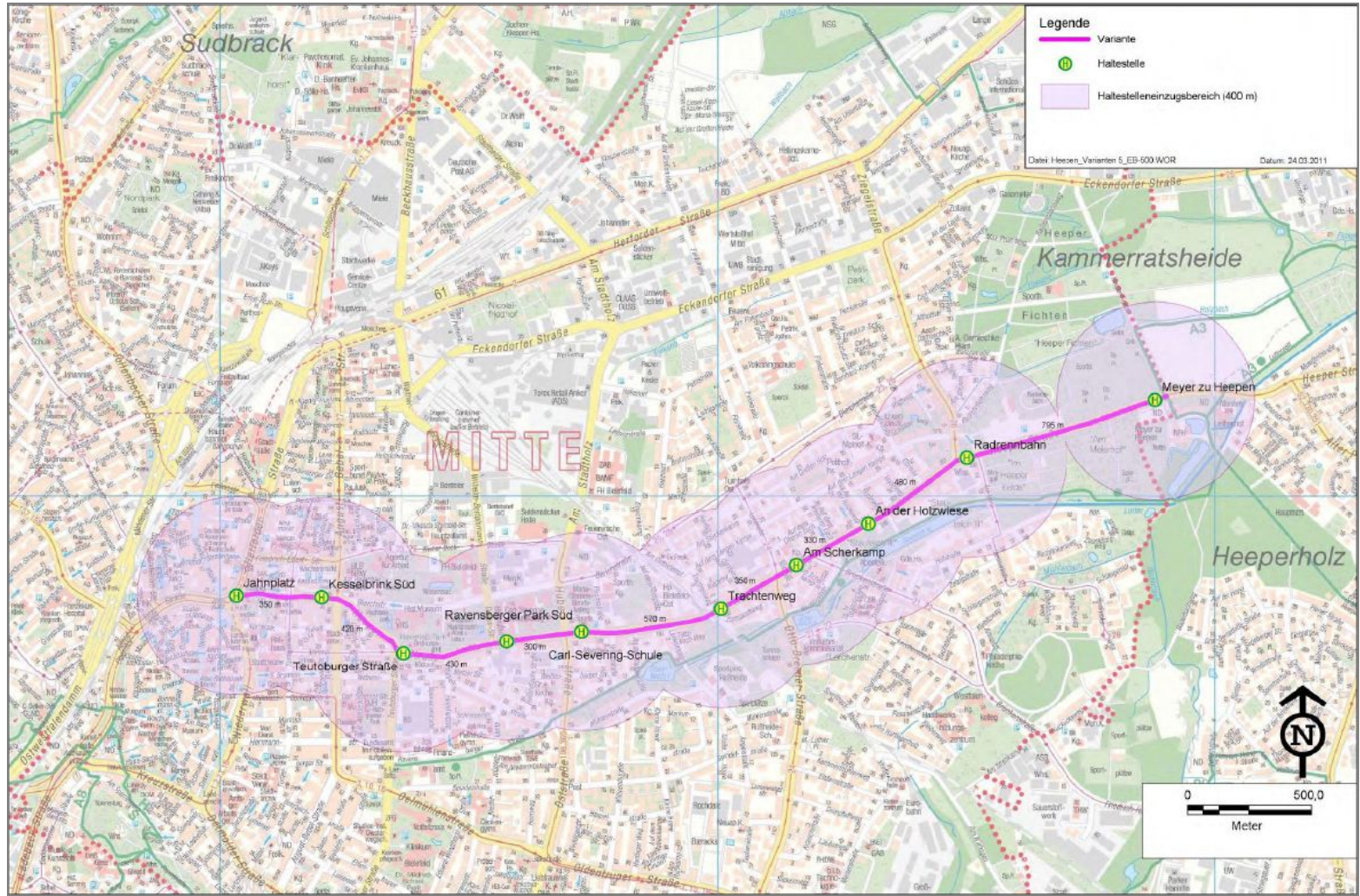
Anlage 4: Streckenführung Variante 3



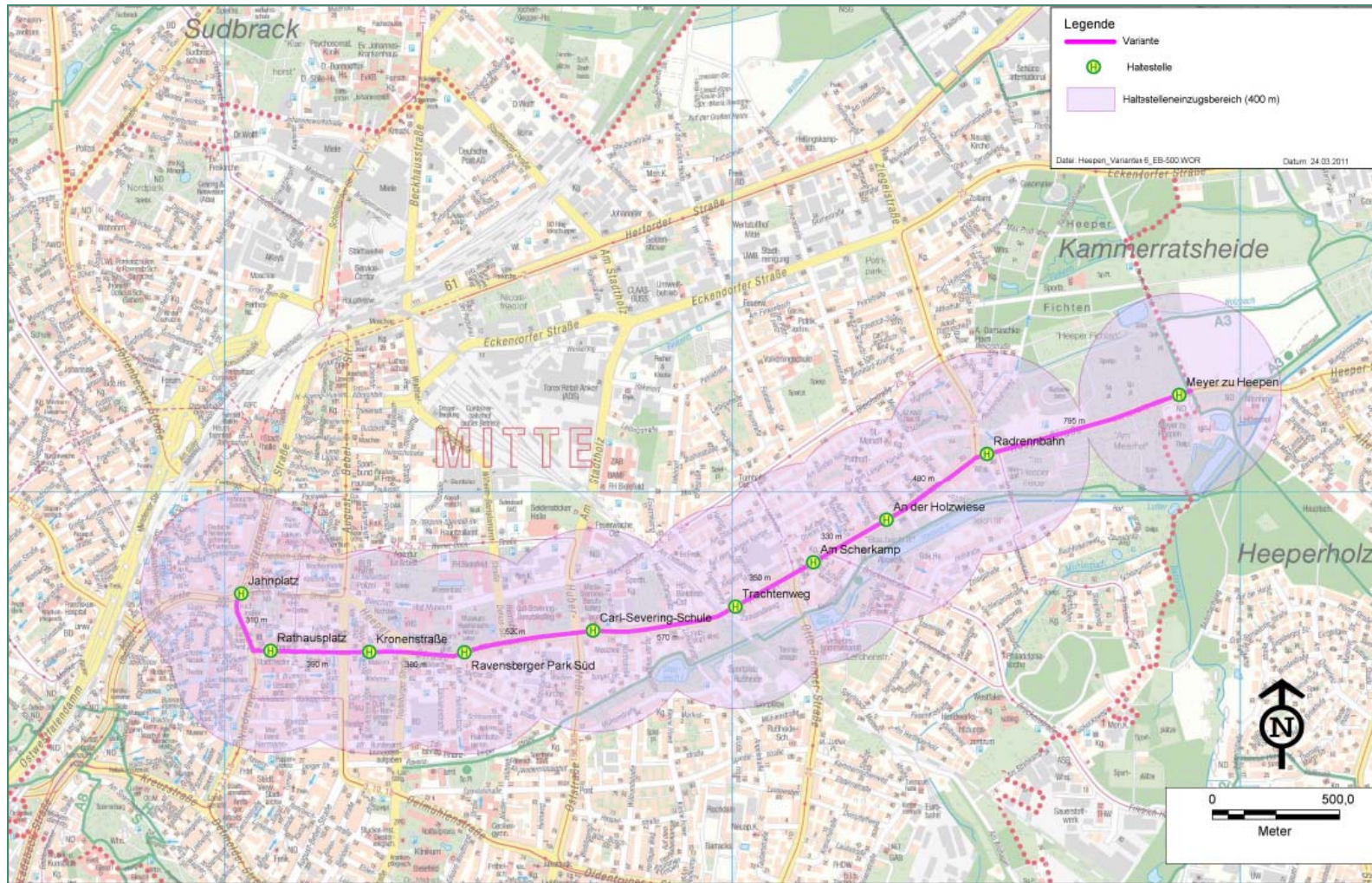
Anlage 5: Streckenführung Variante 4



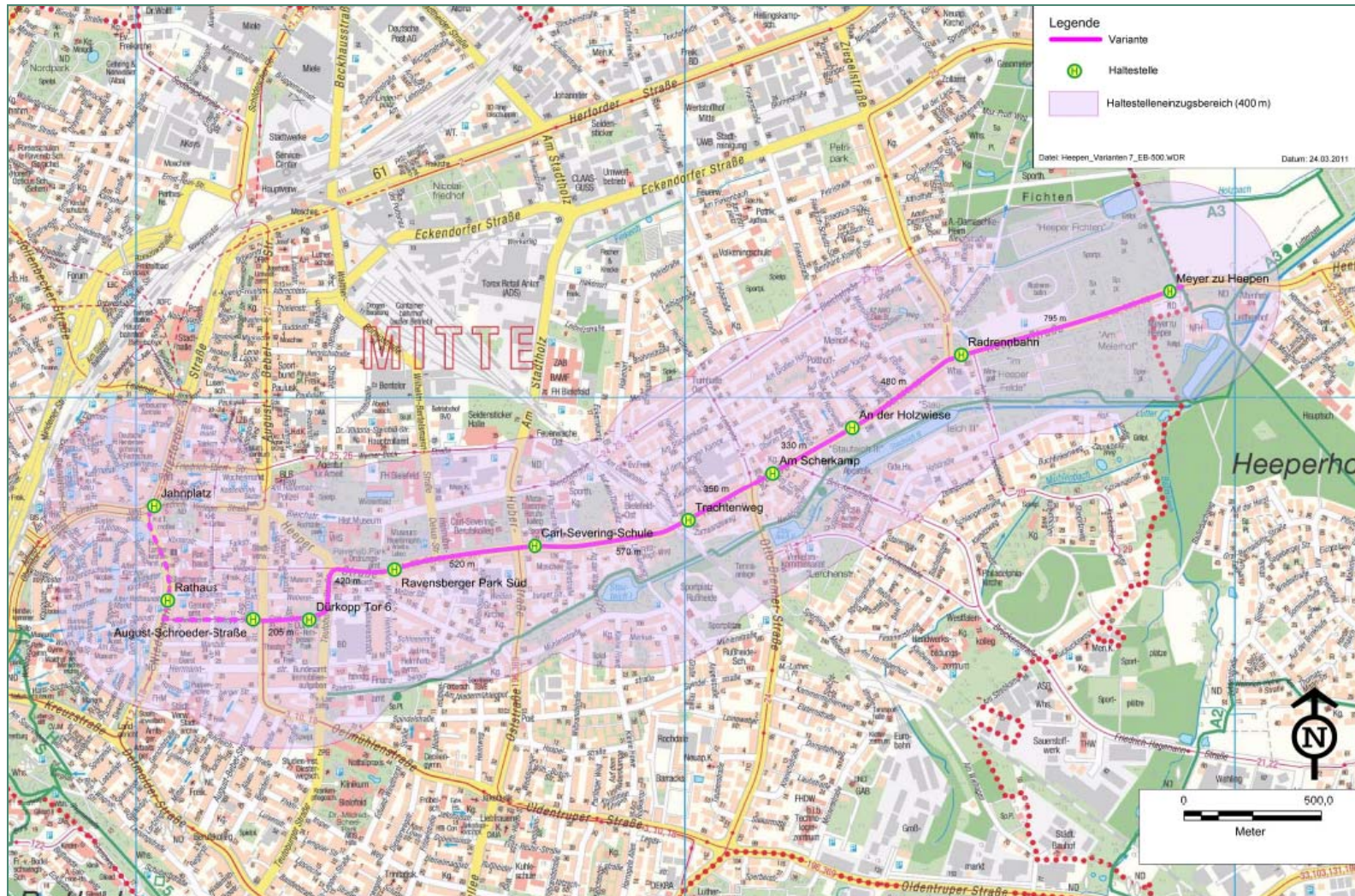
Anlage 6: Streckenführung Variante 5



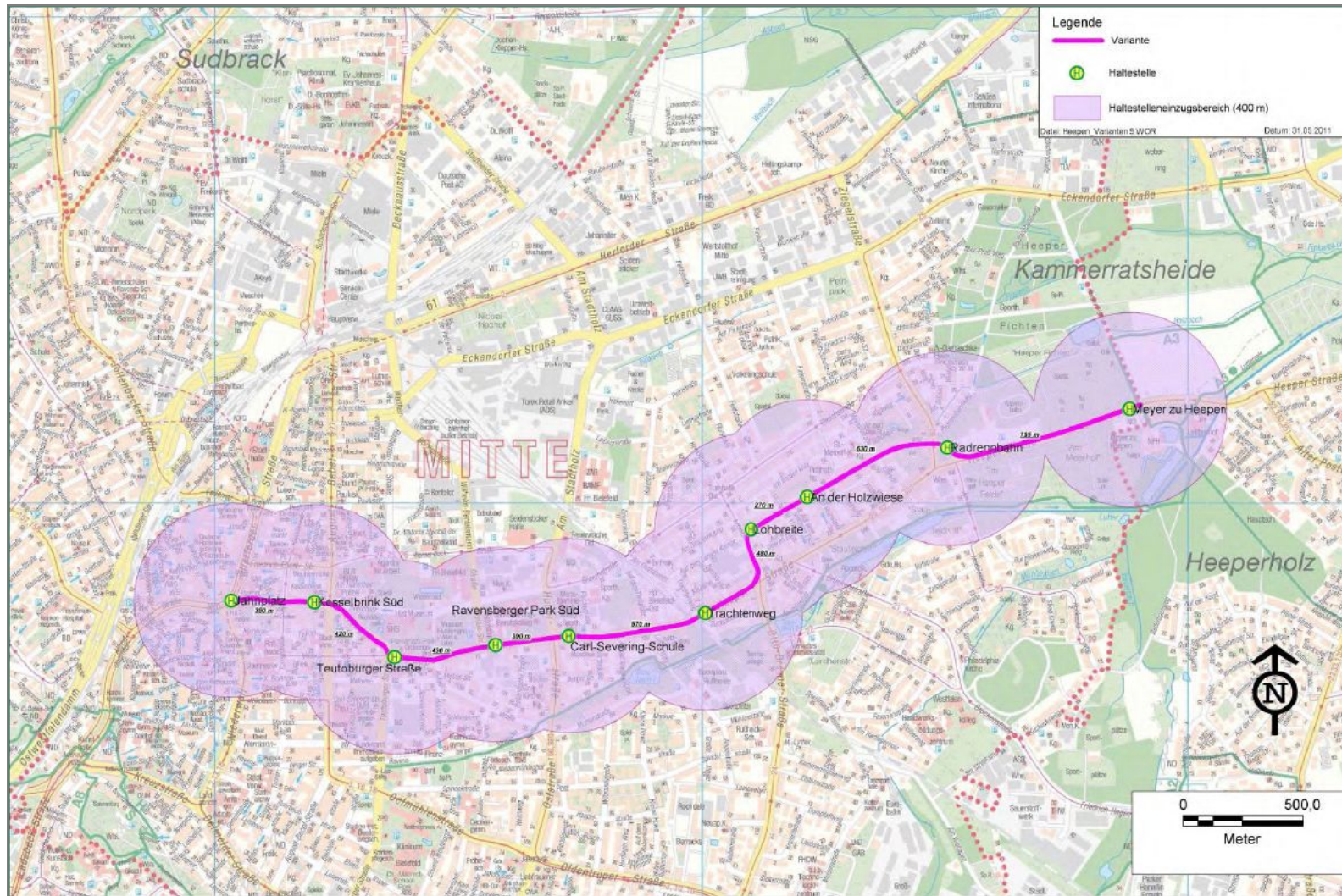
Anlage 7: Streckenführung Variante 6



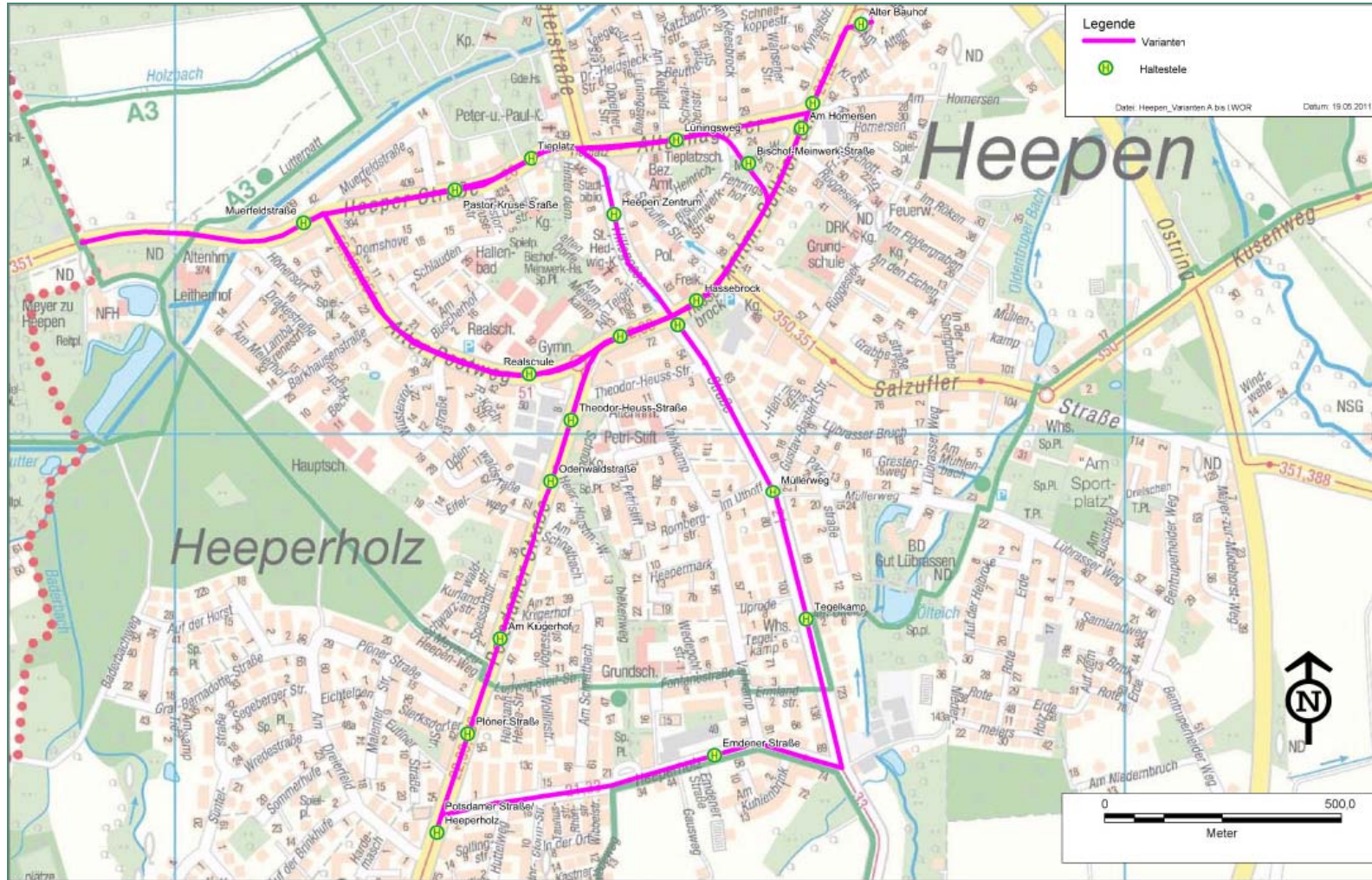
Anlage 8: Streckenführung Variante 7



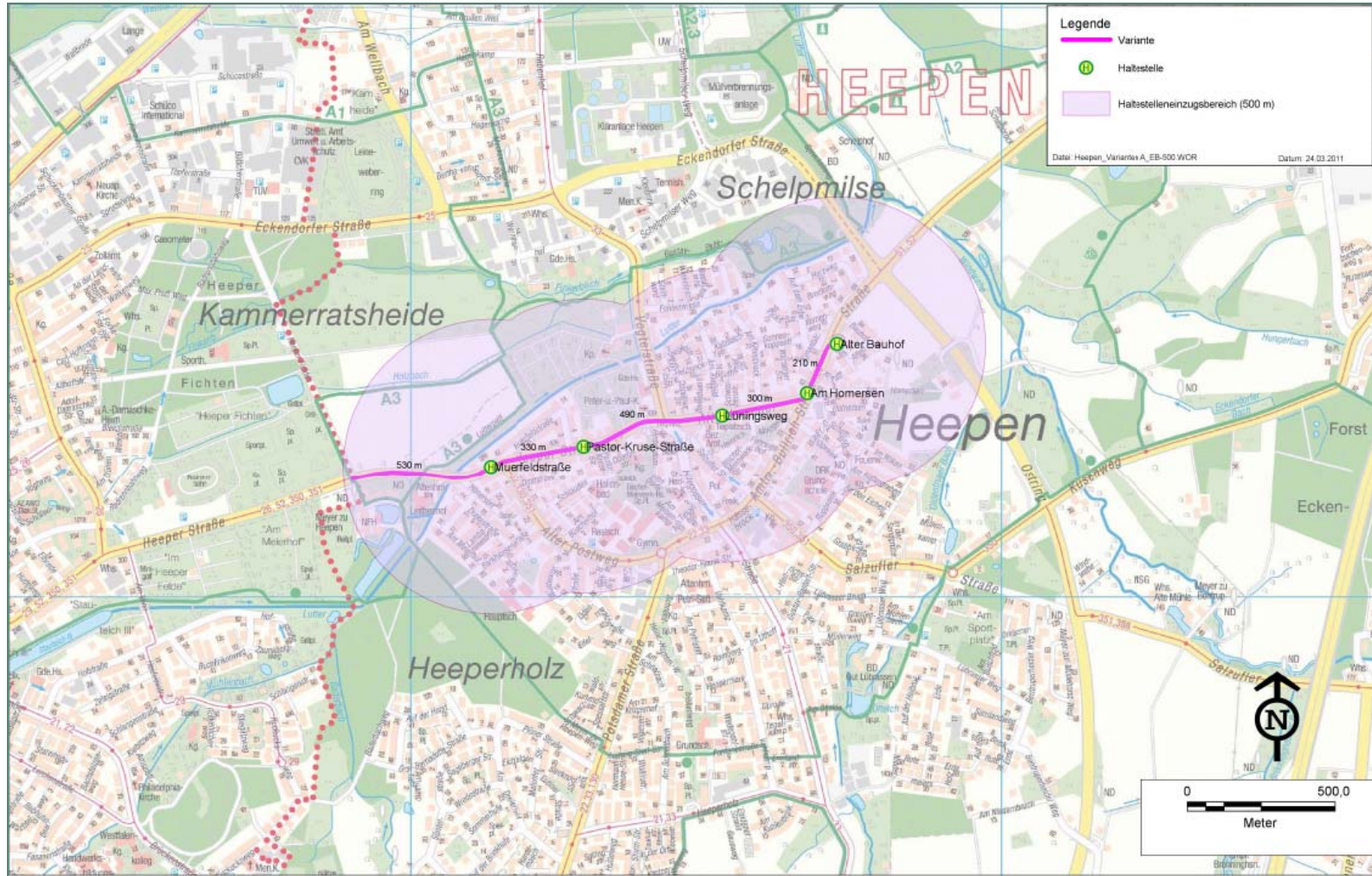
Anlage 10: Streckenführung Variante 9



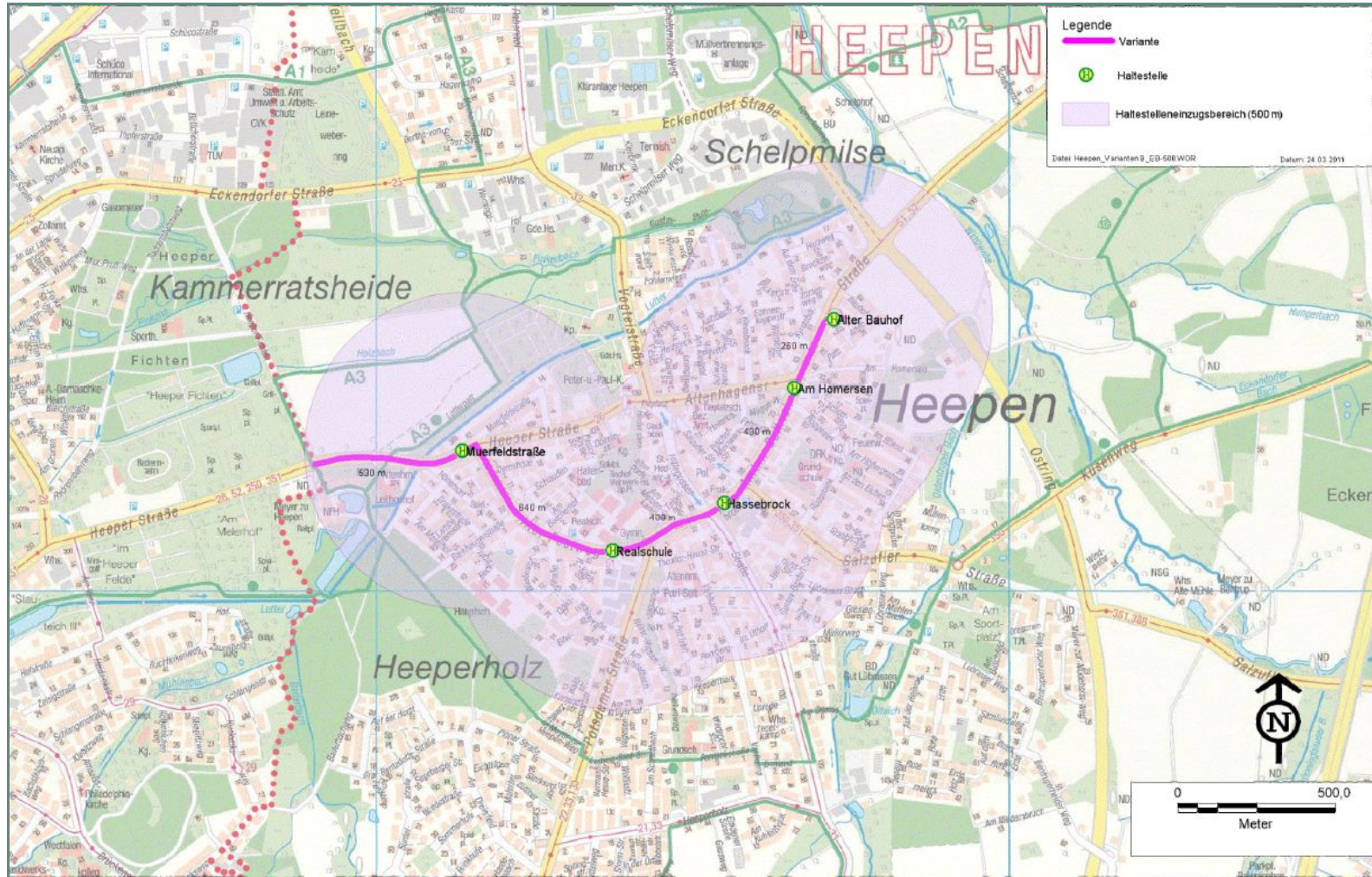
Anlage 11: Streckenführungen Abschnitt Heepen



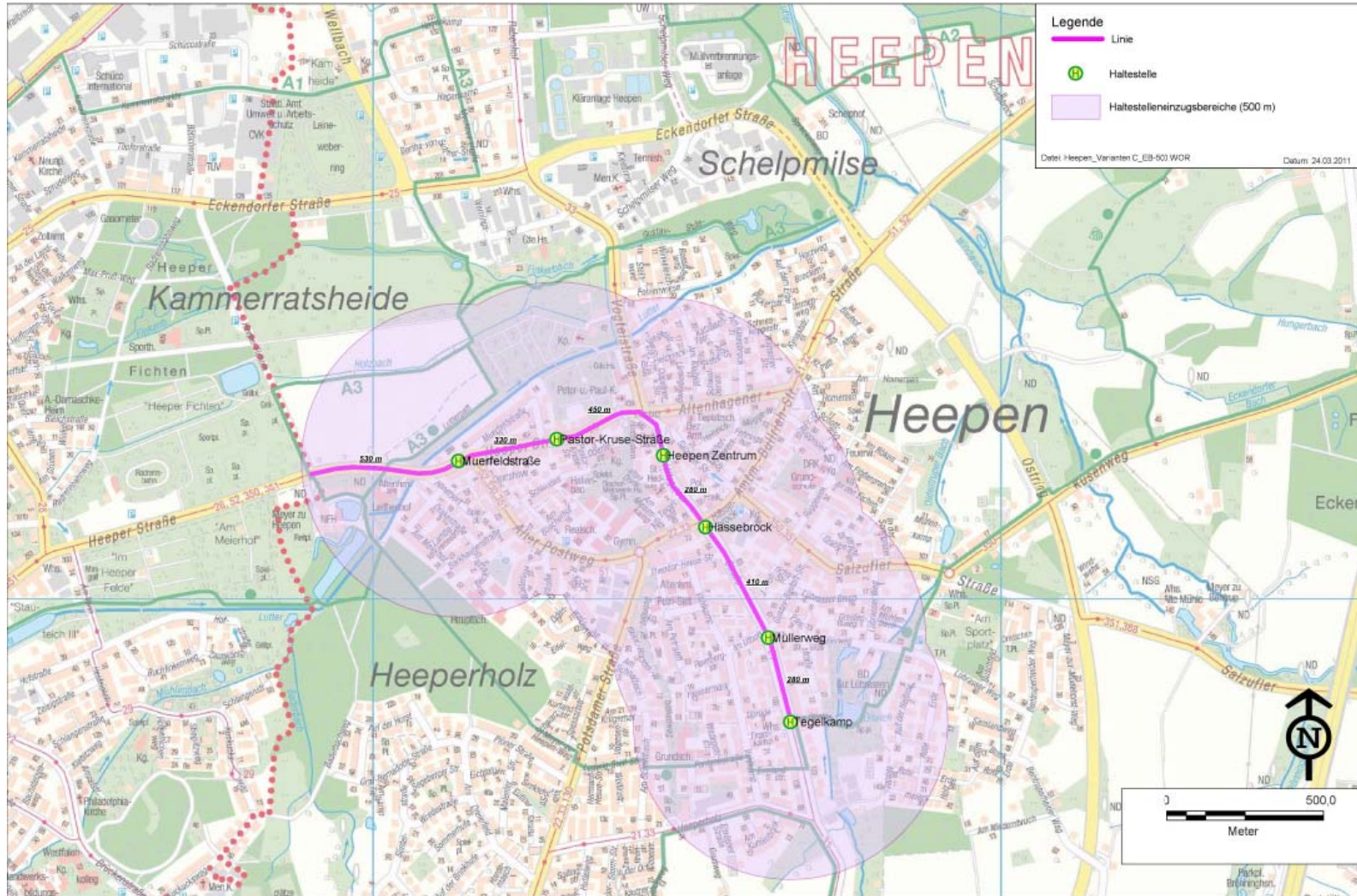
Anlage 12: Streckenführung Variante A



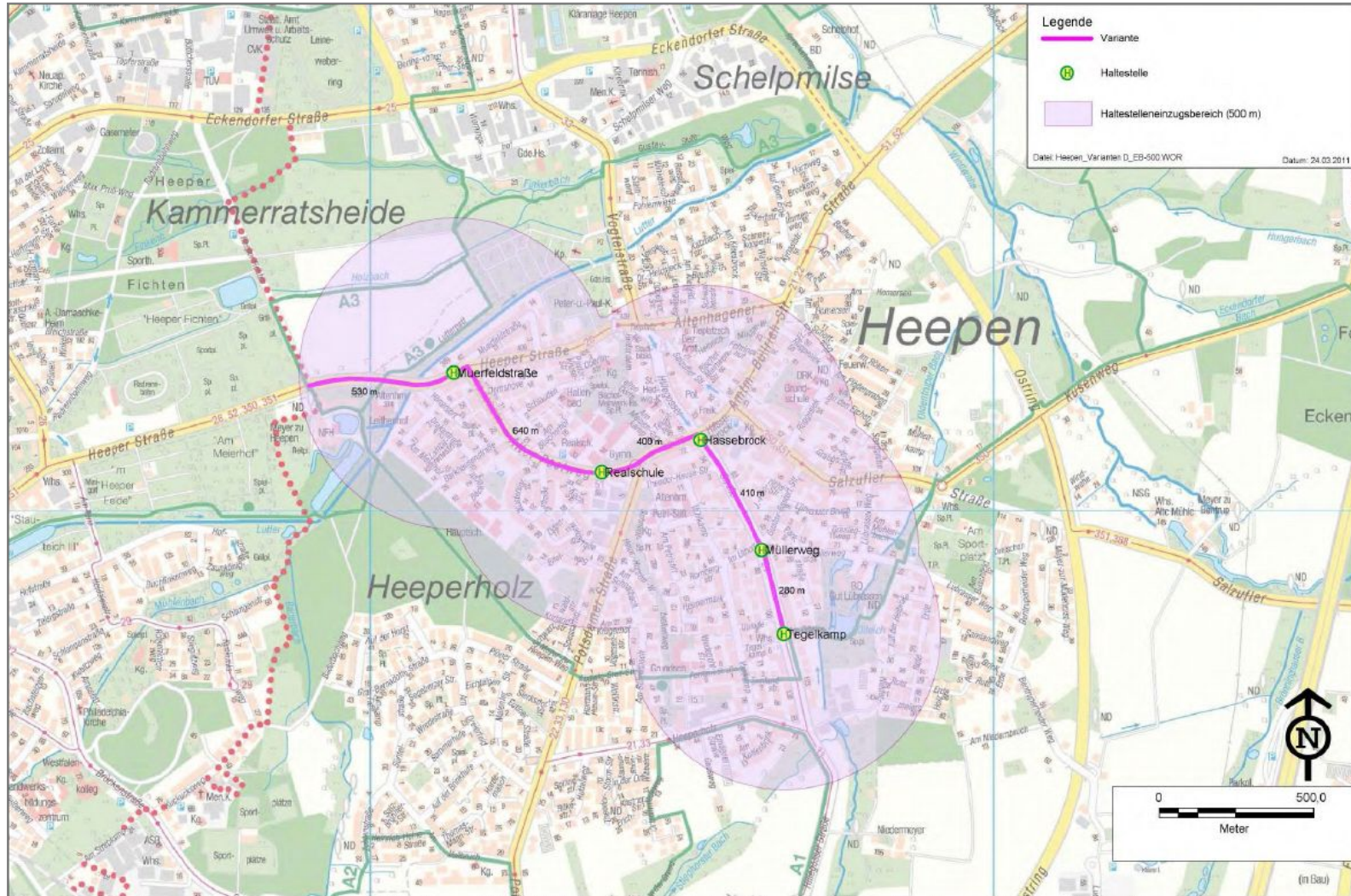
Anlage 13: Streckenführung Variante B



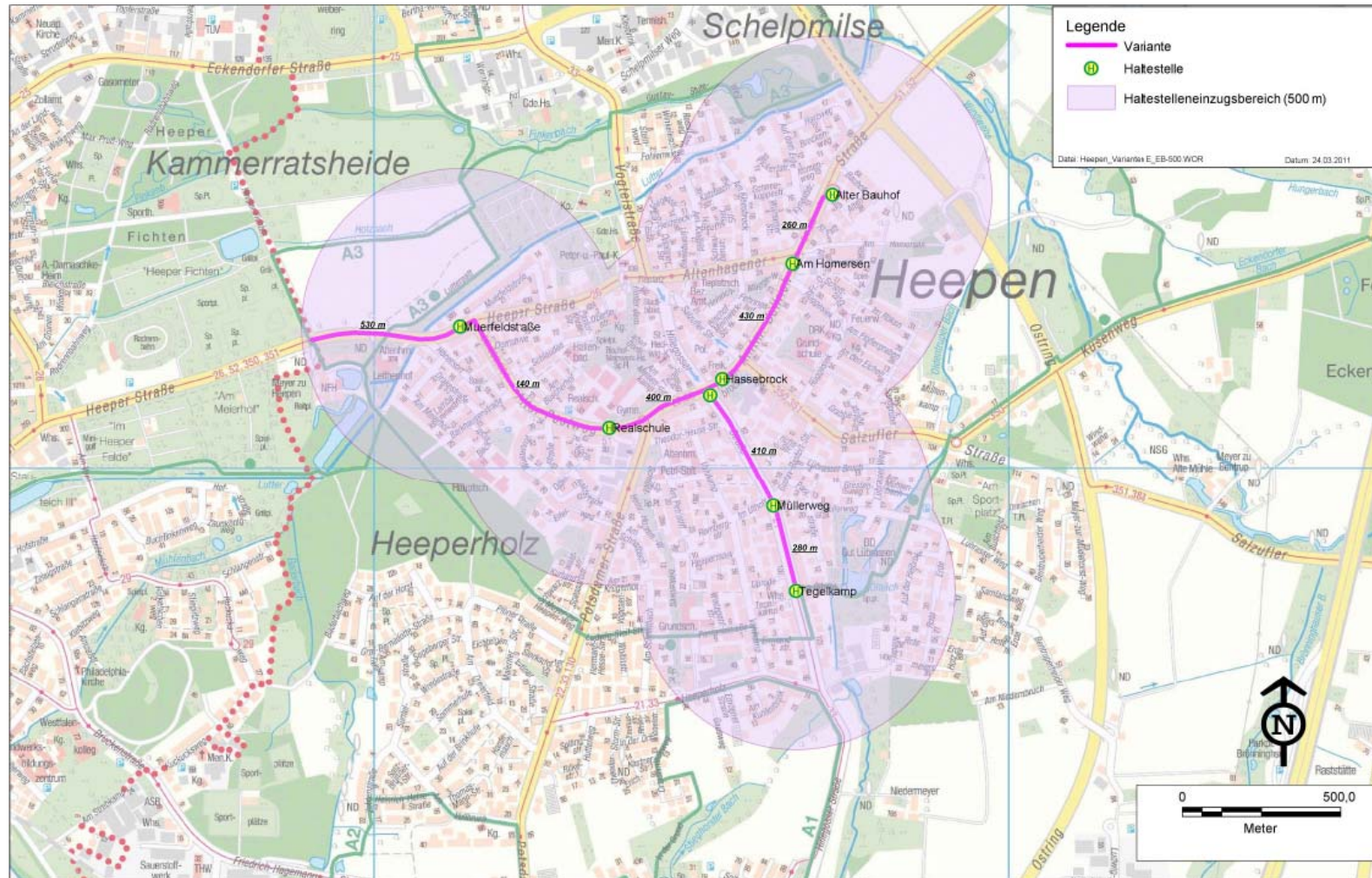
Anlage 14: Streckenführung Variante C



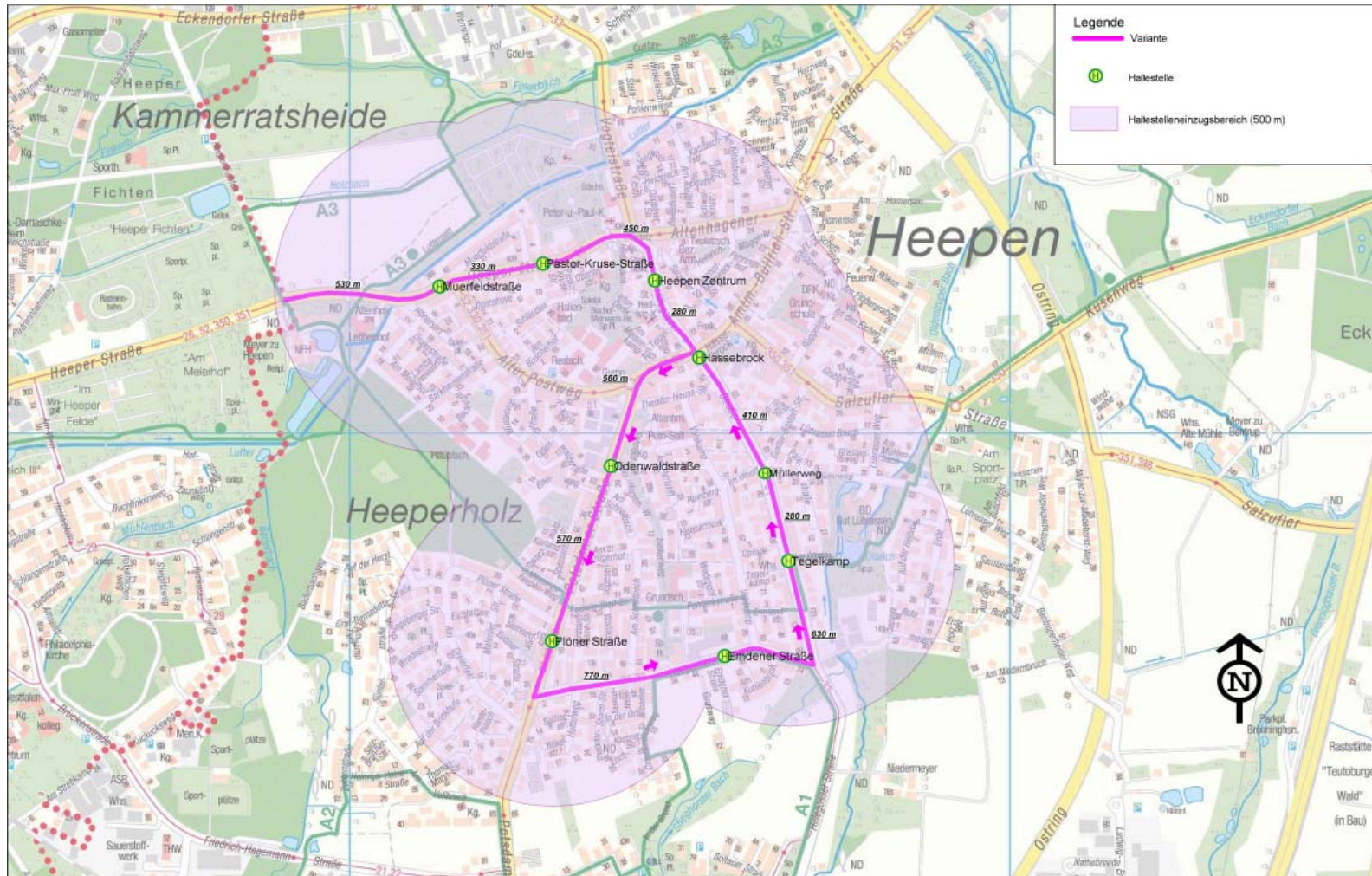
Anlage 15: Streckenführung Variante D



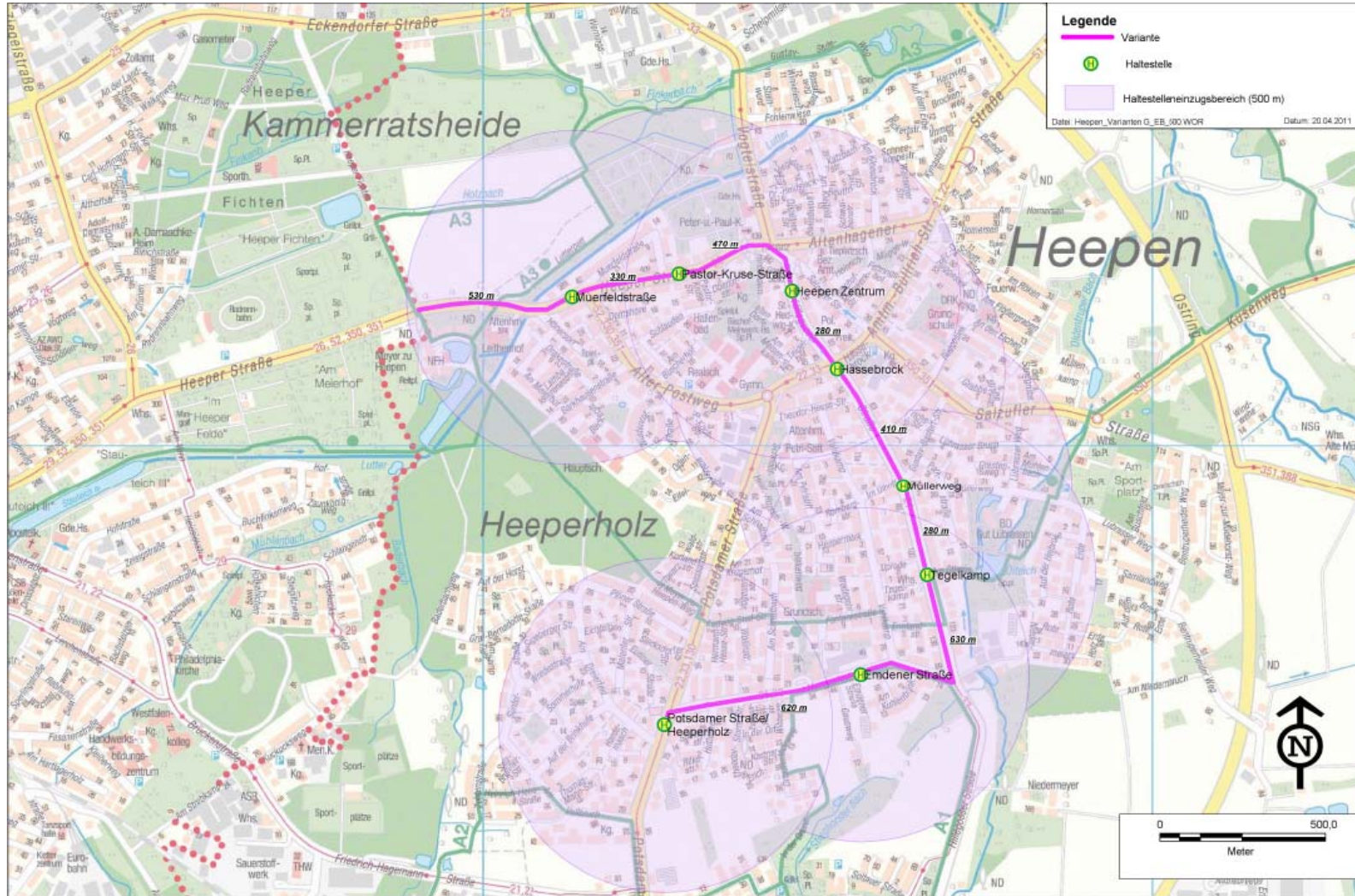
Anlage 16: Streckenführung Variante E



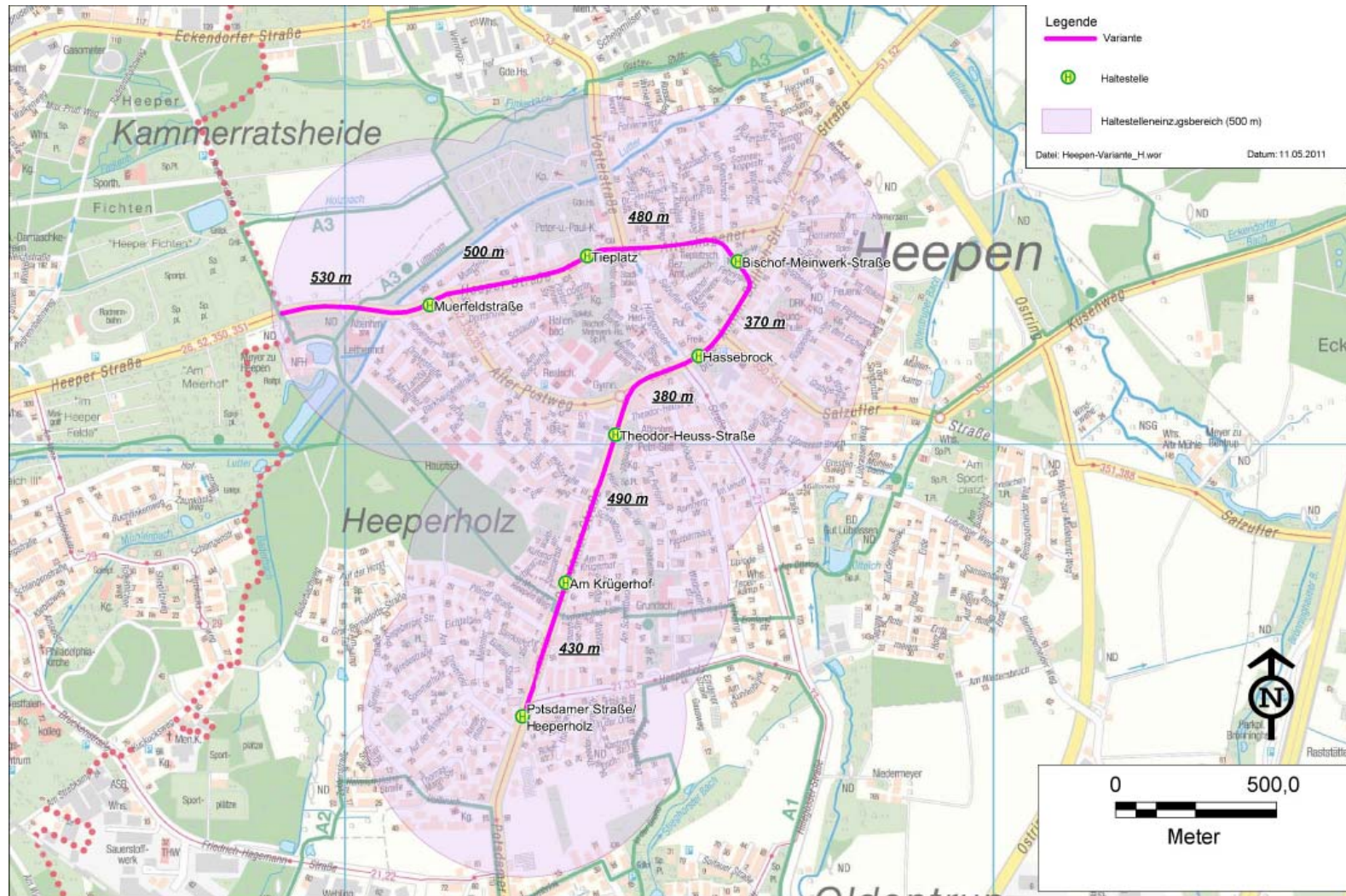
Anlage 17: Streckenführung Variante F



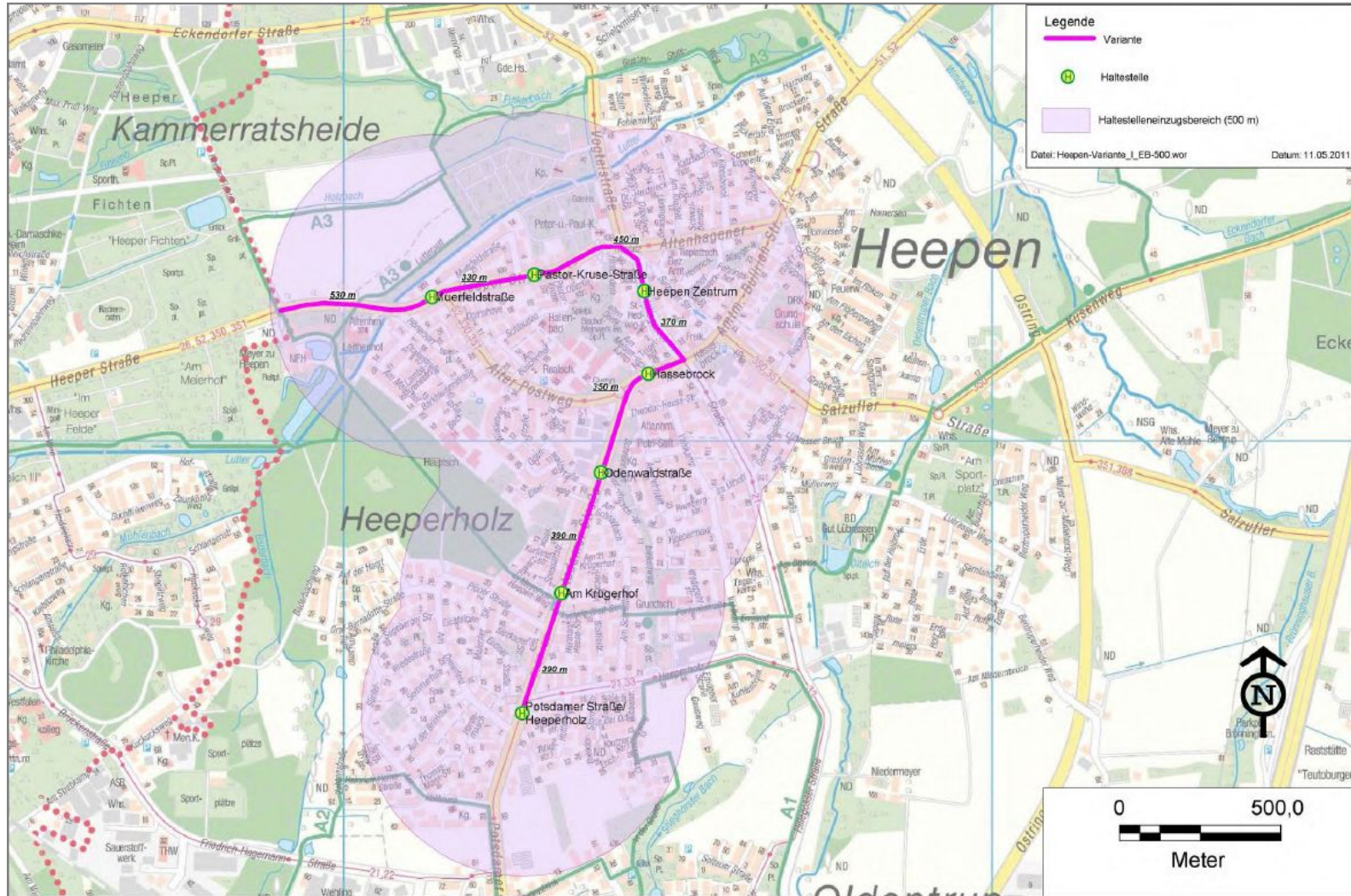
Anlage 18: Streckenführung Variante G



Anlage 19: Streckenführung Variante H



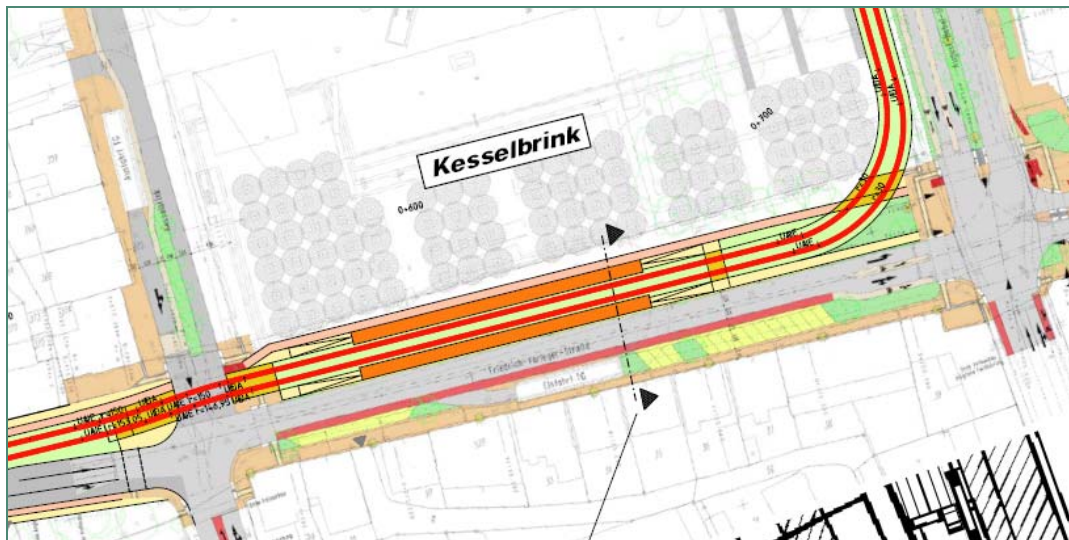
Anlage 20: Streckenführung Variante I



Stadtbahn Bielefeld

Machbarkeitsstudie Stadtbahn Heepen

Teilbericht 2: Trassierung und städtebauliche Integration



Karlsruhe, März 2012

TTK Projektnummer: 4341

Stadtbahn Bielefeld

Machbarkeitsstudie Stadtbahn Heepen

Teilbericht 2: Trassierung und städtebauliche Integration

Auftraggeber:

Stadt Bielefeld
Amt für Verkehr
Ravensberger Straße 12
33602 Bielefeld

Auftragnehmer:

TransportTechnologie-Consult Karlsruhe GmbH (TTK)
Gerwigstraße 53
76131 Karlsruhe
Tel. 0721/62503-0
Fax. 0721/62503-33
e-Mail: info@ttk.de

Bearbeiter:

Dr.-Ing. Udo Sparmann
Dipl.-Geogr. Thomas Balsler
Dipl.-Ing. Rainer Flotho
Dipl.-Ing. Gerald Hamöller
Johannes Meister
Yvan Thomsen

Karlsruhe, März 2012

Inhalt

1	Einführung	7
2	Trassierung und städtebauliche Integration	8
2.1	Planungsrandbedingungen	8
2.2	Untersuchte Trassenführungen	9
2.2.1	Bereich Innenstadt (Variante 1, Werner- Bock-Straße)	10
2.2.2	Bereich Innenstadt (Variante 5, Heeper Straße)	25
2.2.3	Bereich Heepen (Variante H)	37
2.2.4	Bereich Heepen (Variante I)	47
2.2.5	Bereich Heepen (Variante J)	53
3	Mengengerüst und Kosten Infrastruktur	58
3.1	Gliederung der Kostenschätzung.....	58
3.2	Kostenschätzung für die Varianten 1 und 5	61
3.2.1	Variante 1	61
3.2.2	Variante 5	62
3.3	Kostenschätzung für die Varianten H, I und J.....	63
3.3.1	Variante H	63
3.3.2	Variante I	64
3.3.3	Variante J	65
3.4	Kostenvergleich	66
4	Zusammenfassung	68
4.1	Kostenschätzung	68
4.2	Anteil besonderer Bahnkörper	69
4.3	Haltestellen	71
	Anlagen	72

Abbildungen

Abbildung 1: Bereich Jahnplatz	11
Abbildung 2: Bereich Kesselbrink	12
Abbildung 3: Querschnitt Werner-Bock-Straße mit Stadtbahntrasse in südlicher Seitenlage	12
Abbildung 4: Werner-Bock-Straße mit Haltestelle Seidenstickerhalle	13
Abbildung 5: Bereich Ostbahnhof Auf dem Langen Kampe mit EÜ und Haltestelle Ostbahnhof	14
Abbildung 6: Querschnitt Auf dem Langen Kampe	14
Abbildung 7: Haltestelle Radrennbahn mit eingleisiger Kehranlage	15
Abbildung 8: Beispiel einer Straßenraumgestaltung mit spezifischen Oberflächenmaterialien (Montpellier)	18
Abbildung 9: Beispiel einer Haltestellengestaltung mit spezifischen Oberflächenmaterialien (Paris)	19
Abbildung 10: Beispiel einer Straßenraumgestaltung mit Baumreihen und Radweg (Strasbourg)	20
Abbildung 11: Beispiel einer Trassenführung als Rasengleises durch ein Wohngebiet (Montpellier)	21
Abbildung 12: Beispiel eines Rasengleises als Erweiterung eines durch Grünflächen geprägten Umfeldes (Montpellier)	22
Abbildung 13: Querschnitt Heeper Straße West	25
Abbildung 14: Heeper Straße, Haltestelle Ravensberger Park	26
Abbildung 15: Heeper Straße im Bereich Carl-Severing-Schulen	26
Abbildung 16: Querschnitt Heeper Straße mit Grünstreifen	26
Abbildung 17: Heeper Straße im Bereich Ostbahnhof	27
Abbildung 18: Heeper Straße im Bereich Brückenstraße	27

Abbildung 19: Vorher-Nachher-Vergleich bzgl. Aufwertung des Straßenraums (Strasbourg)	31
Abbildung 20: Haltestelle Brückenstraße mit Niederflurbahnsteig	34
Abbildung 21: Querschnitt Haltestelle Brückenstraße	34
Abbildung 22: Beispiele für eine Radfahrerführung über den Bahnsteig (Freiburg, Leipzig)	35
Abbildung 23: Temporärer Bahnsteig Kassel (Überfahung durch Pkw)	36
Abbildung 24: Temporärer Bahnsteig Kassel (Halt der Straßenbahn)	36
Abbildung 25: Temporärer Bahnsteig Kassel (Detailansicht Bahnsteigkante)	36
Abbildung 26: Haltestelle Lohbreite mit Niederflurbahnsteig	36
Abbildung 27: Querschnitt Haltestelle Lohbreite	37
Abbildung 28: Heepen, Haltestelle Meyer zu Heepen und Ortseingang Heepen	38
Abbildung 29: Heepen, Haltestelle Tieplatz	39
Abbildung 30: Heepen, Trassenführung im Bereich Rüggesiek und Haltestelle Rüggesiek	40
Abbildung 31: Heepen, Haltestelle Hassebrock	41
Abbildung 32: Heepen, Trassenführung im Bereich Alter Postweg und Potsdamer Straße	41
Abbildung 33: Heepen, Potsdamer Straße, Haltestelle Am Krügerhof	42
Abbildung 34: Heepen, Endhaltestelle Heeperholz	42
Abbildung 35: Heepen, Einfahrt in die Hillegosser Straße	48
Abbildung 36: Heepen, Haltestelle Hassebrock	49
Abbildung 37: Heepen, Haltestelle Rüggesiek	53
Abbildung 38: Beispiel einer besonders auffälligen Haltestellengestaltung (Mülhausen in Frankreich)	56
Abbildung 39: Anteil besonderer Bahnkörper (Varianten 1/I und 5/I)	70

Tabellen

Tabelle 1:	Zusammenstellung der Gesamtkosten der Variante 1	61
Tabelle 2:	Zusammenstellung der Gesamtkosten der Variante 5	62
Tabelle 3:	Zusammenstellung der Gesamtkosten der Variante H	63
Tabelle 4:	Zusammenstellung der Gesamtkosten der Variante I	64
Tabelle 5:	Zusammenstellung der Gesamtkosten der Variante J	65
Tabelle 6:	Kostenübersicht	68
Tabelle 7:	Anteil besonderer Bahnkörper (Teilvarianten)	69
Tabelle 8:	Anteil besonderer Bahnkörper (Gesamtvarianten)	70
Tabelle 9:	Haltestellenübersicht	71

1 Einführung

Die Gesamtuntersuchung wurde in drei Stufen gegliedert.

In der Stufe 0 werden Grundsatzfragen zur Systementscheidung für zukünftige Streckenerweiterungen und Fahrzeugbeschaffungen erörtert und entsprechende Empfehlungen ausgesprochen.

Die Stufe 1 befasst sich mit der Potenzialanalyse für 15 von der Stadt Bielefeld und moBiel benannten Planungsvorhaben. Die Bandbreite der Einzelvorhaben reicht von betrieblichen Maßnahmen über Streckenverlängerungen bis zu Neubaustrecken. Die Vorhaben befinden sich teilweise noch in der konzeptionellen Planungsphase, einige Vorhaben sind bereits in der Genehmigungsphase und stehen kurz vor der Realisierung. Ziel dieser Potenzialanalyse ist ein Vergleich der Wirtschaftlichkeit und in der Folge die Erstellung einer Rangliste.

In der Stufe 2 wird ausschließlich die Machbarkeit einer neuen Stadtbahnstrecke nach Heepen untersucht. Der Bericht zur Stufe 2 baut auf die Ergebnisse der vorherigen Stufen auf und ist wegen des Umfangs der Dokumentation in drei Teile geteilt:

Teilbericht 1: Variantenuntersuchung

Die Variantenuntersuchung umfasst die Entwicklung und Abwägung von Trassenvarianten sowie die Benennung von Vorzugsvarianten.

Teilbericht 2: Trassierung und städtebauliche Integration

Der Teilbericht Trassierung und städtebauliche Integration behandelt die vertiefte planerische Ausarbeitung der Vorzugsvarianten sowie die Schätzung der zu erwartenden Infrastrukturkosten. Eine städtebauliche Betrachtung mit Beispielen aus anderen Städten ist in diesem Teilbericht enthalten.

Teilbericht 3: Betrieb, Nachfrage und Wirtschaftlichkeit

Der dritte Teilbericht umfasst die verbleibenden Fragestellungen zu Betrieb, Nachfrage und Wirtschaftlichkeit.

2 Trassierung und städtebauliche Integration

2.1 Planungsrandbedingungen

Grundlage der Planung waren die von der Stadt Bielefeld zur Verfügung gestellten Lageplandaten im TIF-Format, auf die die trassierten Stadtbahnachsen und gezeichnete Ränder aufgesetzt wurden. Die Planungstiefe entspricht der einer Machbarkeitsstudie und ersetzt nicht die Planungsphasen für Verkehrsanlagen.

Die Lagepläne im Maßstab 1: 1.000 mit der dargestellten Trassenplanung mit eingefügten Systemquerschnitten befinden sich in den Anlagen.

Generell sollen die Strecken unabhängig von der Systementscheidung zugunsten einer Hoch- oder Niederflurlösung von den bereits in Betrieb genommenen Vamos Fahrzeugen befahren werden können, also Vamos-tauglich sein. Das heißt, bei der Trassierung war die Fahrzeuggeometrie des Vamos, soweit in dieser Planungsphase möglich und sinnvoll, zu berücksichtigen. Insbesondere in engen Gleisbögen war daher auf einen ausreichenden Gleisabstand zu achten. Außerdem mussten bei der Planung der Haltestellen Mindeststrahlen und ausreichend lange Geraden vor Kopf der Bahnsteige berücksichtigt werden.

Mit der vorliegenden „Hochflur“-Planung wird keineswegs eine Entscheidung zugunsten einer Hochflurlösung vorweg genommen. Vielmehr erfolgte diese Entscheidung in Abstimmung mit dem Auftraggeber, der Stadt Bielefeld, um den geometrisch ungünstigsten Planungsfall abzubilden. Der Niederflurkompatibilität der Planung widmet sich ein eigenes Kapitel des Berichts.

Oberster Planungsgrundsatz war, wenn die örtlichen Platzverhältnisse es zuließen, eine Separierung der Fahrbahnen von MIV und Stadtbahn vorzusehen. Diese Trennung der Verkehrsarten ist eine Grundvoraussetzung für einen schnellen, zuverlässigen und sicheren Stadtbahnbetrieb. Von diesem Planungsprinzip wurde abgewichen, wenn die örtlichen Verhältnisse diese Separierung nicht zuließen. Ein besonderer Bahnkörper wurde dann nach Möglichkeit für das stadteinwärts führende Gleis vorgesehen. War auch dies aus Platzgründen nicht möglich, so wurde ein Mischbetrieb von Stadtbahn und MIV auf gemeinsamer Trasse vorgesehen.

Der Anteil des besonderen Bahnkörpers an der gesamten Streckenlänge ist für den Zuschussgeber ein wichtiger Indikator für die Förderfähigkeit des Vorhabens.

Planungsaufgabe war es, die bauliche Machbarkeit der Trassenvarianten im Grundsatz nachzuweisen und dabei den Eingriff in das Eigentum Dritter sowie die Inanspruchnahme öffentlicher Grundstücke auf ein Minimum zu begrenzen. Inso-

fern bleibt die Ausarbeitung von Planungsvarianten den kommenden Planungsphasen vorbehalten.

Detailplanungen, wie die Optimierung der Trassierung und der Straßenraumaufteilung sowie der Knotenpunktgeometrien bleiben den nachfolgenden Planungsphasen vorbehalten.

2.2 Untersuchte Trassenführungen

Ähnlich wie in der Variantenuntersuchung (Teilbericht 1) wurden die Abschnitte Bielefeld Mitte und Heepen unterschieden. Die letzte Haltestelle im Abschnitt Bielefeld Mitte, Haltestelle Meyer zu Heepen, wurde nach Osten zum Standort der heutigen Bushaltestelle verschoben.

In der planerischen Darstellung ist der Abschnitt Bielefeld Mitte inklusive Haltestelle Meyer zu Heepen in den Blättern 1 bis 5 dargestellt. Der Abschnitt Heepen schließt in den Blättern 6 bis 8 daran nahtlos an.

Abschnitt Bielefeld Mitte

Für den Innenstadtbereich zwischen dem Jahnplatz und der Haltestelle Meyer zu Heepen wurden die Trassenführungen gemäß der Varianten 1 und 5 ausgearbeitet. Beide Trassenführungen erhielten in der Variantenuntersuchung ähnlich gute Bewertungen und sollen daher als gleichwertige Alternativen ausgearbeitet werden.

Der Untersuchungsraum Bielefeld Innenstadt beginnt für beide Trassenführungen am Oberntorwall östlich der Elsa-Brändström-Straße und endet ebenfalls für beide Trassenführungen östlich der Haltestelle Meyer zu Heepen vor dem Ortseingang von Heepen.

Die **Variante 1** verläuft zwischen Kesselbrink und Radrennbahn im Zuge der Werner-Bock-Straße und der Straße Auf dem Langen Kampe. Die Lagepläne (Blätter 1 bis 5) für die Variante 1 sind dem Bericht als Anlage 1 beigefügt.

Die **Variante 5** verläuft zwischen Kesselbrink und Radrennbahn im Zuge der Heeper Straße. Die Lagepläne (Blätter 1 bis 4) für die Variante 5 sind dem Bericht als Anlage 2 beigefügt.

Abschnitt Heepen

Für den Bereich Heepen wurden in der Variantenuntersuchung die Varianten A bis I untersucht. Die am besten bewertete Variante H wurde im Rahmen der Trassierung ausgearbeitet. Zusätzlich wurden die Varianten I und J als Untervarianten zur Variante H untersucht. Dabei wird die Durchfahrung der Grünanlagen im Bereich Altenhagener Straße/Fehringshof (Haltestelle Rüggesiek) vermieden. In der Varianten-

untersuchung (siehe Teilbericht 1) ist die Variante I als eigenständige Variante enthalten. Die Trassenführung J wurde erst im weiteren Planungsverlauf entwickelt.

In der Abwägung war die Führung durch die Potsdamer Straße und die damit verbundene Erschließung der aufkommensstarken Quartiere im Südwesten von Heepen entscheidend für die Auswahl der Trassenvariante H. Dieses Kriterium wird auch von Variante I erfüllt. Eine Berücksichtigung als Untervariante ist im Hinblick auf die Bewertung in der Variantenuntersuchung dann gerechtfertigt, wenn in der weiteren Planung die Herausforderungen im Bereich „bauliche Machbarkeit“ und „Integration in den Straßenraum“ gut gelöst werden können.

Alle drei Varianten beginnen an der Haltestelle Meyer zu Heepen (Bahnsteigmitte) und enden in der Potsdamer Straße südlich der Einmündung Heeperholz.

Die **Variante H** verläuft östlich der Salzufler Straße durch den Grünzug zwischen Altenhagener Straße und Amtmann-Bullrich-Straße. Die Lagepläne (Blätter 6 und 7) für die Variante H sind dem Bericht als Anlage 3 beigefügt.

Die **Variante I** durchfährt das Ortszentrum von Heepen im Zuge der Hillegosser Straße. Die Lagepläne (Blätter 6 bis 8) für die Variante I sind dem Bericht als Anlage 4 beigefügt.

Die **Variante J** umfährt das Ortszentrum im Zuge der Altenhagener Straße, der Amtmann-Bullrich-Straße und dem Hassebrock. Die Lagepläne (Blätter 6 und 7) für die Variante J sind dem Bericht als Anlage 5 beigefügt.

Die Übersichtslagepläne sind Bestandteil der Variantenuntersuchung (Teilbericht 1) und dort als Anlagen beigefügt.

2.2.1 Bereich Innenstadt (Variante 1, Werner- Bock-Straße)

2.2.1.1 Streckenverlauf

Die Strecke beginnt mit einer zweigleisigen Kehranlage mittig im Straßenraum des Oberntorwalls gefolgt von der Haltestelle Jahnplatz, deren Mittelbahnsteig ebenfalls im Straßenraum des Oberntorwalls liegt. Nach der Durchfahrung des Jahnplatzes, hier wird die Trasse zusammen mit dem MIV im Straßenraum geführt, verläuft die Stadtbahnstrecke in östlicher Richtung auf einem besonderen Bahnkörper im nördlichen Straßenraum der Friedrich-Verleger-Straße zum Kesselbrink. An dessen Südrand befindet sich die gleichnamige Haltestelle.

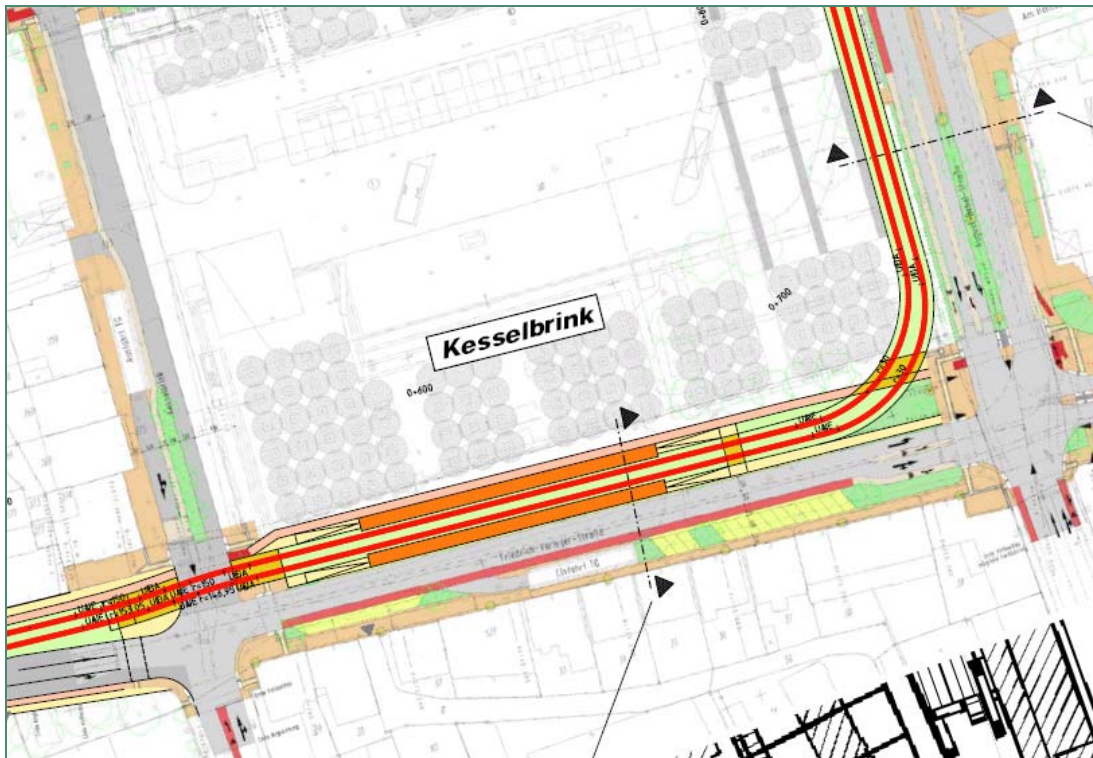


Abbildung 2: Bereich Kesselbrink

Vor der Kreuzung August-Bebel-Straße wendet sich die Trasse nach Norden und verläuft am östlichen Rand des Kesselbrinks, um dann an dessen Nordrand nach Osten in die Werner-Bock-Straße einzuschwenken.

Innerhalb der Werner-Bock-Straße verläuft die Stadtbahntrasse in südlicher Seitenlage außerhalb des Straßenraumes auf einem besonderen Bahnkörper. Der gesamte Straßenraum der Werner-Bock-Straße wurde überplant und neu aufgeteilt.

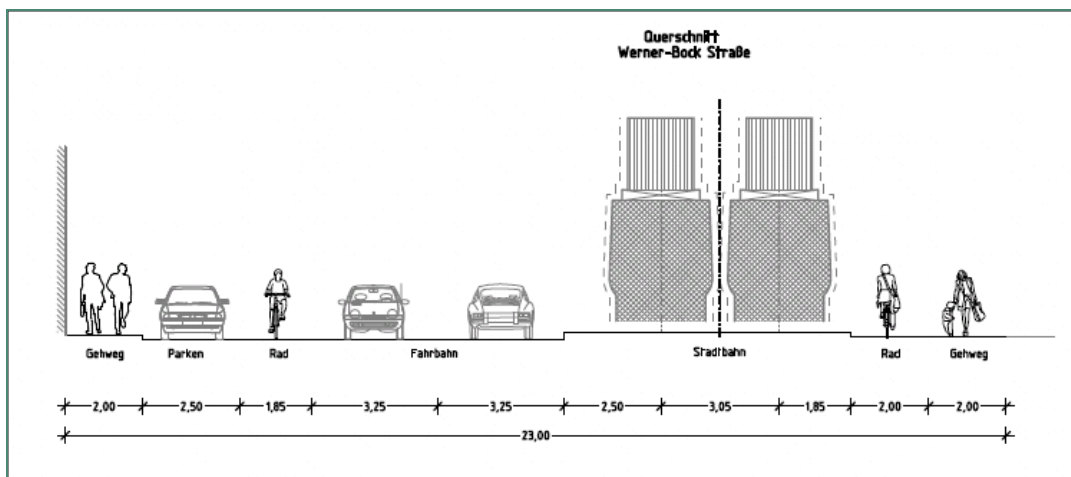


Abbildung 3: Querschnitt Werner-Bock-Straße mit Stadtbahntrasse in südlicher Seitenlage

Zu einer möglichen Stadtbahntrasse in der Werner-Bock-Straße liegt bereits eine im Auftrag der Stadt Bielefeld erstellte Vorplanungsstudie zur Querschnittsgestaltung vor, die eine Stadtbahnführung in alternativen Lagen vorsieht.

Die Haltestelle Agentur für Arbeit ist westlich und die Haltestelle Seidenstickerhalle östlich der Walther-Rathenau-Straße. Beide Haltestellen sind mit Außenbahnsteigen geplant.

Die Grundstückszufahrten östlich der Wilhelm-Bertelsmann-Straße werden zu einer zentralen Zufahrt zusammengefasst und die Zufahrt zum Parkhaus angepasst. Dazu ist voraussichtlich ein baulicher Eingriff an dem Rampenbauwerk erforderlich.

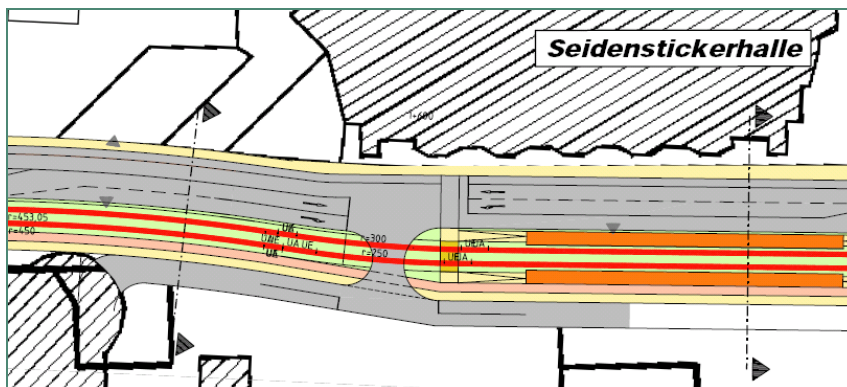


Abbildung 4: Werner-Bock-Straße mit Haltestelle Seidenstickerhalle

Nach der Kreuzung der Straße Am Stadtholz durchquert die Trasse eine Kleingartenanlage und einen Spielplatz. Anschließend folgt die Kreuzung der Bleichstraße und Durchfahrung eines Parkplatzes. Ein weiteres Kleingartenareal wird tangiert.

Der Bahndamm der Eisenbahnstrecke 2984 Bielefeld – Lage, die an dieser Stelle viergleisig ist und in Dammlage verläuft, wird mittels einer neu zu errichtenden Eisenbahnüberführung (EÜ) gequert. Das Bauwerk wird ca. 55 m lang sein und eine lichte Weite von etwa 7,50 m aufweisen.

Unmittelbar nach der Ausfahrt aus dem Bauwerk wird die Straße Am Ostbahnhof gekreuzt und die Stadtbahntrasse folgt dem Verlauf der Straße Auf dem Langen Kampe bis zur Radrennbahn. In der Straße Auf dem Langen Kampe liegt die Stadtbahntrasse auf einem separaten Bahnkörper in nördlicher Seitenlage. Dazu wird auf ganzer Länge in die nördlich angrenzenden Grundstücke eingegriffen. Der Straßenraum wird vollständig überplant. Der südliche Fahrbahnrand bleibt nach Möglichkeit unverändert.

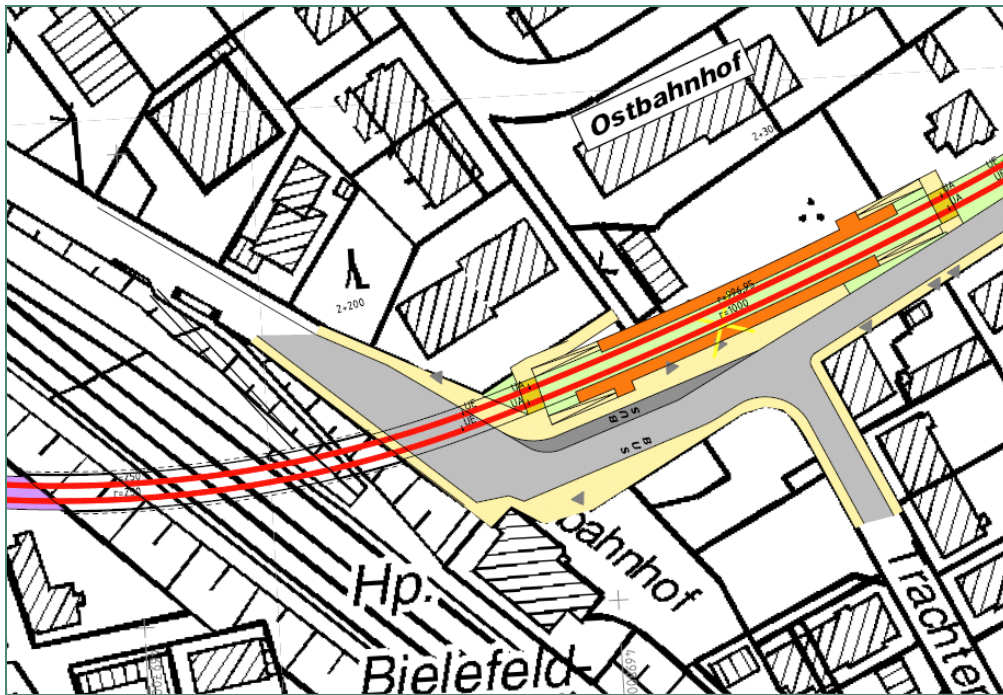


Abbildung 5: Bereich Ostbahnhof Auf dem Langen Kampe mit EÜ und Haltestelle Ostbahnhof

Am Ostbahnhof liegt die gleichnamige Haltestelle mit Außenbahnsteigen in Seitenlage. Zur Errichtung der Bahntrasse und der Haltestelle ist der Eingriff in Privatgelände erforderlich, verbunden mit dem Abbruch eines Wohnhauses.

In der Straße Auf dem Langen Kampe befinden sich auch die Haltestellen Lohbreite und An der Holzweise. Die Haltestellen wurden ebenfalls mit Außenbahnsteigen geplant und die Zugangsrampen hinter den Bahnsteig verlegt. Dadurch können weitere Abbruchmaßnahmen vermieden werden.

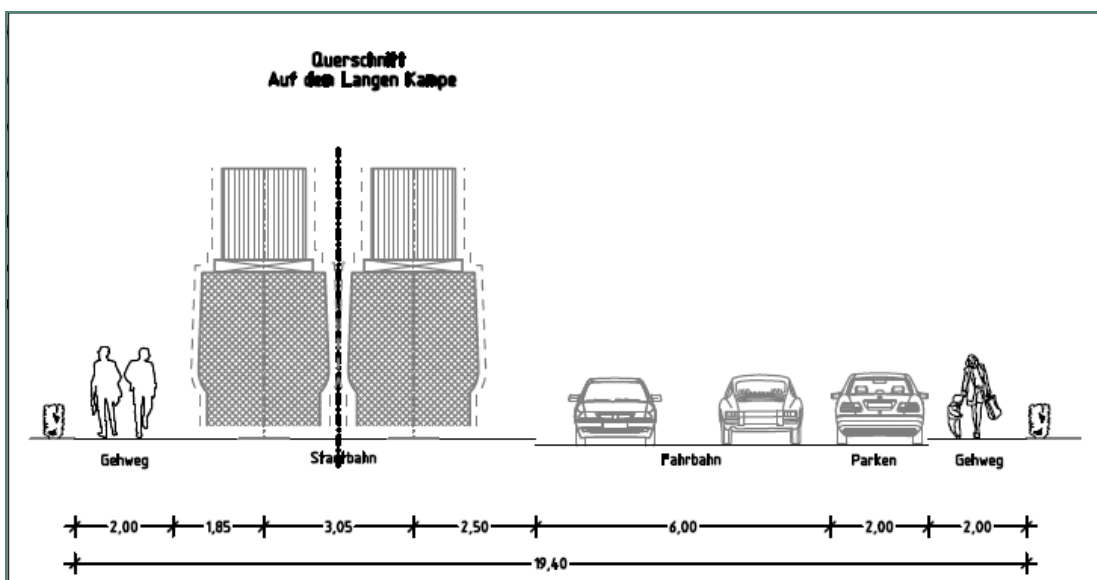


Abbildung 6: Querschnitt Auf dem Langen Kampe

Die Haltestelle Radrennbahn folgt unmittelbar auf die Kreuzung der Ziegelstraße. Diese Haltestelle ist mit Mittelbahnsteig konzipiert. Hinter der Haltestelle Radrennbahn schließt eine aus betrieblichen Gründen erforderliche eingleisige Kehranlage mit Gleisstumpf in Mittellage an.

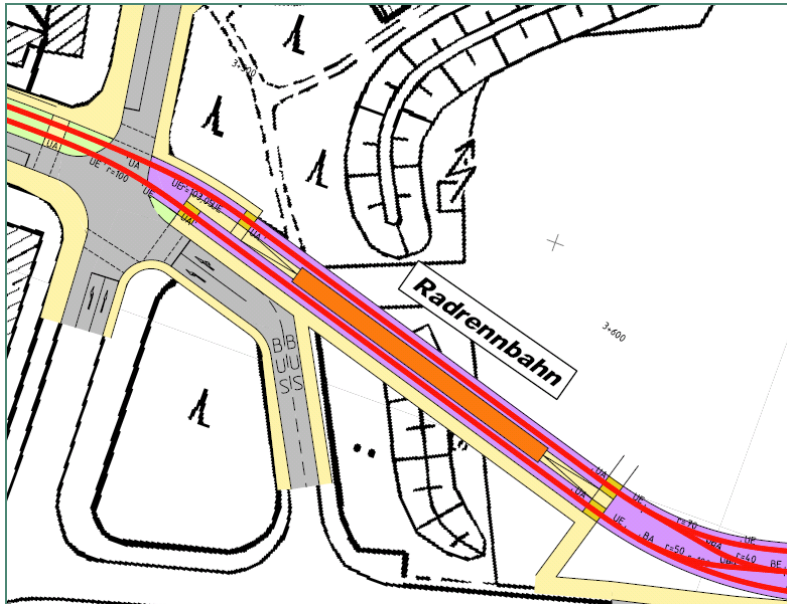


Abbildung 7: Haltestelle Radrennbahn mit eingleisiger Kehranlage

Der Streckenabschnitt zwischen den Haltestellen Radrennbahn und Haltestelle Meyer zu Heepen verläuft durchgängig außerhalb des Straßenraums und nördlich der Heeper Straße. Die Trasse nutzt dazu einen Teil der Parkplatz- und Veranstaltungsflächen der Radrennbahn, Sportgelände sowie landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Die Variante 1 endet in Bahnsteigmitte der Haltestelle Meyer zu Heepen. Alle nachfolgenden Trassenvarianten beginnen im Anschluss.

2.2.1.2 Streckendaten

Trassenlänge

Die Gesamtlänge der beschriebenen Trasse beträgt zwischen den oben genannten Punkten 4.640 m (bis Mitte Bahnsteig Meyer zu Heepen).

Trassierung

Die Trassierung der Stadtbahnachsen erfolgte, soweit in dieser frühen Planungsphase und zur Erreichung des Planungszieles sinnvoll, anhand der BOStrab Trassierungsrichtlinien. Wichtigste Eckdaten waren die Einhaltung der Mindestradien (hier 25 m) und die Vamos-Tauglichkeit der Strecke. Für den geplanten Strecken-

verlauf konnten diese Kriterien eingehalten werden. Die ungünstigsten Radienfolgen ergeben sich am Kesselbrink.

Oberbau

Die Stadtbahntrasse verläuft zu großen Teilen auf einem besonderen Bahnkörper. Daher ist eine Eindeckung der Gleise nicht zwingend erforderlich. Aus gestalterischen Gründen und zur Verringerung der Schallemissionen ist eine Eindeckung der Trasse aber wünschenswert. Die Lagepläne zeigen für den Bereich Auf dem Langen Kampe beispielhaft eine Eindeckung mit Rasen.

In Bereichen mit gemeinsamer Trassennutzung durch MIV und Stadtbahn wird die Gleisanlage mit Asphalt eingedeckt, ggf. kann auch eine Eindeckung mit Pflaster oder Beton vorgesehen werden.

Höhenlage

Für die Planung lagen keine Höhendaten vor. Nach derzeitigem Kenntnisstand wird an keiner Stelle eine kritische Längsneigung ($> 4\%$) erreicht.

Der einzige bekannte Höhenzwangspunkt ist die neue EÜ Ostbahnhof. Hier ist die Höhenlage der Stadtbahntrasse von der Höhe der Eisenbahngleise und der anschließenden Straße Am Ostbahnhof abhängig. Dieser Bereich muss in den kommenden Planungsphasen detailliert geprüft werden.

Besonderer Bahnkörper

Der Trassenanteil mit besonderem Bahnkörper, d.h. mit Führung der Stadtbahn außerhalb der Verkehrsfläche der IV Fahrbahn beträgt ca. 98 % der Gesamtlänge. Dabei wurden die Knotenpunkte durchgemessen. Der einzige Abschnitt mit Mischnutzung befindet sich am Jahnplatz.

Geschwindigkeiten

Für die Ermittlung der Fahrzeiten wurden folgende Höchstgeschwindigkeiten zugrunde gelegt:

- ▶ innerhalb geschlossener Ortschaft $V = 50 \text{ km/h}$,
- ▶ außerhalb geschlossener Ortschaften $V = 70 \text{ km/h}$,
- ▶ geringere Geschwindigkeiten trassierungsbedingt durch Radien $< 200 \text{ m}$.

Betriebliche Einrichtungen

Als betrieblich notwendige Anlagen wurde eine zweigleisige Kehranlage am Streckenanfang am Oberntorwall vorgesehen sowie eine eingleisige Kehranlage im Anschluss an die Haltestelle Radrennbahn.

Haltestellen

Die Bahnsteige sind in der Planung als Hochflurbahnsteige dargestellt, die folgende Randbedingungen erfüllen müssen:

- ▶ nutzbare Bahnsteiglänge: 70 m,
- ▶ Höhe der Bahnsteige über SO: 860 mm,
- ▶ Länge der Zugangsrampen: je 15 m bzw. einseitiger Treppenzugang,
- ▶ Trassierung mit Gerade bis jeweils 10 m über das Bahnsteigende hinaus,
- ▶ zulässige Radien an der Bahnsteiginnenseite 400 m und 600 m an der Bahnsteigaußenseite.

Im Streckenverlauf sind 9 neue Haltestellen vorgesehen:

- ▶ Jahnplatz km 0+180 Mittelbahnsteig,
- ▶ Kesselbrink km 0+610 Außenbahnsteige,
- ▶ Agentur für Arbeit km 1+060 Außenbahnsteige,
- ▶ Seidenstickerhalle km 1+660 Außenbahnsteige,
- ▶ Ostbahnhof km 2+280 Außenbahnsteige,
- ▶ Lohbreite km 2+690 Außenbahnsteige,
- ▶ An der Holzwiese km 3+080 Außenbahnsteige,
- ▶ Radrennbahn km 3+570 Mittelbahnsteig,
- ▶ Meyer zu Heepen km 4+640 Außenbahnsteige.

Bauwerke

Der Bahndamm der Eisenbahnstrecke 2984 Bielefeld – Lage, die an dieser Stelle viergleisig ist und in Dammlage verläuft, wird mittels einer neu zu errichtenden Eisenbahnüberführung (EÜ) unterquert. Das Bauwerk kann z.B. als Rahmenbauwerk geplant werden und wird ca. 55 m lang sein und eine lichte Weite von etwa 7,50 m aufweisen.

2.2.1.3 Städtebauliche Einbindung

Abschnitt Jahnplatz – Kesselbrink

Der Verkehrsknotenpunkt Jahnplatz wird im Zuge der Stadtbahneinbindung neu gestaltet. Diese Umgestaltung erfordert eine Reduzierung der dem Individualverkehr zugesprochenen Flächen zugunsten der anderen Verkehrsteilnehmer. In diesem Zusammenhang nimmt die Fußgängerquerung Niedernstraße – Bahnhofstraße als Bestandteil der Haupteinkaufsachse eine besondere Rolle ein. Hier sollten bei der Straßenraumgestaltung spezifische Materialien zum Einsatz kommen, die die Wichtigkeit der Fußgängerquerung betonen. Auf diese Weise kann die Trennwirkung des Jahnplatzes vermindert sowie eine höhere Aufenthaltsqualität hergestellt werden. Der Platzcharakter kann insbesondere im westlichen Bereich des Jahnplatzes wieder vermehrt in den Vordergrund rücken.



Abbildung 8: Beispiel einer Straßenraumgestaltung mit spezifischen Oberflächenmaterialien (Montpellier)

Im Eingangsbereich des Oberntorwalls wird im Zuge der Anlage der neuen oberirdischen Stadtbahnhaltestelle eine Neuaufteilung des Straßenraums notwendig. Auch hier werden die dem Individualverkehr zugesprochenen Flächen reduziert.

Dagegen schränken die Lage der Eingänge zur unterirdischen Stadtbahn sowie der Bushaltestellen eine mögliche Umgestaltung in seinem östlichen Bereich ein.



Abbildung 9: Beispiel einer Haltestellengestaltung mit spezifischen Oberflächenmaterialien (Paris)

Im weiteren Verlauf der Stadtbahntrasse erfolgt eine Neuaufteilung des Straßenraumes in der Friedrich-Verleger-Straße, die mit einer Reduzierung der Flächen für den MIV einhergeht.

Auf dem Kesselbrink wird durch die Anordnung der Stadtbahnhaltestelle auf der Nordseite der Friedrich-Verleger-Straße der Platzcharakter in den Vordergrund gestellt. Diese Tatsache sowie die Anlage von Baumreihen und Radfahrstreifen führen zu einer höheren Aufenthaltsqualität und zu einer verminderten Trennwirkung.



Abbildung 10: Beispiel einer Straßenraumgestaltung mit Baumreihen und Radweg (Strasbourg)

Abschnitt Kesselbrink - Ziegelstraße

Im Rahmen dieser Variante wird das Erscheinungsbild der Werner-Bock-Straße aufgewertet. Der besondere Bahnkörper der Stadtbahntrasse, auf der Südseite gelegen, bietet die Gelegenheit die parkartigen Grünflächen der angrenzenden Verwaltungsgebäude in den Straßenraum zu erweitern. Ferner besteht nur eine geringe Anzahl an Grundstückszufahrten. Die Notwendigkeit, das Rasengleis durch ebendiese zu unterbrechen, ist folglich begrenzt.

Im weiteren Verlauf der Trasse ist ein Kinderspielplatz zu verlegen, eventuell im Rahmen der umzugestaltenden Parkplatzfläche auf der gegenüberliegenden (Süd-) Seite der Bleichstraße. In diesem Abschnitt zwischen der Feuerwache und dem Ostbahnhof kann eine trassenbegleitende Wegeverbindung für Fußgänger und Radfahrer die Durchlässigkeit des Viertels erhöhen. In diesem Zusammenhang ist die Möglichkeit einer Rad- und Fußgängerquerung unter den Bahngleisen entlang der Stadtbahntrasse zu prüfen, die die Trennwirkung des Bahndammes verringern könnte.

Am Ostbahnhof sind die Haltestelle der Stadtbahn und der Eisenbahnhalt optimal durch Fußwegeverbindungen zu verknüpfen. Dementsprechend wird die Straßen-

raumgestaltung auf diese Wegebeziehungen hin ausgelegt. Hier besteht die Gelegenheit, den öffentlichen Raum insbesondere für Fußgänger aufzuwerten.

Die Umgestaltung der Straße Auf dem Langen Kampe zieht mit der Realisierung der Stadtbahntrasse einen Wegfall des derzeitigen Alleecharakters der Straße nach sich. Allerdings lassen sich in den Grünbereichen um die Genossenschaftshäuser der Freien Scholle Baumreihen zur Straßenflucht hin anlegen. Mit dem Rasengleis lässt sich der Ansatz einer Grünachse teilweise beibehalten. Die Aufenthaltsqualität im Straßenraum ist durch eine weitgehende Herausnahme des fließenden und ruhenden Verkehrs aus der Siedlung zu wahren. In diesem Zusammenhang sollte die geplante Sanierung der Genossenschaftswohnungen mit der Stadtbahnanbindung als Bestandteile eines Gesamtkonzepts für „autoarmes Wohnen“ Auf dem Langen Kampe gesehen werden. Gleichwohl wird die Stadtbahn ein gewisses Maß an Störung in diesen bisher sehr ruhigen Bereich hineinbringen.



Abbildung 11: Beispiel einer Trassenführung als Rasengleises durch ein Wohngebiet (Montpellier)

Abschnitt Heeper Straße zwischen Ziegelstraße und Meyer zu Heepen

Die Realisierung der Stadtbahntrasse könnte als Anlass genutzt werden, den Bereich zwischen Ziegelstraße und der Kreuzung Heeper Straße/Am Venn mit einer veränderten Verkehrsführung oder einer geänderten Nutzung städtebaulich aufzuwerten bzw. zu entwickeln.

Der Abschnitt Radrennbahn – Meyer zu Heepen könnte als Rasengleis ausgeführt werden. Ein Rasengleis würde eine bessere Integration ins vorhandene Umfeld ermöglichen als eine Gleislage im Schotterbett.



Abbildung 12: Beispiel eines Rasengleises als Erweiterung eines durch Grünflächen geprägten Umfeldes (Montpellier)

2.2.1.4 Auswirkungen auf den Individualverkehr

Fließender MIV

Zu den Veränderungen der Straßenkapazitäten sind nur qualitative Aussagen möglich. Die Leistungsfähigkeit der Werner-Bock-Straße wird sich voraussichtlich nur wenig verringern, da die Anzahl der Fahrstreifen und Aufstellstreifen nicht wesentlich verändert wird. Die Stadtbahntrasse befindet sich überwiegend auf der südlich angrenzenden Fläche und benötigt nur wenig Straßenflächen.

Die Straße Auf dem Langen Kampe ist derzeit eine Tempo 30-Zone mit geringer MIV-Belastung. Die Straße verfügt über ausreichend Leistungsfähigkeitsreserven.

Ruhender MIV

In der Werner-Bock-Straße werden Stellplätze auf der südlichen Straßenseite und auf den angrenzenden Parkplätzen in erheblichem Umfang entfallen, für die im notwendigen Umfang Ersatz geschaffen werden muss.

In der Straße Auf dem Langen Kampe entfällt ein großer Teil der öffentlichen Stellplätze. Für diese Plätze muss entsprechender Ersatz geschaffen werden, beispielsweise durch die Errichtung einer oder mehrerer Quartiergaragen.

Radverkehr

In der Werner-Bock-Straße wird der Radverkehr in Richtung Osten auf einem gesonderten Radweg südlich der Stadtbahntrasse geführt. Der Radverkehr in Richtung Westen wird auf einem Radfahrstreifen am nördlichen Fahrbahnrand geführt.

In der Straße Auf dem Langen Kampe sind keine Einrichtungen für Radfahrer vorgesehen. Aufgrund der geringen verkehrlichen Bedeutung dieser Straße und der Beschränkung auf 30 km/h für den Individualverkehr ist dies auch nicht erforderlich.

Fußgängerverkehr

Abschnittsweise werden die vorhandenen Gehwegbreiten reduziert, es verbleibt jedoch immer eine Mindestgehwegbreite von 2,00 m.

2.2.1.5 Auswirkungen auf Dritte

Im Trassenverlauf wird an mehreren Stellen in öffentliche Grünflächen oder private Grundstücksflächen eingegriffen.

Eingriffe sind an folgenden Stellen erforderlich:

- ▶ Bereich Werner-Bock-Straße, Südseite
Öffentliche Grünanlagen, Schulgelände und Gewerbeflächen, ca. 8.500 m²,
- ▶ Bereich Am Stadtholz bis EÜ Ostbahnhof
Öffentliche Grünanlage, Kleingärten, ca. 2.600 m²,
- ▶ Bereich Auf dem Langen Kampe, Nordseite
Private Fläche, ca. 4.600 m²,
- ▶ Ab Ziegelstraße bis Meyer zu Heepen Nordseite
Öffentliche Flächen (Grünflächen, Radrennbahn) und landwirtschaftliche Flächen, ca. 10.000 m².

2.2.1.6 Verknüpfungsstellen mit dem Busnetz

Umsteigevorgänge zwischen Stadtbahn und Bus finden an den Haltestellen Jahnplatz, Ostbahnhof, Lohbreite und Radrennbahn statt. Ein modifiziertes Busnetz ist in der Abbildung 28 der Potentialanalyse dargestellt. Es wird davon ausgegangen, dass die Haltestelleninfrastruktur baulich getrennt angeordnet wird, z.B. in den benachbarten Seitenstraßen. Die gemeinsame Nutzung von Bahnsteigkanten scheidet bei einer Hochflurlösung und bei Mittelbahnsteigen aus baulichen Gründen aus.

Für die Anbindung des Ostbahnhofs an den Busverkehr ist der Straßenraum in den zuführenden Straßen so anzupassen, dass ein Durchfahren und ein Halten am Ostbahnhof möglich sind. In den Trassierungsplänen ist hierzu ein Vorschlag dargestellt.

2.2.1.7 Niederflurkompatibilität der Planung

Die Spezifikation der Niederflurfahrzeuge ist noch nicht bekannt. Niederflurfahrzeuge werden jedoch mit einiger Sicherheit nicht als Doppeltraktion eingesetzt werden sondern als lange Einzelfahrzeuge (z.B. 45 m Fahrzeuglänge). Alle neu geplanten Strecken müssen außerdem für die Bedienung mit Hochflurfahrzeugen geeignet sein. Die Vorgabe für die Niederflurbahnsteiglänge seitens moBiel beträgt 55 m zuzüglich der Rampen von ca. 5 m je Seite (abhängig von der gewählten Höhe der Bahnsteige) oder gegebenenfalls einseitig Stufen.

Bezüglich der Gleistrassierung gelten dieselben Vorgaben wie für Hochflurfahrzeuge, da eine Hochflurbedienung im Störfall sowie für E-Wagen möglich sein soll.

Die Anordnung eines Niederflurmittelbahnsteigs mit direkter Vorbeifahrt des MIV, analog der geplanten Hochflurbahnsteige in Mittellage, scheidet aus Sicherheitsgründen aus, da die Fahrgäste nur wenig erhöht im Verkehrsraum der Straße stehen würden.

Die Haltestelle Jahnplatz ist uneingeschränkt niederflurtauglich, da die Stadtbahntrasse hier auf einem besonderen Bahnkörper verläuft und so die Fahrgäste weit genug vom fließenden Verkehr entfernt stehen.

Die mit Außenbahnsteigen geplanten Haltestellen Kesselbrink, Agentur für Arbeit, Seidenstickerhalle, Ostbahnhof, Lohbreite und An der Holzweise sind uneingeschränkt niederflurtauglich, da die Stadtbahntrasse vollständig auf besonderem Bahnkörper verläuft.

Die Haltestellen Radrennbahn und Meyer zu Heepen sind ebenfalls uneingeschränkt niederflurtauglich, da die Trasse getrennt von Straßenverkehr verläuft.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die geplante Streckenführung niederflurtauglich ist, und nur die langen Bahnsteige ggf. durch kurze und niedrige Bahnsteige ersetzt werden müssen.

2.2.2 Bereich Innenstadt (Variante 5, Heeper Straße)

2.2.2.1 Streckenverlauf

Der Streckenverlauf zwischen Oberntorwall und Kesselbrink entspricht dem Verlauf der Variante 1.

Nach der Kreuzung der August-Bebel-Straße folgt die Trasse dem Verlauf der Heeper Straße bis zum Ende des Untersuchungsraumes.

Aufgrund der geringen verfügbaren Straßenraumbreite kann zwischen August-Bebel-Straße und Teutoburger Straße kein besonderer Bahnkörper für die Gleisanlagen vorgesehen werden. Die Schienen verlaufen daher in der Fahrbahn und werden im Mischbetrieb mit dem MIV befahren.

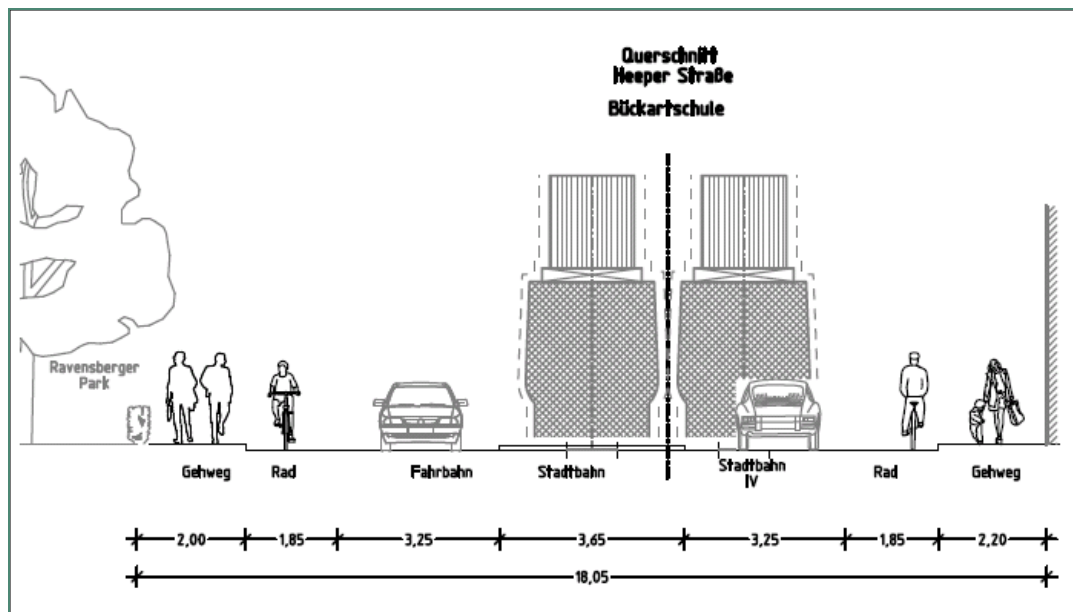


Abbildung 13: Querschnitt Heeper Straße West

Die Haltestelle Ravensberger Park folgt unmittelbar im Anschluss an den Knotenpunkt Teutoburger Straße. Zur Vermeidung von Rückstauungen in den Knotenpunkt wurde die Richtung stadtauswärts gerichtete Fahrbahn separat von der Gleisanlage geführt.

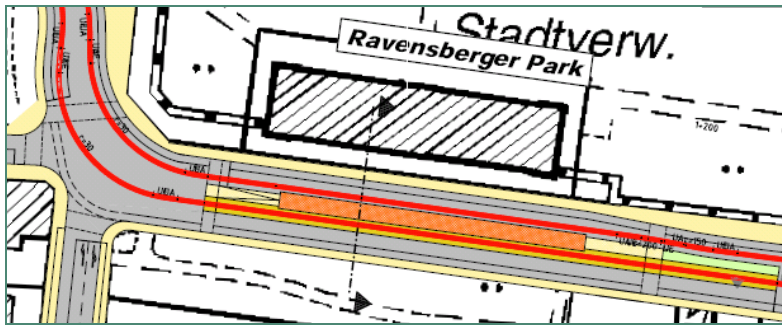


Abbildung 14: Heeper Straße, Haltestelle Ravensberger Park

Zwischen der Haltestelle Ravensberger Park und der Flachsstraße wurde aus Platzgründen ein Straßenquerschnitt mit nur einem separaten Bahnkörper für das stadteinwärts führende Gleis vorgesehen. Dabei wurde der Gleisabstand so gewählt, dass zwischen den Gleisen sowohl die Anlage eines Bahnsteigs (Haltestelle Carl-Severing-Schulen) als auch eines Abbiegefahrstreifens (Hermann-Delius-Straße) oder eines Grünstreifens ohne Gleisverschwenkung möglich ist. In diesem Abschnitt wurde in die nördlich bzw. südlich angrenzenden Grünflächen eingegriffen.



Abbildung 15: Heeper Straße im Bereich Carl-Severing-Schulen

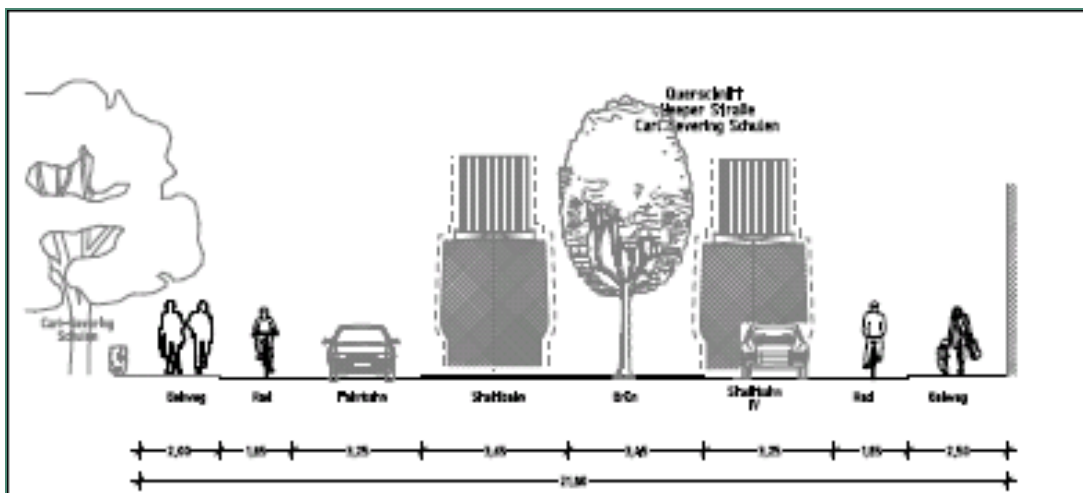


Abbildung 16: Querschnitt Heeper Straße mit Grünstreifen

Ab der Flachsstraße bis zur Hanfstraße ist der Straßenraum beidseitig angebaut und eine Erweiterung durch Grunderwerb nicht möglich. Hier verläuft die Stadt-

bahntrasse ohne besonderen Bahnkörper in der MIV-Fahrbahn. Die Gleise liegen im Mindestabstand von 3,05 m. Die Haltestelle Ostbahnhof ist als Mittelbahnsteig konzipiert und befindet sich westlich der Eisenbahnüberführung Heeper Straße im Straßenraum.

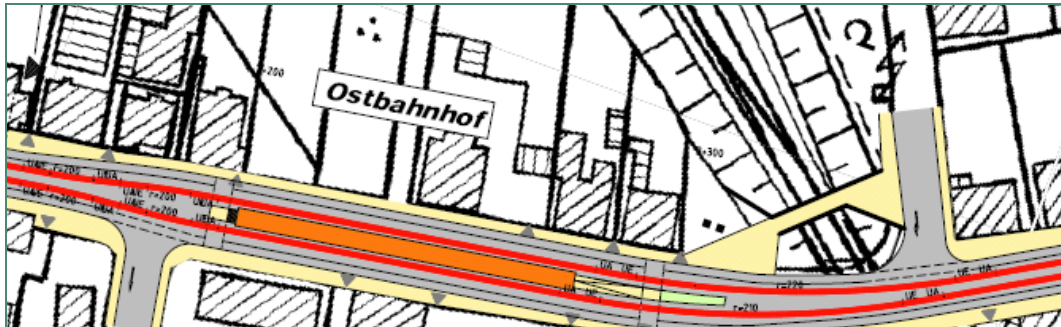


Abbildung 17: Heeper Straße im Bereich Ostbahnhof

Die lichte Weite der Eisenbahnüberführung (EÜ) Heeper Straße ist bereits heute ein Nadelöhr im Verlauf der Heeper Straße. Hier könnte ein zusätzlicher Durchlass für Fußgänger nördlich der Straße zur Verbesserung der Situation beitragen.

Im Streckenabschnitt zwischen der Haltestelle Lohbreite und der Ziegelstraße ist ein zweigleisiger separater Bahnkörper für die Stadtahntrasse baulich nicht möglich; ein Bahnkörper in Richtung stadteinwärts wäre ggf. möglich. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde hier eine Querschnittsaufteilung ohne Bahnkörper und mit gemeinsamer Nutzung der Fahrbahn bei einem großen Gleisabstand gewählt. Eingriffe in private Grundstücke sind hierzu punktuell erforderlich. Der breite Mittelstreifen wird als Raum für die Bahnsteige der Haltestellen Lohbreite, Brückenstraße und Hudeweg sowie zur Anordnung von Abbiegefahrstreifen und Grünstreifen genutzt.

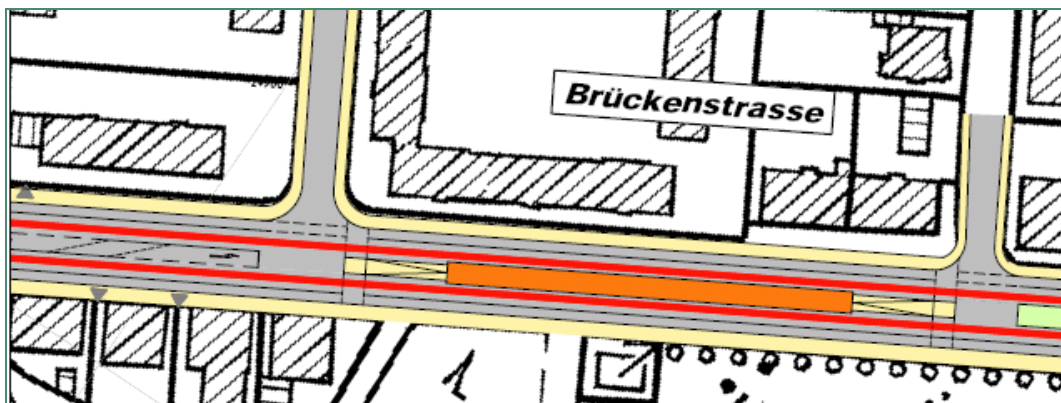


Abbildung 18: Heeper Straße im Bereich Brückenstraße

Die Haltestelle Radrennbahn befindet sich östlich der Ziegelstraße bzw. der Straße Am Venn. Der Streckenabschnitt zwischen der Radrennbahn und der Haltestelle Meyer zu Heepen ist mit der Variante 1 identisch.

2.2.2.2 Streckendaten

Trassenlänge

Die Gesamtlänge der beschriebenen Trasse beträgt zwischen den oben genannten Punkten 4.670 m (bis Mitte Bahnsteig Meyer zu Heepen).

Trassierung

Die ungünstigsten Radienfolgen ergeben sich am Knotenpunkt Heeper Straße Teutoburger Straße. Die hier vorgesehene Trassierung mit engen Radien und S-Bögen bedarf ggf. einer genaueren Untersuchung hinsichtlich ihrer Vamos-Tauglichkeit.

Oberbau

Die Stadtbahntrasse verläuft im Zuge der Heeper Straße überwiegend im Straßenraum. Eine Eindeckung der Gleise, z. B. mit Asphalt, ist daher obligatorisch.

Streckenabschnitte mit besonderem Bahnkörper erfordern prinzipiell keine Eindeckung, aus gestalterischen Gründen und zur Verringerung der Schallemissionen ist eine Eindeckung der Trasse aber oft wünschenswert. Bei Bahnkörpern in engen und angebauten Straßenräumen kann eine befahrbare Eindeckung auch aus Sicherheitsgründen erforderlich werden.

Höhenlage

Für die Planung lagen keine Höhendaten vor. Nach jetzigem Kenntnisstand wird an keiner Stelle ein kritische Längsneigung ($> 4\%$) erreicht.

Die lichte Höhe der EÜ Heeper Straße ist der einzige bekannte Höhenzwangspunkt.

Besonderer Bahnkörper

Der Trassenanteil mit besonderem Bahnkörper, d.h. mit Führung der Stadtbahn außerhalb der Verkehrsfläche der IV Fahrbahn beträgt ca. 49 % der Gesamtlänge, dabei wurden Abschnitte mit einseitig besonderem Bahnkörper zur Hälfte berücksichtigt und Knotenpunkte durchgemessen.

Geschwindigkeiten

Wie Variante 1.

2.2.2.3 Städtebauliche Einbindung

Abschnitt Jahnplatz - Kesselbrink

Wie Variante 1.

Abschnitt Heeper Straße zwischen Kesselbrink und Ziegelstraße

Die Führung der Stadtbahntrasse ab Kesselbrink über die Heeper Straße betont den Verlauf der gewachsenen Verkehrsbeziehung zwischen Bielefeld-Mitte und Heepen.

Im Bereich des Rochdaleparks erfordern der vorhandene Straßenquerschnitt sowie der Erhalt der historischen Einfassungsmauer des Parks eine Führung des Fußgängerverkehrs auf der Südwest-Seite der Heeper Straße. Fußgänger können alternativ die Wege benutzen, die den Park durchqueren. Hierdurch wird der Park besser in das Fußwegenetz integriert. Zwar können diese Wege in den Abend- und Nachstunden als Angstraum empfunden werden, jedoch steht in diesem Fall auch die bereits erwähnte Führung auf der Südwest-Seite der Heeper Straße zur Verfügung.

An der Haltestelle Ravensberger Park verbinden die neu angelegten Querungshilfen im Zuge des Mittelbahnsteigs die nördlich und südlich der Heeper Straße gelegenen Parkeile bzw. Grünflächen.

Im weiteren Verlauf zwischen Hermann-Delius Straße und Holländische Straße vermindern die im Zuge des unabhängigen Bahnkörpers angelegten Grünflächen die Trennwirkung der Heeper Straße.

Zwischen Huberstraße und Lohbreite wird die Trennwirkung insbesondere durch die Querungshilfen der Mittelbahnsteige sowie durch die Neuaufteilung des Straßenraums zugunsten des Fußverkehrs vermindert. Im Zuge dieser Maßnahme sollte der Individualverkehr aus der Heeper Straße heraus großräumig auf die Straßenverbindung Eckendorfer Straße / Ostring umgeleitet werden. Aus dem stadtgestalterischen Blickwinkel betrachtet wird das gesamte Erscheinungsbild der Heeper Straße durch den Wegfall der Parkstreifen aufgewertet. Die im Bereich der Eisenbahnunterführung bestehende Engstelle wird durch die Öffnung eines zugeschütteten Gleisbogens für eine Fußgängerunterführung zumindest teilweise entschärft.

Im Abschnitt zwischen Lohbreite und Radrennbahn wird durch eine Neuaufteilung des Straßenraums die Trennwirkung reduziert sowie die Aufenthaltsqualität verbessert. Erreicht wird dies insbesondere durch die Schaffung von Grünstreifen sowie durch die Aufgabe der Parkstreifen. Des Weiteren wird das gesamte Erscheinungsbild der Heeper Straße in diesem Bereich durch die Neugestaltung des Straßenraums aufgewertet. In der Regel induziert eine derartige Aufwertung Privatinitiativen der Hauseigentümer zur Verschönerung der Fassaden. Grundstückseigentümer

können durch den Attraktivitätsgewinn zu einer Schließung der Baulücken angeregt werden. Die bestehende Einzelhandelsfunktion im Bereich der Haltestelle Lohbreite kann durch ebendiese stabilisiert und eventuell gestärkt werden.



Abbildung 19: Vorher-Nachher-Vergleich bzgl. Aufwertung des Straßenraums (Strasbourg)

Abschnitt Heeper Straße zwischen Ziegelstraße und Meyer zu Heepen

Siehe Variante 1.

2.2.2.4 Auswirkungen auf den Individualverkehr

Fließender MIV

Die Leistungsfähigkeit der Straßen wird sich besonders im Bereich Oberntorwall und Heeper Straße signifikant verringern, da der Einsatz eines besonderen Bahnkörpers in der Regel zu Lasten von MIV-Fahrstreifen geht und an den Knotenpunkten verschiedene Abbiegefahrstreifen entfallen werden. Ein Überholen der Stadtbahn durch den MIV wird in den Abschnitten ohne besonderen Bahnkörper nicht möglich sein.

Ruhender MIV

In der Heeper Straße entfallen die Parkplätze im Straßenraum auf ganzer Länge, insbesondere der Einzelhandel in der Heeper Straße dürfte davon betroffen sein. Durch eine Optimierung der Querschnittsaufteilungen in den nachfolgenden Planungsphasen können bei ausreichender Straßenraumbreite noch einige Parkplätze im öffentlichen Straßenraum vorgesehen werden. Generell wäre zu untersuchen, ob und wo der Parkplatzverlust auf öffentlichen oder privaten Flächen möglichst eingriffsnah ausgeglichen werden kann.

Radverkehr

Auf der gesamten Trassenlänge wurden parallel am Fahrbahnrand verlaufende Radverkehrsanlagen vorgesehen. Im Zuge der gesamten Heeper Straße ist der Einsatz von Radfahrstreifen mit einer Breite von 1,85 m möglich. In der Friedrich-Verleger-Straße sind gesonderte Radwege vorgesehen.

Fußgängerverkehr

Abschnittsweise werden die vorhandenen Gehwegbreiten reduziert; es verbleibt jedoch immer eine Mindestgehwegbreite von 2,00 m. Im Bereich des Rochdale-parks ist der Querschnitt der Heeper Straße besonders eng; hier können die Fußgänger auf der Ostseite durch den Park geführt werden.

2.2.2.5 Auswirkungen auf Dritte

Im Trassenverlauf wird an mehreren Stellen in öffentliche Grünflächen oder private Grundstücksflächen eingegriffen.

Eingriffe sind an folgenden Stellen erforderlich:

- ▶ Bereich Haltestelle Ravensberger Park, Südseite
Öffentliche Grünanlage und Schulgelände, ca. 1.700 m²,
- ▶ Bereich Ravensberger Park bis Parkhaus, Nordseite
Öffentliche Grünanlage, ca. 550 m²,
- ▶ Bereich Parkhaus/Tankstelle, Nordseite
Private Fläche, ca. 150 m²,
- ▶ Bereich zwischen Hermann-Delius-Straße und Huberstraße, Nordseite
Öffentliche Grünanlage, ca. 600 m²,
- ▶ Bereich Haltestelle Lohbreite, Nordseite
Private Fläche, ca. 60 m² und Gebäudeerwerb,
- ▶ Ab Ziegelstraße bis Meyer zu Heepen Nordseite
Öffentliche Flächen (Grünflächen, Radrennbahn) und landwirtschaftliche Flächen, ca. 10.000 m².

2.2.2.6 Verknüpfungsstellen mit dem Busnetz

Umsteigevorgänge zwischen Stadtbahn und Bus finden an den Haltestellen Jahnplatz, Carl-Severing-Schulen, Ostbahnhof, Lohbreite und Radrennbahn statt. Es wird davon ausgegangen, dass die Haltestelleninfrastruktur baulich getrennt und in den Seitenstraßen angeordnet wird. Die gemeinsame Nutzung von Bahnsteigkanten scheidet bei einer Hochflurlösung und bei Mittelbahnsteigen aus baulichen Gründen aus.

2.2.2.7 Niederflurkompatibilität der Planung

Die Haltestelle Jahnplatz entspricht der Variante 1 und ist niederflurtauglich.

Die mit Außenbahnsteigen geplante Haltestelle Kesselbrink ist ebenfalls uneingeschränkt niederflurtauglich, da hier die Stadtbahntrasse auf besonderem Bahnkörper nördlich der Friedrich-Verleger-Straße verläuft.

Die Haltestelle Ravensberger Park ist in der dargestellten Form nicht niederflurtauglich. Wird das stadteinwärts führende Gleis ebenfalls auf einen besonderen Bahnkörper verlegt, dann kann die dargestellte Lösung mit Mittelbahnsteig auch für eine Niederflurplanung zu Einsatz kommen. Dazu ist ein weiterer Eingriff in die südlich angrenzende Grünanlage erforderlich.

Für die Haltestelle Carl-Severing-Schulen gilt dies analog für das stadtauswärts führende Gleis, hier ist ein stärkerer Eingriff in die Grünfläche nördlich der Heeper Straße erforderlich.

An den Haltestellen Ostbahnhof, Lohbreite, Brückenstraße und Hudeweg besteht nicht die Möglichkeit durch einen Eingriff in den Straßenraum den Verkehrsraum zu erweitern, um so eine niederflurtaugliche Haltestellensituation zu schaffen.

Im Bereich der Haltestelle Brückenstraße sind nur wenige Grundstückszufahrten vorhanden, daher kann hier eine Lösung in der Art einer Kaphaltestelle gewählt werden. Zwischen den Bahnsteigkanten befindet sich der gemeinsame Verkehrsraum für den motorisierten Individualverkehr und die Straßenbahn. Die Radfahrer werden zwischen Ein- und Ausstiegsbereich und Gehweg auf einem Radweg über den Bahnsteig geführt.

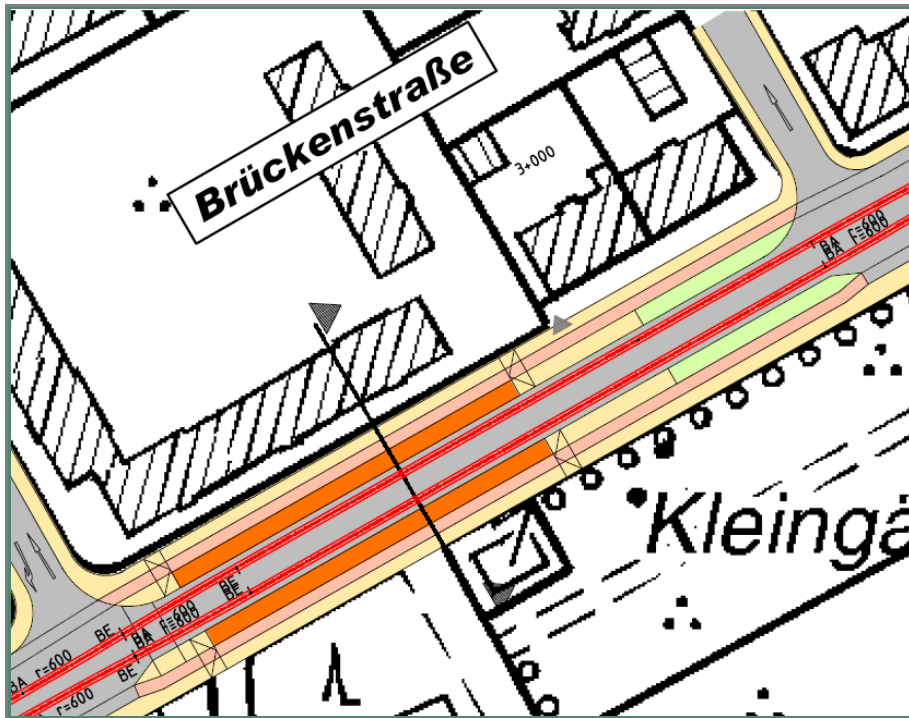


Abbildung 20: Haltestelle Brückenstraße mit Niederflurbahnsteig

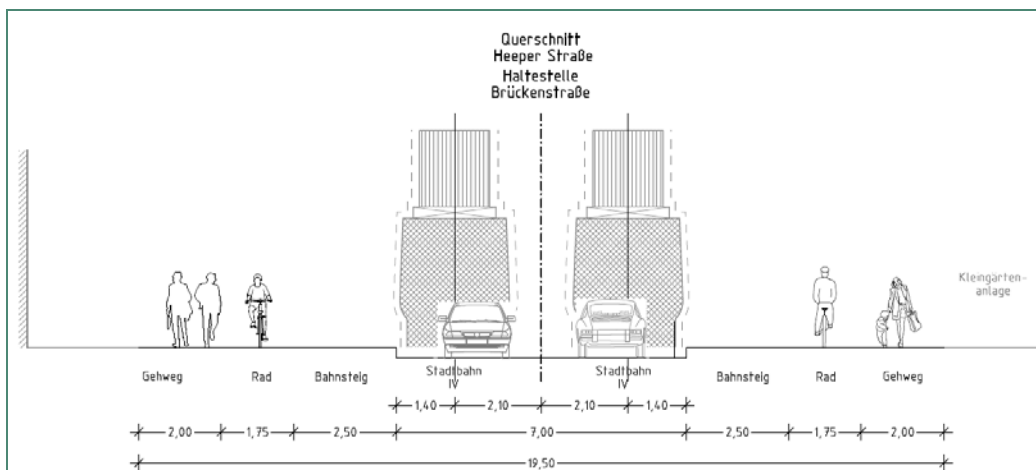


Abbildung 21: Querschnitt Haltestelle Brückenstraße



Abbildung 22: Beispiele für eine Radfahrerführung über den Bahnsteig (Freiburg, Leipzig)

Im Bereich der Haltestelle Lohbreite liegt eine Vielzahl von Grundstückszufahrten. Daher sind die Freiburger oder Leipziger Bahnsteiglösungen hier nicht umsetzbar.

Jedoch kann eine Lösung mit temporären Bahnsteigen und der Führung des Individualverkehrs über den Bahnsteig erwogen werden. Es ist hierfür eine minimale Straßenraumbreite von etwa 18 m erforderlich. Die wartenden Fahrgäste halten sich am Rand des Verkehrsraumes im Gehwegbereich auf. Bei der Einfahrt einer Stadtbahn wird die Fahrbahn signaltechnisch gesperrt und der Fahrgastwechsel erfolgt über die Fahrbahn. Zwischen Fahrbahn und Bahnkörper ist ein mindestens 0,60 m breiter Streifen für die Bahnsteigkante erforderlich. Alle Grundstücke im Haltestellenbereich bleiben anfahrbar. Die Radfahrer werden je nach vorhandenem Platz im Haltestellenbereich auf der Fahrbahn und ohne besondere Einrichtungen geführt.

Der Einsatz einer solchen Lösung ist jedoch abhängig von der Verkehrsstärke im MIV. Für eine hoch belastete Straße wie die Heeper Straße sollte die Einsetzbarkeit dieser Lösung geprüft werden. Ein Realisierungsbeispiel aus Kassel¹ zeigen die nachfolgenden Bilder.

Anschließend ist diese Vorgehensweise beispielhaft für die Haltestelle Lohbreite umgesetzt worden.

¹ Haltestelle Querallee der städtischen Straßenbahnlinien 4 und 8

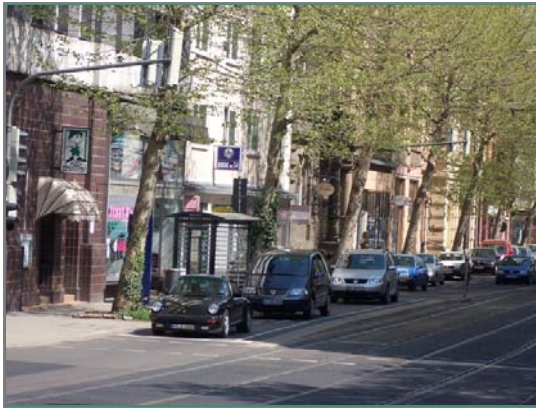


Abbildung 23: Temporärer Bahnsteig Kassel
(Überführung durch Pkw)



Abbildung 25: Temporärer Bahnsteig Kassel
(Detailansicht Bahnsteigkante)



Abbildung 24: Temporärer Bahnsteig Kassel
(Halt der Straßenbahn)

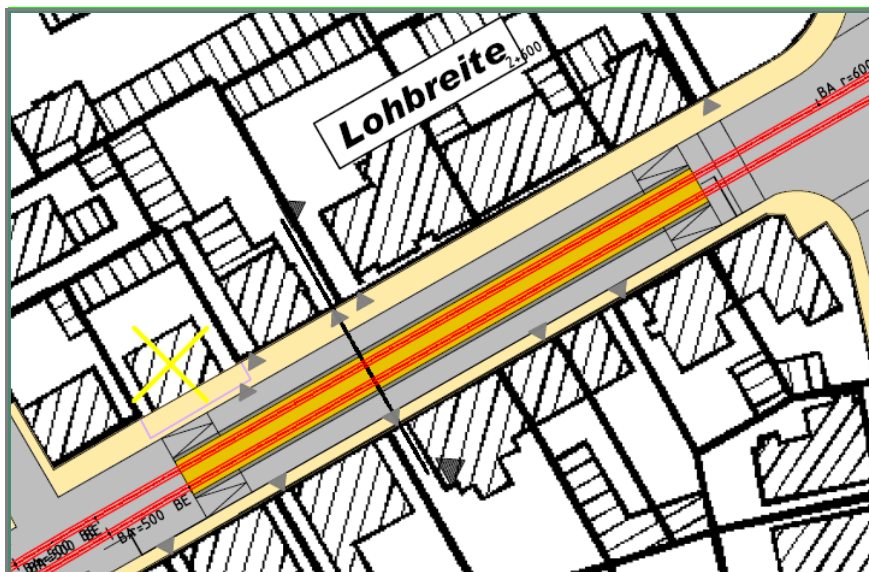


Abbildung 26: Haltestelle Lohbreite mit Niederflerbahnsteig

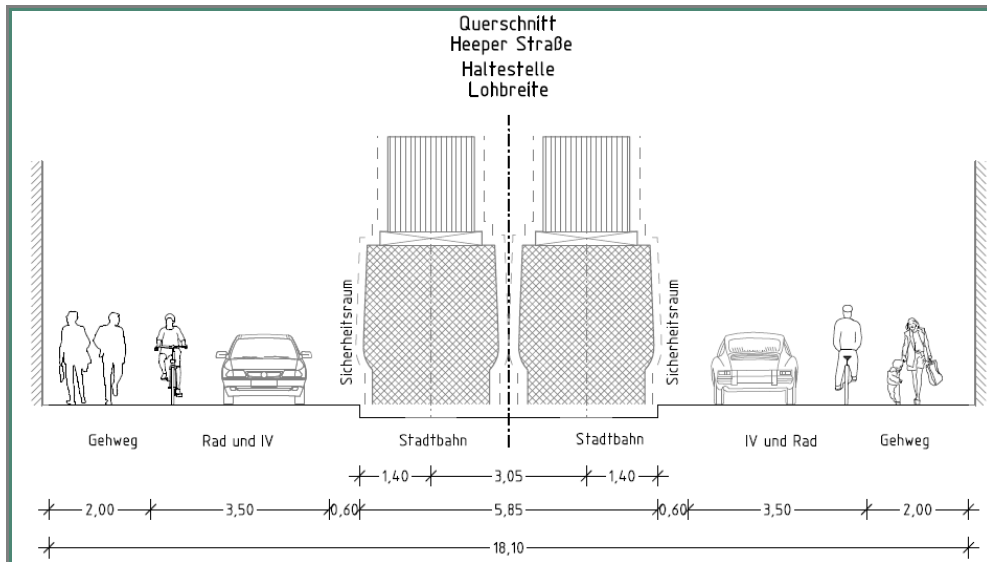


Abbildung 27: Querschnitt Haltestelle Lohbreite

Die Haltestellen Radrennbahn und Meyer zu Heepen sind wie in Variante 1 uneingeschränkt niederflurtauglich.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die geplante Streckenführung durch Anpassungen an den genannten Haltestellen prinzipiell auch für den Einsatz von Niederflurfahrzeugen geeignet ist.

2.2.3 Bereich Heepen (Variante H)

2.2.3.1 Streckenverlauf

Der Strecke der Variante H beginnt ab der Haltestelle Meyer zu Heepen und endet in der Potsdamer Straße, südlich der Straße Heeperholz. Alle für Heepen untersuchten Trassierungen (Varianten H, I, J) weisen denselben Anfangs- und Endpunkt aus. Die Trassierungen unterscheiden sich hinsichtlich der Durchfahrung von Heepen Mitte.

Im Anschluss an die Haltestelle Meyer zu Heepen, die sich außerhalb des Straßenraumes der Heeper Straße befindet, verläuft die Trasse in gerader Verlängerung weiter und schwenkt am Ortsrand in den Straßenverlauf der Heeper Straße ein.

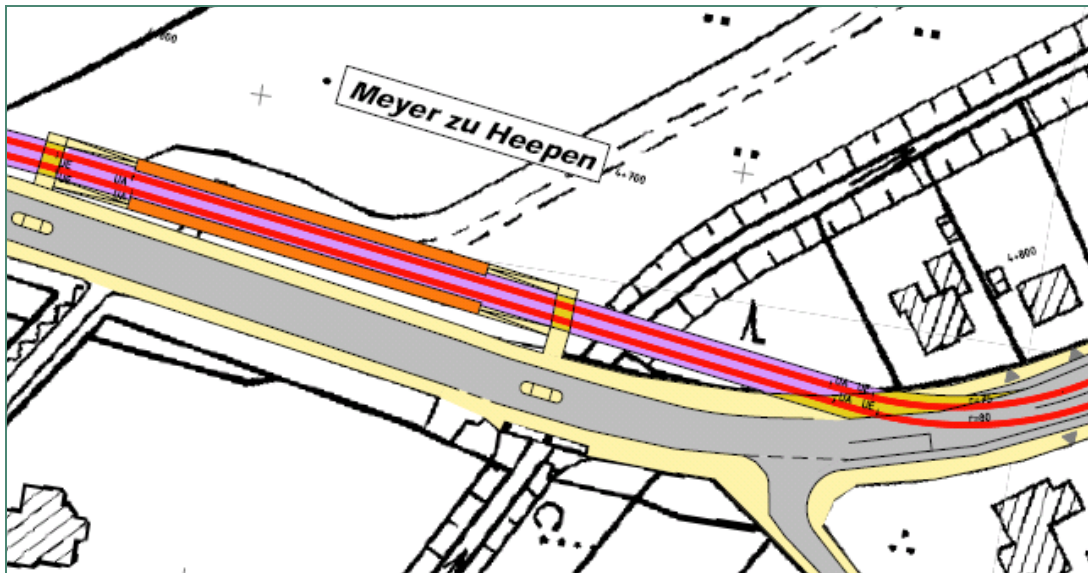


Abbildung 28: Heepen, Haltestelle Meyer zu Heepen und Ortseingang Heepen

In der Heeper Straße und der Altenhagener Straße wird das Planungsprinzip der Heeper Straße (Variante 5) wieder aufgenommen. Die Trasse verläuft mittig im Straßenraum, ein separater Bahnkörper ist aufgrund des beengten Verkehrsraumes baulich nicht möglich.

Die Haltestellen Muerfeldstraße und Tieplatz liegen als Mittelbahnsteige zwischen den Fahrbahnen und Gleisen. Aus geometrischen Gründen wurde an der Haltestelle Tieplatz in die angrenzende Bebauung eingegriffen.

An den Knotenpunkten Alter Postweg und Vogteistraße ist der Gleisabstand so gewählt, dass Abbiegefahrstreifen zwischen den Gleisanlagen angeordnet werden können.



Abbildung 29: Heepen, Haltestelle Tieplatz

Unmittelbar hinter der Einmündung der Bischof-Meinwerk-Straße knickt die Stadtbahntrasse nach rechts ab und führt über den Parkplatz eines Supermarktes und durch eine Grünanlage zur Amtmann-Bullrich-Straße, in deren Verlauf sie einschwenkt. In diesem Bereich wird in verschiedene Grundstücke Dritter und in die Bebauung eingegriffen.

Die Haltestelle Rüggesiek befindet sich in der Grünanlage außerhalb des Verkehrsraumes der Straßen.



Abbildung 30: Heepen, Trassenführung im Bereich Rüggiesiek und Haltestelle Rüggiesiek

Im Zuge der Amtmann-Bullrich-Straße, des Hassebrock und des Alten Postweges wird die Stadtbahntrasse ohne besonderen Bahnkörper im Verkehrsraum der Straße geführt. Die Haltestelle Hassebrock befindet sich in Mittellage der gleichnamigen Straße. Aus geometrischen Gründen ist auch hier ein Eingriff in angrenzende Bebauung erforderlich.



Abbildung 31: Heepen, Haltestelle Hassebrock

Am Kreisverkehrsplatz im Alten Postweg wendet sich die Stadtbahntrasse nach Süden in die Potsdamer Straße, deren Verlauf sie bis zur Endhaltestelle Heeperholz folgt.



Abbildung 32: Heepen, Trassenführung im Bereich Alter Postweg und Potsdamer Straße

Die Potsdamer Straße weist einen sehr schmalen Verkehrsraum auf. Daher kann ein besonderer Bahnkörper nicht vorgesehen werden und die Trasse wird in der Fahrbahn geführt.

An den Haltestellen Theodor-Heuss-Straße und Am Krügerhof, deren Mittelbahnsteige jeweils im Straßenraum liegen, ist zusätzlich ein Eingriff in private Grundflächen unerlässlich.

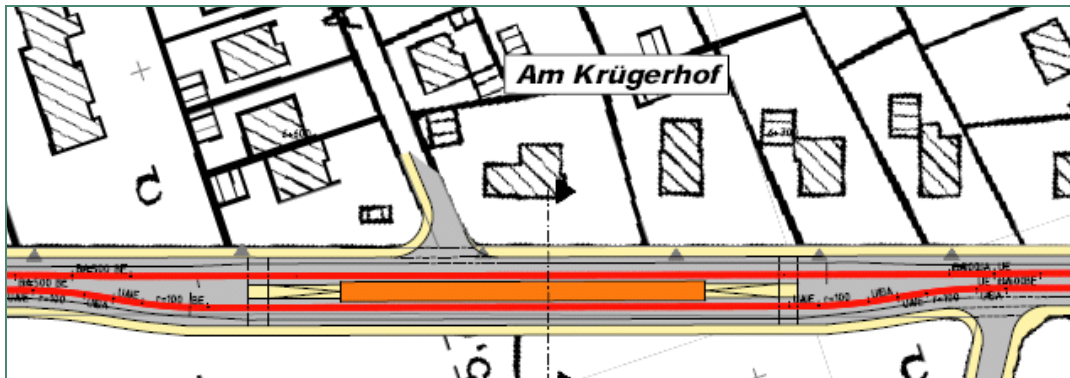


Abbildung 33: Heepen, Potsdamer Straße, Haltestelle Am Krügerhof

Die Endhaltestelle Heeperholz erfordert aus betrieblichen Gründen eine Lage außerhalb des Straßenraumes und einen doppelten Gleiswechsel. Die gewählte Lösung sieht die Endhaltestelle in östlicher Seitenlage der Potsdamer Straße vor. Der Gleiswechsel befindet sich vor der Haltestelle. Die Lage der Potsdamer Straße wurde in diesem Bereich nach Westen verschoben. An dieser Stelle wird in die Grundstücke zu beiden Seiten der Potsdamer Straße in erheblichem Umfang eingegriffen. Auf der Ostseite ist zudem ein Eingriff in die Bebauung erforderlich.

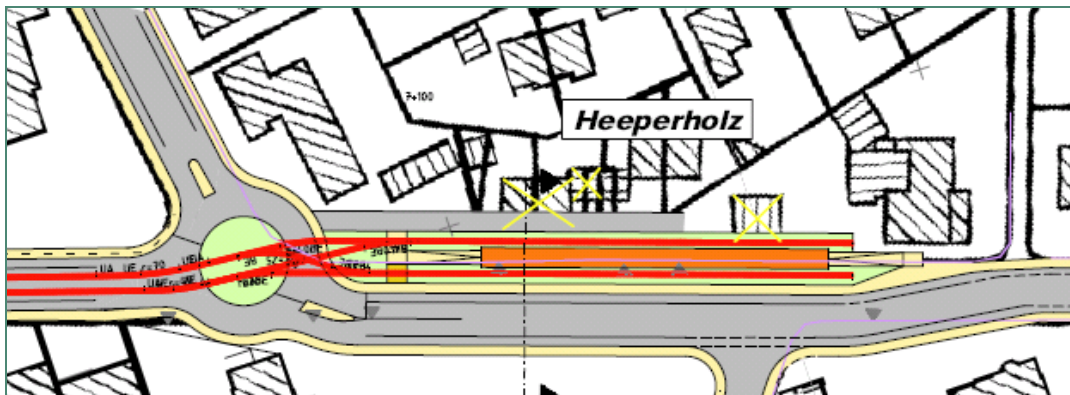


Abbildung 34: Heepen, Endhaltestelle Heeperholz

2.2.3.2 Streckendaten

Trassenlänge

Die Gesamtlänge der beschriebenen Trasse zwischen Haltestelle Meyer zu Heepen und Endhaltestelle Heeperholz beträgt 2.950 m (ab Mitte Bahnsteig Meyer zu Heepen).

Trassierung

Die geringsten Radien sind im Bereich Rüggesiek und Kreisverkehr Alter Postweg erforderlich. Die hier vorgesehene Trassierung ist Vamos-tauglich.

Oberbau

Die Stadtbahntrasse verläuft im Zuge der Heeper Straße, der Altenhagener Straße, der Amtmann-Bullrich-Straße, des Hassebrock, des Alten Postweges und der Potsdamer Straße im Straßenraum. Eine Eindeckung der Gleise, z.B. mit Asphalt, ist daher obligatorisch.

Streckenabschnitte mit besonderem Bahnkörper erfordern prinzipiell keine Eindeckung. Aus gestalterischen Gründen und zur Verringerung der Schallemissionen ist eine Eindeckung der Trasse aber oft wünschenswert.

Höhenlage

Für die Planung lagen keine Höhendaten vor. Nach jetzigem Kenntnisstand wird an keiner Stelle ein kritische Längsneigung ($> 4 \%$) erreicht.

Besonderer Bahnkörper

Der Trassenanteil mit besonderem Bahnkörper, d.h. mit Führung der Stadtbahn außerhalb der Verkehrsfläche der IV-Fahrbahn beträgt ca. 19 % der Gesamtlänge.

Geschwindigkeiten

Die Trasse verläuft vollständig innerhalb der geschlossenen Ortslage von Heepen. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt maximal 50 km/h.

Betriebliche Einrichtungen

Da an der Endhaltestelle auf eine nachfolgende Kehranlage (wie am Jahnplatz) verzichtet wurde, wird aus betrieblichen Gründen ein doppelter Gleiswechsel vor der Einfahrt in die Endhaltestelle erforderlich. Dieser Gleiswechsel liegt teilweise im Verkehrsraum der Straße und erfordert eine Signalisierung gegenüber dem Straßenverkehr. Die Darstellung im Plan stellt eine Realisierungsmöglichkeit dar. In weiteren Planungsstufen können Alternativen vertieft untersucht werden.

Haltestellen

Die Randbedingungen für die Bahnsteigplanung entsprechen der Variante 1.

Aufgrund der geringen verfügbaren Straßenraumbreite der Heeper Straßen wurde die platzsparende Lösung mit einem Mittelbahnsteig in Fahrbahnmitte und direkter Vorbeifahrt des MIV gewählt.

Im Streckenverlauf sind 7 neue Haltestellen vorgesehen:

- ▶ Muerfeldstraße km 5+020 Mittelbahnsteig,
- ▶ Tieplatz km 5+300 Mittelbahnsteig,
- ▶ Rüggesiek km 5+870 Mittelbahnsteig,
- ▶ Hassebrock km 6+170 Mittelbahnsteig,
- ▶ Theodor-Heuss-Straße km 6+600 Mittelbahnsteig,
- ▶ Am Krügerhof km 7+030 Mittelbahnsteig,
- ▶ Heeperholz km 7+540 Mittelbahnsteig.

Die Kilometerangaben basieren auf der Fortführung der Variante 1.

Bauwerke

Im Trassenverlauf sind keine Bauwerke erforderlich.

2.2.3.3 Städtebauliche Einbindung

Abschnitt Heeper Straße zwischen Muerfeldstraße und Tieplatz

Im Abschnitt zwischen Muerfeldstraße und Tieplatz wird der Straßenraum durch den Wegfall der Längsparker aufgewertet. Zusätzliche Querungshilfen an den Haltestellen vermindern die Trennwirkung der Heeper Straße (und im weiteren Verlauf der Altenhagener Straße).

Der Tieplatz als Eingangsbereich zum Zentrum von Heepen wird durch die Anlage der gleichnamigen Haltestelle im Straßenraum ins Bewusstsein der Bevölkerung gerückt. Heute handelt es sich hier um eine schlichte Straßenkreuzung.

Abschnitt Altenhagener Straße - Amtmann-Bullrich-Straße

Im Rahmen dieser Variante wird der Verkehrsknotenpunkt Altenhagener Straße / Amtmann-Bullrich-Straße umfahren. Die rücklings der Verbrauchermärkte an der Altenhagener Straße gelegenen Stellflächen sowie die Grünanlage um die Bischof-Meinwerk-Straße werden durch die Führung der Stadtbahntrasse in diesem Bereich durchschnitten. Der in der Grünanlage liegende Spielplatz muss verlegt werden. Ferner wird die bereits heterogene Straßenfront an der Amtmann-Bullrich-Straße durch einen Hausabriss weiter unterbrochen.

Abschnitt Hassebrock

Der Bereich Hassebrock erfährt durch die Neuanlage der gleichnamigen Haltestelle eine Aufwertung des Straßenraums und der Aufenthaltsqualität. Diese wirkt sich auch auf die angrenzende Grünanlage aus. Der reine Kreuzungscharakter des Hassebrockplatzes kann aufgebrochen werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Brachflächen bzw. Leerstände in den angrenzenden Geschäftshäusern aufgrund der erhöhten Frequentierung und damit der Attraktivität dieses Bereichs einer neuen Nutzung zugeführt werden.

Abschnitt Potsdamer Straße

In diesem Bereich ist die Abholzung der am östlichen Straßenrand liegenden Baumreihe notwendig. Diese Tatsache wird jedoch als minderschwere Eingriff gewertet, da beiderseits der Straße Vorgärten mit teilweise üppigem Baumbestand existieren.

2.2.3.4 Auswirkungen auf den Individualverkehr

Fließender MIV

Die Leistungsfähigkeit der Straßen in Heepen wird sich, besonders im Bereich Alter Postweg, Hassebrock und Amtmann-Bullrich-Straße, signifikant verringern. Ein Überholen der Stadtbahn durch den MIV wird in Heepen nicht möglich sein, da die Straßen zu schmal sind, um Abschnitte mit besonderem Bahnkörper auszubilden.

Ruhender MIV

In allen durch die Stadtbahntrasse berührten Straßenabschnitten wird das Parken im Straßenraum nicht mehr möglich sein und es werden öffentliche Parkplätze in erheblichem Umfang entfallen. Ersatzmaßnahmen sind in weitergehenden Planungsstufen zu untersuchen.

Radverkehr

Im Verlauf der gesamten Trasse sind beidseitig im Fahrbahnraum verlaufende Radfahrstreifen oder, bei beengten Verhältnissen, Schutzstreifen vorgesehen.

Fußgängerverkehr

Die vorhandenen Gehwegbreiten werden auf großer Länge reduziert, es verbleibt jedoch immer eine Mindestgehwegbreite von 2,00 m.

2.2.3.5 Auswirkungen auf Dritte

Im Trassenverlauf wird an verschiedenen Stellen in öffentliche Grünflächen oder private Grundstücksflächen eingegriffen.

Ein Eingriff ist an folgenden Stellen erforderlich:

- ▶ Heeper Straße, Tieplatz, Nordseite
Private Fläche mit Gebäudeabbruch, ca. 100 m²,
- ▶ Bereich Rüggesiek
Öffentliche Grünanlage, Gewerbefläche,
Private Fläche mit Gebäudeabbruch, ca. 2.500 m²,
- ▶ Bereich Hassebrock
Private Fläche mit Gebäudeabbruch, ca. 500 m²,
- ▶ Bereich Haltestelle Theodor-Heuss-Straße
Private Fläche, ca. 500 m²,
- ▶ Bereich Haltestelle Am Krügerhof
Private Fläche, ca. 700 m²,
- ▶ Bereich Endhaltestelle Heeperholz
Private Fläche mit Gebäudeabbruch, ca. 2.000 m².

2.2.3.6 Verknüpfungsstellen mit dem Busnetz

Umsteigevorgänge zwischen Stadtbahn und Bus finden an den Haltestellen Hassebrock und Heeperholz statt. Es wird davon ausgegangen, dass die Haltestelleninfrastruktur baulich getrennt angeordnet wird. Die gemeinsame Nutzung von Bahnsteigkanten scheidet bei einer Hochflurlösung und bei Mittelbahnsteigen aus baulichen Gründen aus.

2.2.3.7 Niederflurkompatibilität der Planung

Die Haltestellen Muerfeldstraße und Tieplatz können an den vorgesehenen Standorten nicht als Niederflurhaltestellen mit Außenbahnsteigen angelegt werden, weil dort zahlreiche Grundstückszufahrten vorhanden sind. Für beide Standorte könnte gegebenenfalls eine bauliche Lösung nach dem Freiburger oder Kasseler Vorbild mit temporären Bahnsteigen eingesetzt werden. Die Haltestelle Tieplatz kann aufgrund der geometrischen Anforderungen nicht wesentlich verschoben werden. Gegebenenfalls muss auch auf die Anordnung der Haltestelle Muerfeldstraße verzichtet werden.

Die Haltestelle Rüggesiek ist uneingeschränkt niederflurtauglich.

Die Haltestelle Hassebrock ist in der dargestellten Form nicht niederflurtauglich. Im Haltestellenbereich könnte die Stadtbahntrasse auf einen besonderen Bahnkörper gelegt werden und die Fahrbahnen seitlich vorbeigeführt werden. Ebenso wäre die Anlage von Außenbahnsteigen mit seitlichen Fahrbahnen denkbar. Beide Lösungen erfordern einen stärkeren Eingriff in die benachbarten Grundstücke, hätten jedoch auch den Vorteil, dass die Leistungsfähigkeit für den MIV deutlich verbessert würde.

Die Haltestelle Theodor-Heuss-Straße liegt im Bereich von Grundstückszufahrten; eine Lösung mit temporären Bahnsteigen wäre an dieser Stelle gegebenenfalls möglich.

Für die Haltestelle am Krügerhof kann an diesem Standort keine Lösung mit temporären Bahnsteigen eingesetzt werden, weil die Haltestelle im Bereich einer Straßenzufahrt liegt. Die Lage der Haltestelle muss angepasst werden.

Die Endhaltestelle Heeperholz ist uneingeschränkt niederflurtauglich.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die geplante Streckenführung in der dargestellten Form nicht uneingeschränkt niederflurtauglich ist und die genannten Haltestellen dafür angepasst werden müssen.

2.2.4 Bereich Heepen (Variante I)

2.2.4.1 Streckenverlauf

Zwischen Heeper Straße und Alter Postweg verläuft die Stadtbahntrasse über Salz-
ufler Straße und Hillegosser Straße durch das Ortszentrum von Heepen.

Aufgrund der geringen verfügbaren Abstände zwischen den Gebäuden kann die Trassierung im Bereich Hillegosser Straße Nord nicht durchgängig zweigleisig erfolgen, wenn auf einen Gebäudeabbruch verzichtet werden soll.

Für diesen Bereich wurde deshalb ein kurzer eingleisiger Abschnitt geplant, der entweder mit Weichen oder als Gleisverschlingung ausgeführt werden kann.

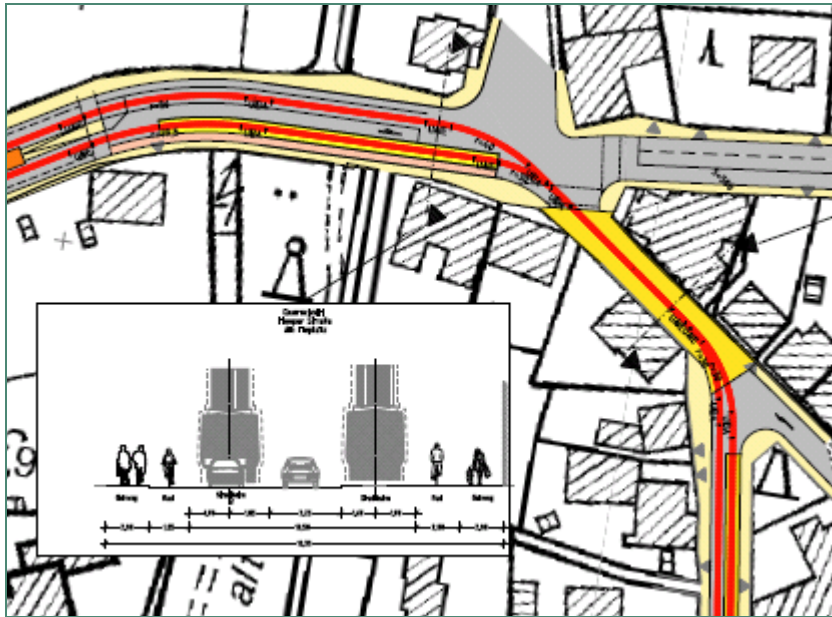


Abbildung 35: Heepen, Einfahrt in die Hillegosser Straße

Die Haltestelle Hassebrock liegt in der Variante I in der Hillegosser Straße vor dem Knotenpunkt Hassebrock. Aus geometrischen Gründen ist dies die einzige mögliche Haltestellenposition innerhalb des Ortskerns.

Die Erschließung des gesamten Zentrums muss mit Einführung der Stadtbahn neu organisiert werden. Inwiefern die Stadtbahntrasse für den MIV nutzbar ist und wie bestehende Einbahnstraßenregelungen und Fahrrichtungen verändert werden müssen, damit alle Gebäude erschlossen werden können, übersteigt die Untersuchungstiefe der Machbarkeitsstudie und bleibt weiteren Planungen vorbehalten.

In der Hillegosser Straße wäre ein Einrichtungsverkehr zwischen Salzufler Straße und Hassebrock mit Fahrrichtung zum Hassebrock denkbar. Die Salzufler Straße könnte als Einbahnstraße mit Fahrrichtung zur Heeper Straße ausgewiesen werden. Im Haltestellenbereich könnte die Erschließung der Wohnhäuser und Geschäfte z.B. auch von der Rückseite aus erfolgen, ggf. ist eine Verbindung zwischen Hillegosser Straße und Salzufler Straße an dieser Stelle möglich.



Abbildung 36: Heepen, Haltestelle Hassebrock

Am Knotenpunkt Hassebrock biegt die Stadtbahntrasse nach Westen in den Alten Postweg ab. An dieser Stelle ist ein Eingriff in die vorhandene Bebauung unvermeidbar.

Ab dem Alten Postweg entspricht der Trassenverlauf wieder dem der Variante H.

2.2.4.2 Streckendaten

Trassenlänge

Die Gesamtlänge der beschriebenen Trasse zwischen Haltestelle Meyer zu Heepen und Endhaltestelle Heeperholz beträgt 2.550 m (ab Mitte Bahnsteig Meyer zu Heepen).

Trassierung

Die geringsten Radien sind im Bereich der Einfahrt und der Ausfahrt aus der Hillegosser Straße vorgesehen. Am Hassebrock werden die Mindestradien erreicht.

Die hier vorgesehene Trassierung ist ungünstiger als bei Variante H. Die verwendeten Radienkombinationen lassen eine Befahrung mit Vamos-Fahrzeugen zu. Ein eingleisiger Abschnitt ist bei der Einfahrt in die nördlicher Hillegosser Straße aus geometrischen Gründen erforderlich.

Oberbau

Die Stadtbahntrasse verläuft fast vollständig im Straßenraum öffentlicher Straßen. Eine Eindeckung der Gleise, z.B. mit Asphalt oder Pflaster im zentralen Bereich, ist daher obligatorisch.

Höhenlage

Wie bei Variante H.

Besonderer Bahnkörper

Der Trassenanteil mit besonderem Bahnkörper, d.h. mit Führung der Stadtbahn außerhalb der Verkehrsfläche der IV-Fahrbahn beträgt ca. 15 % der Gesamtlänge.

Geschwindigkeiten

Die Trasse verläuft vollständig innerhalb der geschlossenen Ortslage von Heepen. Die maximale Höchstgeschwindigkeit beträgt in der Regel 50 km/h. Im zentralen Bereich von Heepen (Salzufler Straße) muss jedoch den besonderen Ansprüchen des Fußgängerverkehrs Rechnung getragen werden; insofern werden hier geringere Höchstgeschwindigkeiten angesetzt.

Betriebliche Einrichtungen

Wie bei Variante H.

Haltstellen

Gegenüber der Variante H ist eine Haltestelle weniger vorgesehen.

Im Streckenverlauf sind 6 neue Haltstellen vorgesehen:

- ▶ Muerfeldstraße km 5+020 Mittelbahnsteig,
- ▶ Tieplatz km 5+300 Mittelbahnsteig,
- ▶ Hassebrock km 5+770 Mittelbahnsteig,
- ▶ Theodor-Heuss-Straße km 6+210 Mittelbahnsteig,
- ▶ Am Krügerhof km 6+640 Mittelbahnsteig,
- ▶ Heeperholz km 7+150 Mittelbahnsteig.

Die Kilometerangaben basieren auf der Fortführung der Variante 1.

Bauwerke

Im Trassenverlauf sind keine Bauwerke erforderlich.

2.2.4.3 Städtebauliche Einbindung

Abschnitt Heeper Straße zwischen Muerfeldstraße und Tieplatz

Siehe Variante H.

Abschnitt Tieplatz - Hassebrock

Im Rahmen der Trassenführung der Variante I ist der dörfliche Charakter des Ortskerns zu erhalten. Hierzu ist eine besondere Ausführung der Schienentrasse und des gesamten öffentlichen Raumes notwendig. Insbesondere der Bereich zwischen Tieplatz und Kriegerdenkmal stellt sehr hohe Anforderungen an die Gestaltung des Straßenraums. Hier erfordert die Lage des historischen Fachwerkhauses am Tieplatz und der angrenzenden Bibliothek eine eingleisige Trassenführung der Stadtbahn unter Herausnahme des Autoverkehrs. Beidseitig der Stadtbahn verbleibt ein Raum von jeweils ca. 3 m zwischen Bahn und Hausfassaden. Diese Raumaufteilung geht zu Lasten der Aufenthaltsqualität im Ortskern, der durch ein relativ starkes Fußgängeraufkommen geprägt ist.

Im weiteren Verlauf der Ortsdurchfahrt wird durch den Mittelbahnsteig der in der Hillegosser Straße gelegenen Haltestelle Hassebrock ein erheblicher Teil des öffentlichen Raumes in Anspruch genommen. Insbesondere gesetzt dem Fall, dass es sich um einen Hochbahnsteig handelt, wird hier das Straßenbild des Ortskerns erheblich gestört.

Hingegen wird der im Zuge der Trassenführung notwendige Abbruch des Eckhauses Hillegosser Straße / Hassebrock als unkritisch gewertet.

Aus städtebaulicher Sicht wiegen bei dieser Variante die Eingriffe mit negativen Auswirkungen erheblicher als das Argument, dass eine Durchfahrung mit der Stadtbahn im Ortskern zu einer Stärkung dessen zentraler Funktion beitragen könnte.

Abschnitt Potsdamer Straße

Siehe Variante H.

2.2.4.4 Auswirkungen auf den Individualverkehr

Fließender MIV

Die Leistungsfähigkeit der Straßen in Heepen wird sich besonders im Bereich Heeper Straße und Alter Postweg verringern. Da die Trasse im Bereich Alter Postweg jedoch nur auf kurzer Entfernung im Straßenraum verläuft, fällt die Störung deutlich geringer aus als bei Variante H.

Ein Überholen der Stadtbahn durch den MIV wird in Heepen nicht möglich sein, da die Straßen zu schmal sind, um Abschnitte mit besonderem Bahnkörper auszubilden.

Die Verkehrsbelastung der Heeper Straße ist im Ortszentrum gering; ein Leistungs-fähigkeitsproblem ist voraussichtlich nicht gegeben.

Ruhender MIV

Wie Variante H.

Radverkehr

Mit Ausnahme der Hillegosser Straße sind im Verlauf der gesamten Trasse beidseitig im Fahrbahnraum verlaufende Radfahrstreifen oder bei beengten Verhältnissen Schutzstreifen vorgesehen.

Fußgängerverkehr

Wie Variante H, jedoch ergibt sich für die Hillegosser Straße eine Sondersituation, die ggf. einen verkehrsberuhigten Bereich oder eine Fußgängerzone zulässt.

2.2.4.5 Auswirkungen auf Dritte

Im Trassenverlauf wird an verschiedenen Stellen in öffentliche Grünflächen oder private Grundstücksflächen eingegriffen.

Ein Eingriff ist an folgenden Stellen erforderlich:

- ▶ Heeper Straße, Tieplatz, Nordseite
Private Fläche mit Gebäudeabbruch, ca. 100 m²,
- ▶ Bereich Hassebrock
Private Fläche mit Gebäudeabbruch, ca. 150 m²,
- ▶ Bereich Haltestelle Theodor-Heuss-Straße
Private Fläche, ca. 500 m²,
- ▶ Bereich Haltestelle Am Krügerhof
Private Fläche, ca. 700 m²,
- ▶ Bereich Endhaltestelle Heeperholz
Private Fläche mit Gebäudeabbruch, ca. 2.000 m².

2.2.4.6 Verknüpfungsstellen mit dem Busnetz

Wie bei Variante H.

2.2.4.7 Niederflurkompatibilität der Planung

Die Haltestelle Hassebrock könnte aufgrund der geringen MIV-Verkehrsstärke und der geringen Fahrgeschwindigkeiten auch als Niederflurhaltestelle, dann mit kürzerem Bahnsteig, genutzt werden. Alternativ könnten Außenbahnsteige mit oder auch ohne Überfahrbarkeit vorgesehen werden.

Aufgrund der durch den Vamos vorgegebenen Trassierungselemente ist eine andere Haltestellenlage auch bei Niederflurplanung voraussichtlich nicht möglich.

Die anderen Bahnsteige sind wie bei der Variante H einzuordnen.

2.2.5 Bereich Heepen (Variante J)

2.2.5.1 Streckenverlauf

Im Unterschied zur Variante H wird die Durchfahrung der Grünanlage im Bereich Rüggesiek vermieden und die Stadtbahntrasse folgt dem Straßenverlauf der Altenhagener Straße und der Amtmann-Bullrich-Straße. Daraus ergibt sich eine sehr spitzwinklige Trassenführung in diesem Knotenbereich. Ein Eingriff in die Bebauung kann jedoch vermieden werden.

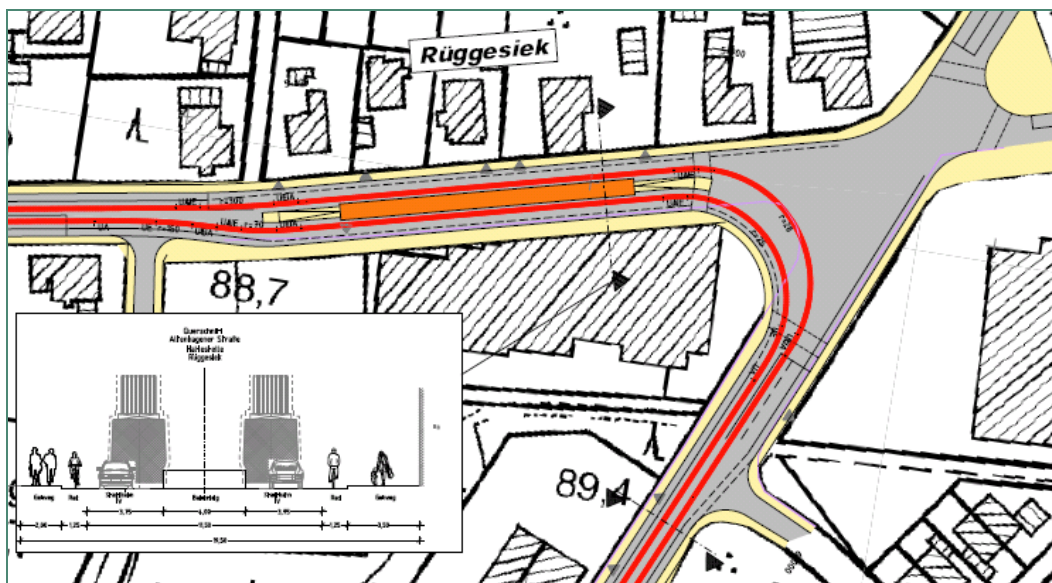


Abbildung 37: Heepen, Haltestelle Rüggesiek

Die Haltestelle Rüggesiek liegt, ähnlich wie die vorherigen Haltestellen, westlich des Knotenpunkts im Straßenraum.

Ab der Amtmann-Bullrich-Straße entspricht der Trassenverlauf wieder dem der Variante H.

2.2.5.2 Streckendaten

Trassenlänge

Die Gesamtlänge der beschriebenen Trasse zwischen Haltestelle Meyer zu Heepen und Endhaltestelle Heeperholz beträgt 3.130 m (ab Mitte Bahnsteig Meyer zu Heepen).

Trassierung

Der Bogen am Rüggesiek erfordert den Einsatz von Mindestradien.

Die Trassierung ist wegen des spitzen Kreuzungswinkels sehr ungünstig, jedoch nicht regelwidrig.

Oberbau

Die Stadtbahntrasse verläuft fast vollständig im Straßenraum öffentlicher Straßen. Eine Eindeckung der Gleise, z.B. mit Asphalt oder Pflaster im zentralen Bereich, ist daher obligatorisch.

Höhenlage

Wie bei Variante H.

Besonderer Bahnkörper

Der Trassenanteil mit besonderem Bahnkörper, d.h. mit Führung der Stadtbahn außerhalb der Verkehrsfläche der IV Fahrbahn beträgt ca. 11 % der Gesamtlänge.

Geschwindigkeiten

Die Trasse verläuft vollständig innerhalb der geschlossenen Ortslage von Heepen daher gilt $V = 50$ km/h als maximale Höchstgeschwindigkeit.

Betriebliche Einrichtungen

Wie bei Variante H.

Haltestellen

Im Vergleich zur Variante H besteht die gleiche Anzahl von 7 neuen Haltestellen:

- ▶ Muerfeldstraße km 5+020 Mittelbahnsteig,
- ▶ Tieplatz km 5+300 Mittelbahnsteig,

- ▶ Rüggesiek km 5+840 Mittelbahnsteig,
- ▶ Hassebrock km 6+350 Mittelbahnsteig,
- ▶ Theodor-Heuss-Straße km 6+780 Mittelbahnsteig,
- ▶ Am Krügerhof km 7+210 Mittelbahnsteig,
- ▶ Heeperholz km 7+720 Mittelbahnsteig.

Die Kilometerangaben basieren auf der Fortführung der Variante 1.

Bauwerke

Im Trassenverlauf sind keine Bauwerke erforderlich.

2.2.5.3 Städtebauliche Einbindung

Abschnitt Heeper Straße / Altenhagener Straße zwischen Muerfeldstraße und Bischof-Meinwerk-Straße

Siehe Variante H.

Abschnitt Altenhagener Straße - Amtmann-Bullrich-Straße

Die Neuanlage der Haltestelle Rüggesiek in der Altenhagener Straße ermöglicht es, den Eingriff in die Grünfläche um die Bischof-Meinwerk-Straße sowie in die Stellflächen der Verbrauchermärkte zu vermeiden (siehe Variante H). Ferner wird die sehr verkehrsbetonte Gestaltung der Altenhagener Straße in diesem Bereich durch die Anlage der Haltestelle und einer neuen Querungshilfe aufgewertet. Die Gestaltung der Haltestellen sollte über den reinen Funktionscharakter hinausgehen und den öffentlichen Raum aufwerten, der an dieser Stelle durch die „Rückseitensituation“ des Verbrauchermarktes geprägt wird (der Eingang des Marktes ist zum Parkplatz hin orientiert und nicht zur Straße). Die Stadtbahn rückt somit vermehrt ins Bewusstsein der übrigen Verkehrsteilnehmer.



Abbildung 38: Beispiel einer besonders auffälligen Haltestellengestaltung (Mülhausen in Frankreich)

Abschnitte Hassebrock und Potsdamer Straße

Siehe Variante H.

2.2.5.4 Auswirkungen auf den Individualverkehr

Fließender MIV

Wie bei Variante H.

Ruhender MIV

Wie Variante H.

Radverkehr

Wie Variante H.

Fußgängerverkehr

Wie Variante H.

2.2.5.5 Auswirkungen auf Dritte

Im Trassenverlauf wird an verschiedenen Stellen in öffentliche Grünflächen oder private Grundstücksflächen eingegriffen.

Ein Eingriff ist an folgenden Stellen erforderlich:

- ▶ Heeper Straße, Tieplatz, Nordseite
Private Fläche mit Gebäudeabbruch, ca. 100 m²,
- ▶ Bereich Hassebrock
Private Fläche mit Gebäudeabbruch, ca. 500 m²,
- ▶ Bereich Haltestelle Theodor-Heuss-Straße
Private Fläche, ca. 500 m²,
- ▶ Bereich Haltestelle Am Krügerhof
Private Fläche, ca. 700 m²,
- ▶ Bereich Endhaltestelle Heeperholz
Private Fläche mit Gebäudeabbruch, ca. 2.000 m².

2.2.5.6 Verknüpfungsstellen mit dem Busnetz

Wie bei Variante H.

2.2.5.7 Niederflurkompatibilität der Planung

Wie bei Variante H, jedoch ist die Haltestelle Rüggesiek in der dargestellten Planung nicht niederflurtauglich. Auf der Südseite kann ein Außenbahnsteig angeordnet werden; hier sind keine Grundstückszufahrten vorhanden. Die Nordseite kann gegebenenfalls nach dem Freiburger Modell als überfahrbarer Bahnsteig ausgebildet werden.

3 Mengengerüst und Kosten Infrastruktur

Es wurden für alle Varianten zunächst die für die Maßnahme erforderlichen Mengen ermittelt. Dazu wurden aus den Lageplänen die einzelnen Längen und Flächen ausgemessen. Auf dieser Grundlage erfolgte eine Zusammenstellung der verschiedenen Bestandteile für die Kostenschätzung, deren Vorgehensweise nachfolgend beschrieben wird.

3.1 Gliederung der Kostenschätzung

Die Schätzung der Massen und Baukosten basiert auf dem Kostenschlüssel der Kostenschätzung als Bestandteil der Vorplanung gemäß HOAI.

Die Kostenaufstellung gliedert sich in die folgenden Kapitel.

I. Grunderwerb

Das Kapitel Grunderwerb enthält den Erwerb aller zur Realisierung des Vorhabens erforderlichen Grundstücke. Öffentliche Flächen, wie öffentliche Grünanlagen, Sport- und Veranstaltungsgelände, Grünanlagen an Schulen und anderen öffentlichen Einrichtungen wurden nicht berücksichtigt.

Ist der Abbruch von Gebäuden erforderlich, so wurde hier ein Pauschalsatz für den Erwerb der Immobilie berücksichtigt.

Private Grundflächen wurden nur mit der Größe der überplanten Fläche berücksichtigt, wenn die Restflächen eine verwertbare Größe aufweisen.

Die Kosten für den Grunderwerb wurden auf der Basis der Kostenrichtwerte für Bielefeld angesetzt:

- ▶ Privatflächen mit 210 €/m²,
- ▶ Gewerbeflächen mit 65 €/m²,
- ▶ Landwirtschaftliche Flächen mit 15 €/m².

II. Baukosten

Das Kapitel Baukosten ist, angelehnt an die Kostenermittlung im Bauwesen gem. DIN 276 und das Kostenformular für GVFG-geförderte Vorhaben, in die folgenden Gruppen gegliedert:

1. Freimachen der Bahntrasse:
 - ▶ Rückbau vorhandener Infrastruktur inklusive der Ausstattung und der Gebäude.
2. Besonderer Bahnkörper:
 - ▶ Herstellung von Erdarbeiten, Frostschutzschichten (FSS), Planumsschutzschicht (PSS), Nachrichtenwege und Entwässerung.
3. Haltestellen und Bahnhöfe:
 - ▶ Herstellung der Bahnsteige und Zugänge.
4. Kunstbauwerke:
 - ▶ Neubau und Erweiterung von Bauwerken, z.B. Brücken und Stützwände.
5. Oberbau und bahntechnische Ausrüstung:
 - ▶ Herstellung der Gleisanlagen, der Gleisentwässerung und der Fahrleitung.
6. Beleuchtungseinrichtungen:
 - ▶ Herstellung der Bahnsteigbeleuchtung.
7. Fernmeldeanlagen
 - ▶ Herstellung der Leitstelleneinbindung der Außenanlagen, z.B. Kameras, Dynamisches Fahrgastinformationssystem (DFI), Ticketautomaten.
8. Versorgungseinrichtungen:
 - ▶ Herstellung von Gleichrichterunterwerken zur Fahrstromversorgung und Anlagen zur 50 Hz-Versorgung.
9. Betriebstechnische Ausrüstung:
 - ▶ Herstellung der Signalisierung (IV und ÖV), der Weichenantriebe, der Weichenheizung und der Bahnbeschilderung.

III. Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs während der Bauzeit

Einrichten von Provisorien im Baufeld und bauzeitlicher Verkehrsführungen.

IV. Folgemaßnahmen

1. Ver- und Entsorgungsleitungen verlegen:
 - ▶ Anpassen und Herauslegen von Gas-, Wasserversorgungs-, Wasserent-sorgungs-, Fernwärme- Stromleitungen in oder aus dem Baufeld.
2. Wiederherstellung von Straßen:
 - ▶ Neubau und Anpassung von Straßen, Gehwegen, Parkplätzen und Grün-flächen.
3. Folgekosten bei Dritten:
 - ▶ Schallschutz- und erschütterungsmindernde Maßnahmen,
 - ▶ Anpassung von Einfahrten, Toren, Einfriedungsmauern, etc.

Prozentuale Kostenzuschläge, z.B. für unvorhergesehene Leistungen und Baustel-leneinrichtung, sind je Kostengruppe veranschlagt.

Zum jetzigen Planungsstand nicht kalkulierbare Ansätze wie Kosten für Verkehrs-führungen während der Bauzeit, Verlegung von Versorgungsleitungen oder Folge-maßnahmen wurden prozentual auf die Baukosten berechnet.

Planungskosten wurden nicht berechnet; in der Regel fallen dafür etwa 12 - 15 % der Baukosten an.

3.2 Kostenschätzung für die Varianten 1 und 5

3.2.1 Variante 1

Für die Stadtbahntrasse gemäß Variante 1 mit einer Trassenführung über die Werner-Bock-Straße und Auf dem Langen Kampe wurden auf Basis der in der Anlage dargestellten Lagepläne, der oben beschriebenen Ansätze für den Grunderwerb und der gewählten Kostenansätze die in der nachstehenden Tabelle ausgewiesenen Baukosten ermittelt.

Variante 1 : Länge 4.640 m	Kosten [Mio. €]	Kosten [Mio. €]
I. Grunderwerb und Entschädigungen		2,6
II. Baukosten		26,8
1. Freimachen Bahntrasse	1,6	
2. Besonderer Bahnkörper	3,1	
3. Haltestellen und Bahnhöfe	2,6	
4. Kunstbauwerke	4,3	
5. Oberbau und bahntechn. Ausrüstung (Oberleitung)	10,4	
6. Beleuchtungseinrichtungen	0,3	
7. Fernmeldeanlagen	0,5	
8. Versorgungsanlagen	1,8	
9. Betriebstechnische Ausrüstung	2,2	
III. Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs		1,9
IV. Folgemaßnahmen		15,4
1. Ver- und Entsorgungsleitungen	8,3	
2. Wiederherstellung von Straßen	4,4	
3. Folgekosten bei Dritten	2,7	
Gesamtkosten		46,7

Tabelle 1: Zusammenstellung der Gesamtkosten der Variante 1

Die Baukosten für die am Bahnhof Bielefeld Ost erforderliche Stadtbahndurchführung wurden anhand von Einheitspreisen je m² Bauwerksfläche ermittelt.

Aus den Gesamtkosten von 46,7 Mio. € und der Baulänge von 4,64 km ergibt sich ein Kostensatz von 10,1 Mio. €/km.

3.2.2 Variante 5

Für die Stadtbahntrasse gemäß Variante 5 mit einer Trassenführung über die Heeper Straße wurden auf Basis der in der Anlage dargestellten Lagepläne, der oben beschriebenen Ansätze für den Grunderwerb und der gewählten Kostenansätze die in der nachstehenden Tabelle ausgewiesenen Baukosten ermittelt.

Variante 5 : Länge 4.670 m	Kosten [Mio. €]	Kosten [Mio. €]
I. Grunderwerb und Entschädigungen		0,4
II. Baukosten		25,7
1. Freimachen Bahntrasse	2,3	
2. Besonderer Bahnkörper	3,5	
3. Haltestellen und Bahnhöfe	1,9	
4. Kunstbauwerke	0,6	
5. Oberbau und bahntechn. Ausrüstung (Oberleitung)	11,8	
6. Beleuchtungseinrichtungen	0,2	
7. Fernmeldeanlagen	0,4	
8. Versorgungsanlagen	1,8	
9. Betriebstechnische Ausrüstung	3,2	
III. Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs		1,8
IV. Folgemaßnahmen		16,0
1. Ver- und Entsorgungsleitungen	7,6	
2. Wiederherstellung von Straßen	5,8	
3. Folgekosten bei Dritten	2,6	
Gesamtkosten		43,9

Tabelle 2: Zusammenstellung der Gesamtkosten der Variante 5

Aus den Gesamtkosten von 43,9 Mio. € und der Baulänge von 4,67 km ergibt sich ein Kostensatz von 9,4 Mio. €/km.

3.3 Kostenschätzung für die Varianten H, I und J

3.3.1 Variante H

Für die Stadtbahntrasse gemäß Variante H mit einer Trassenführung über die Heeper Straße, die Amtmann-Bullrich-Straße, den Alten Postweg und die Potsdamer Straße mit Durchfahrung des Parkplatzes und des Grünzuges am Rüggesiek wurden auf Basis der in der Anlage dargestellten Lagepläne, der oben beschriebenen Ansätze für den Grunderwerb und der gewählten Kostenansätze die in der nachstehenden Tabelle ausgewiesenen Baukosten ermittelt.

Variante H : Länge 2.950 m	Kosten [Mio. €]	Kosten [Mio. €]
I. Grunderwerb und Entschädigungen		2,7
II. Baukosten		15,1
1. Freimachen Bahntrasse	1,3	
2. Besonderer Bahnkörper	2,0	
3. Haltestellen und Bahnhöfe	1,1	
4. Kunstbauwerke	0,0	
5. Oberbau und bahntechn. Ausrüstung (Oberleitung)	7,5	
6. Beleuchtungseinrichtungen	0,1	
7. Fernmeldeanlagen	0,3	
8. Versorgungsanlagen	0,9	
9. Betriebstechnische Ausrüstung	1,9	
III. Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs		1,1
IV. Folgemaßnahmen		9,7
1. Ver- und Entsorgungsleitungen	5,3	
2. Wiederherstellung von Straßen	3,0	
3. Folgekosten bei Dritten	1,5	
Gesamtkosten		28,6

Tabelle 3: Zusammenstellung der Gesamtkosten der Variante H

Aus den Gesamtkosten von 28,6 Mio. € und der Baulänge von 2,95 km ergibt sich ein Kostensatz von 9,7 Mio. €/km.

3.3.2 Variante I

Für die Stadtbahntrasse gemäß Variante I mit einer Trassenführung über die Heeper Straße, die Hillegosser Straße, den Alten Postweg und die Potsdamer Straße wurden auf Basis der in der Anlage dargestellten Lagepläne, der oben beschriebenen Ansätze für den Grunderwerb und der gewählten Kostenansätze die in der nachstehenden Tabelle ausgewiesenen Baukosten ermittelt.

Variante I : Länge 2.550 m	Kosten [Mio. €]	Kosten [Mio. €]
I. Grunderwerb und Entschädigungen		1,5
II. Baukosten		13,2
1. Freimachen Bahntrasse	1,1	
2. Besonderer Bahnkörper	1,7	
3. Haltestellen und Bahnhöfe	1,0	
4. Kunstbauwerke	0,0	
5. Oberbau und bahntechn. Ausrüstung (Oberleitung)	6,4	
6. Beleuchtungseinrichtungen	0,1	
7. Fernmeldeanlagen	0,3	
8. Versorgungsanlagen	0,9	
9. Betriebstechnische Ausrüstung	1,7	
III. Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs		1,0
IV. Folgemaßnahmen		8,9
1. Ver- und Entsorgungsleitungen	4,8	
2. Wiederherstellung von Straßen	2,8	
3. Folgekosten bei Dritten	1,3	
Gesamtkosten		24,6

Tabelle 4: Zusammenstellung der Gesamtkosten der Variante I

Aus den Gesamtkosten von 24,6 Mio. € und der Baulänge von 2,55 km ergibt sich ein Kostensatz von 9,6 Mio. €/km.

3.3.3 Variante J

Für die Stadtbahntrasse gemäß Variante J mit einer Trassenführung über die Heeper Straße, die Amtmann-Bullrich-Straße, den Alten Postweg und die Potsdamer Straße wurden auf Basis der in der Anlage dargestellten Lagepläne, der oben beschriebenen Ansätze für den Grunderwerb und der gewählten Kostenansätze die in der nachstehenden Tabelle ausgewiesenen Baukosten ermittelt.

Variante J : Länge 3.130 m	Kosten [Mio. €]	Kosten [Mio. €]
I. Grunderwerb und Entschädigungen		2,0
II. Baukosten		15,8
1. Freimachen Bahntrasse	1,5	
2. Besonderer Bahnkörper	2,2	
3. Haltestellen und Bahnhöfe	1,1	
4. Kunstbauwerke	0,0	
5. Oberbau und bahntechn. Ausrüstung (Oberleitung)	7,8	
6. Beleuchtungseinrichtungen	0,1	
7. Fernmeldeanlagen	0,3	
8. Versorgungsanlagen	0,9	
9. Betriebstechnische Ausrüstung	1,9	
III. Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs		1,1
IV. Folgemaßnahmen		10,7
1. Ver- und Entsorgungsleitungen	5,7	
2. Wiederherstellung von Straßen	3,4	
3. Folgekosten bei Dritten	1,6	
Gesamtkosten		29,6

Tabelle 5: Zusammenstellung der Gesamtkosten der Variante J

Aus den Gesamtkosten von 29,6 Mio. € und der Baulänge von 3,13 km ergibt sich ein Kostensatz von 9,4 Mio. €/km.

3.4 Kostenvergleich

Trotz annähernd gleicher Trassenlänge wurden für die Variante 5 gegenüber der Variante 1 um etwa 6 % geringere Gesamtkosten ermittelt. Die Ursache dafür liegt in der unterschiedlichen Streckencharakteristik begründet.

Dies wird bereits im Kapitel Grunderwerb deutlich. Die Variante 5 verläuft fast ausschließlich im öffentlichen Straßenraum während Variante 1 auf großer Länge im Seitenraum von öffentlichen Straßen und damit auf heutigen Grünflächen öffentlicher und privater Eigentümer liegt. Bei beiden Varianten muss ein Gebäude erworben und abgebrochen werden, bei Variante 1 im Bereich des Bahnhofes Bielefeld Ost und bei Variante 5 in der Heeper Straße in Höhe der Lohbreite.

Bedingt durch die überwiegend auf besonderem Bahnkörper verlaufende Trasse wurden in der Variante 1 vermehrt Außenbahnsteige vorgesehen, die einen größeren baulichen und ausstattungstechnischen Aufwand erfordern.

Im Gegensatz zur Variante 5 erfordert die Variante 1 den Bau einer neuen Eisenbahnüberführung, daher unterscheiden sich die Kostenansätze für Bauwerke erheblich.

Dagegen ist der Bauaufwand für den Oberbau der Variante 5 höher, weil die Trasse überwiegend im Straßenraum verläuft und die Schienen zwingend eingedeckt werden müssen.

Auch bei der Wiederherstellung der Straßen ist die Variante 5 teurer, weil die Strecke der Variante 1 abschnittsweise außerhalb von öffentlichen Straßenräumen verläuft, z.B. zwischen Werner-Bock-Straße und Auf dem Langen Kampe. Hier müssen keine Straßen wiederhergestellt werden. Außerdem ist der Straßenraum Auf dem Langen Kampe weniger breit als in der Heeper Straße.

Die durchschnittlichen Gesamtkosten je Kilometer Streckenlänge der Varianten H, I und J weisen kaum Unterschiede auf. Die Gründe dafür sind der geringe Unterschied hinsichtlich des Trassenverlaufes bezogen auf die gesamte Baustrecke sowie die Ähnlichkeit der umzubauenden Straßenräume.

Eine größere Abweichung besteht beim Grunderwerb. Hier fordert die Variante H den höchsten Aufwand.

Die betriebstechnische Ausrüstung ist bei der Variante I aufwändiger als bei den Varianten H und J, denn hier ist zusätzlich die Signalisierung des eingleisigen Abschnitts bei der Einfahrt in die Hillegosser Straße erforderlich.

Hinsichtlich der Versorgungsanlagen besteht zwischen allen Varianten kein Unterschied. Für alle Varianten wurde dieselbe Anzahl an Gleichrichterunterwerken vorgesehen.

4 Zusammenfassung

Der vorliegende Teilbericht zur Infrastruktur der Schienenstrecke vom Jahnplatz nach Heepen ist die Grundlage für die weiteren Untersuchungsschritte der Machbarkeitsstudie Stadtbahn Heepen. Im abschließenden Teilbericht 3 werden die Betriebskonzepte für Schiene und Bus dargestellt. Diese sind Grundlage für die Ermittlung der Verkehrsnachfrage sowie der wirtschaftlichen Auswirkungen bei einer Umstellung der Busbedienung auf eine Schienenanbindung von Heepen.

4.1 Kostenschätzung

Für den Überblick werden im Folgenden alle Gesamtvarianten aus den Teilvarianten gebildet.

Gesamtvariante	Länge [m]	Gesamtkosten [Mio.€]	Kosten/km [Mio.€]
1/H	7.590	75,3	9,9
1/I	7.190	71,3	9,9
1/J	7.770	76,3	9,8
5/H	7.620	72,5	9,5
5/I	7.220	68,5	9,5
5/J	7.800	73,5	9,4

Tabelle 6: Kostenübersicht

Die Spannweite der Streckenlängen umfasst rund 600 m. Die kürzeste Variante 1/I ist 7,2 km lang; die größte Streckenlänge weist die Variante 5/J mit 7,8 km auf.

Die Abschätzung der Gesamtkosten umfasst:

- ▶ Grunderwerb und Entschädigungen,
- ▶ Baukosten,
- ▶ Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs und
- ▶ Folgemaßnahmen.

Dementsprechend sind die Planungskosten nicht enthalten. Die Unterschiede sind insgesamt gering. Bei der Variante 1 führt die Erstellung einer Eisenbahnüberführung im Bereich des Ostbahnhofs zur Unterquerung der Eisenbahnstrecke zu den etwas höheren spezifischen Kilometerkosten.

4.2 Anteil besonderer Bahnkörper

Für die Finanzierung, aber auch für die Durchführung eines möglichst störungsfreien Betriebs ist ein möglichst hoher Anteil besonderer Bahnkörper für die neue Schienenstrecke nach Heepen wünschenswert. Trägt doch der besondere Bahnkörper im Zusammenspiel mit der Bevorrechtigung der Bahnen an Lichtsignalanlagen zu einer möglichst kurzen und pünktlichen Fahrt mit dem ÖPNV bei. Das ist im Prinzip der Hauptvorteil der Schiene gegenüber dem Bus und der Grund für eine Fahrgaststeigerung von 40 %, die bei vergleichbaren Projekten im In- und Ausland mindestens erreicht worden ist.

Die Ergebnisse für die Kenngröße der Teilvarianten sind folgender Tabelle zu entnehmen.

Teilvariante	Gesamtlänge [m]	Anteil bes. Bahnkörper [%]
1	4.640	98
5	4.670	49
H	2.950	19
I	2.550	15
J	3.130	11

Tabelle 7: Anteil besonderer Bahnkörper (Teilvarianten)

Während die Teilvariante 1 fast ausschließlich mit einem besonderem Bahnkörper ausgestattet werden kann, ist das bei der Teilvariante 5 nur zu etwa 50 % möglich.

Für den Abschnitt Heepen sind demgegenüber die Unterschiede geringer und liegen bei Anteilen zwischen 19 und 11 %. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten sind die Möglichkeiten für einen besonderen Bahnkörper in Heepen vergleichsweise begrenzt. Dafür können im Abschnitt Bielefeld Mitte längere Abschnitte mit besonderem Bahnkörper vorgesehen werden. Dort ist es wichtiger, weil die Straßen zum Zentrum hin im Allgemeinen dichter befahren sind. Dort ist auch der pünktliche und störungsfreie Betrieb besonders wichtig, da die Anzahl der beförderten Fahrgäste in den stärker belasteten Abschnitten höher ist.

Für die Beurteilung der Finanzierung ist eine Aussage zum Anteil besonderer Bahnkörper für die Gesamtstrecke relevant.

Teilvariante	Gesamtlänge [m]	Anteil bes. Bahnkörper [%]
1/H	7.590	68
1/I	7.190	67
1/J	7.770	63
5/H	7.620	37
5/I	7.220	37
5/J	7.800	34

Tabelle 8: Anteil besonderer Bahnkörper (Gesamtvarianten)

Keine der Varianten erreicht gegenwärtig die Grenze von 70 %. Die Variantenkombinationen 1/H und 1/I liegen knapp darunter. Es erscheint jedoch möglich, durch Optimierung der Planung den Grenzwert von 70 % zu erreichen oder zu überschreiten.²

Die großen Unterschiede der Teilvarianten 1 und 5 jeweils zusammen mit der Teilvariante I sind nachfolgend grafisch veranschaulicht.

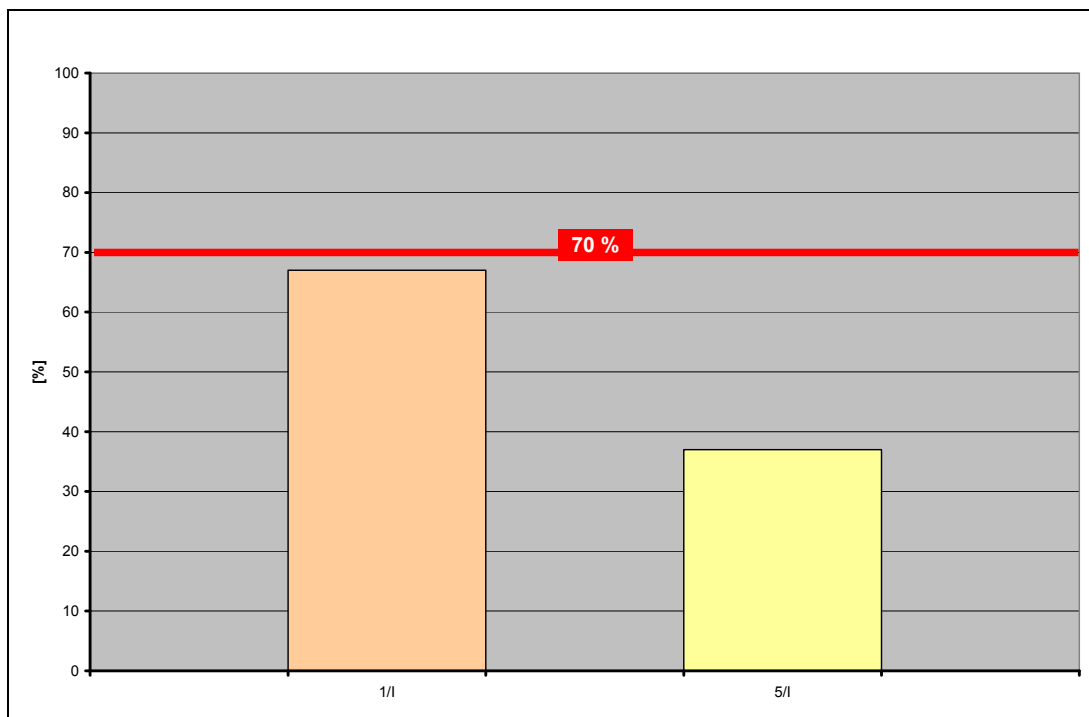


Abbildung 39: Anteil besonderer Bahnkörper (Varianten 1/I und 5/I)

² Eine Bewertung wird erst bei Vorliegen der vollständigen Untersuchungsergebnisse vorgenommen. Mit Blick auf die Finanzierung zeigen sich zwischen den Teilvarianten 1 (Werner-Bock-Straße und Auf dem Langen Kampe) und 5 (Heeper Straße) charakteristische Unterschiede.

Der besondere Bahnkörper mit einer körperlichen Abgrenzung der Strecke zur Fahrbahn des Individualverkehrs ermöglicht einen zeitgemäßen Stadtbahnbetrieb. Andere Maßnahmen sowie eine richtungsabhängige Betrachtung rückstaugefährdeter Straßenzüge ergänzen das Repertoire zur Einhaltung einer ausreichenden Fahrplanstabilität.

4.3 Haltestellen

Die Anzahl und Lage der Haltestellen der neuen Schienenstrecke beeinflussen die Erschließung (Nachfrage), aber auch die betrieblichen Abläufe. Insofern sind die Planungen mit den verkehrlichen und betrieblichen Vorgaben (Haltestellenabstände) mit den jeweiligen Schwerpunkten der Zugänge zu den Stationen in Einklang gebracht worden, wobei die räumlichen Gegebenheiten zur Anordnung einer Station zusätzliche Zwangspunkte darstellten.

Die Statistik zu den Haltestellen ist folgender Tabelle zu entnehmen.

Gesamtvariante	Länge [m]	Haltestellen mit Mittelbahnsteig [-]	Haltestellen mit Außenbahnsteig [-]	Haltestellen gesamt [-]
1/H	7.590	9	7	16
1/I	7.190	8	7	15
1/J	7.770	9	7	16
5/H	7.620	15	2	17
5/I	7.220	14	2	16
5/J	7.800	15	2	17

Tabelle 9: Haltestellenübersicht

Die Diskussion über Hochflur- oder Niederflurbahnsteige hat gegenwärtig noch zu keiner endgültigen Entscheidung für die Stadtbahnstrecke Heepen geführt. Die vorliegenden Planungen wurden vereinbarungsgemäß vorrangig für ein Hochflursystem vorgenommen. Es ist davon auszugehen, dass Niederflurbahnsteige ebenfalls integriert werden können. Eine Planung für Niederflur schließt indes den Nachweis für eine Hochflurtauglichkeit nicht unbedingt ein.

Niederflurbahnsteige werden im Verkehrsraum öffentlicher Straßen in der Regel als Seitenbahnsteige ausgeführt. Daher ist die Teilvariante 1 als Ausgangspunkt für eine Niederflurstrecke nach Heepen besser geeignet als die Teilvariante 5.

Anlagen

Die Blattnummerierung der Anlagen folgt dem Streckenverlauf von Jahnplatz bis Heeperholz. Die Blätter 1 bis 4 zeigen den Abschnitt Jahnplatz – Radrennbahn (Anlage 1: Variante 1, Anlage 2: Variante 5). Blatt 5 (in Anlage 1) enthält den variantenunabhängigen Abschnitt Radrennbahn - Meyer zu Heepen. Die Blätter 6 und 7 umfassen den Streckenabschnitt in Heepen (Anlage 3: Variante H, Anlage 4: Variante I und Anlage 5: Variante J). Der letzte Abschnitt Theodor-Heuss-Straße - Heeperholz ist wieder variantenunabhängig und in Blatt 8 (in Anlage 4) dargestellt.

Anlage 1: Lagepläne der Variante 1 (Jahnplatz - Meyer zu Heepen)

Anlage 2: Lagepläne der Variante 5 (Jahnplatz - Radrennbahn)

Anlage 3: Lagepläne der Variante H (Muerfeldstraße - Hassebrock)

Anlage 4: Lagepläne der Variante I (Muerfeldstraße - Heeperholz)

Anlage 5: Lagepläne der Variante J (Muerfeldstraße - Hassebrock)

Anlage 1: Lagepläne der Variante 1 (Jahnplatz - Meyer zu Heepen)

Anlage 2: Lagepläne der Variante 5 (Jahnplatz - Radrennbahn)

Anlage 3: Lagepläne der Variante H (Muerfeldstraße - Hassebrock)

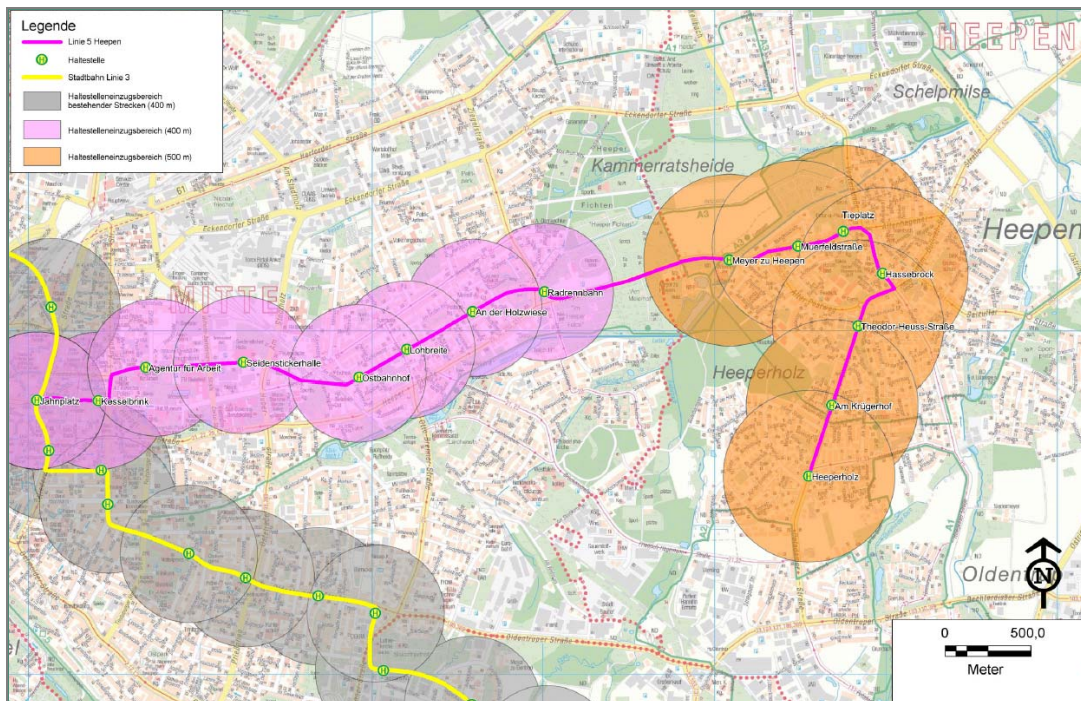
Anlage 4: Lagepläne der Variante I (Muerfeldstraße - Heeperholz)

Anlage 5: Lagepläne der Variante J (Muerfeldstraße - Hassebrock)

Stadtbahn Bielefeld

Machbarkeitsstudie Stadtbahn Heepen

Teilbericht 3: Betrieb, Nachfrage, Wirtschaftlichkeit



Karlsruhe, März 2012

TTK Projektnummer: 4341

Stadtbahn Bielefeld

Machbarkeitsstudie Stadtbahn Heepen

Teilbericht 3: Betrieb, Nachfrage, Wirtschaftlichkeit

Auftraggeber:

Stadt Bielefeld
Amt für Verkehr
Ravensberger Straße 12
33602 Bielefeld

Auftragnehmer:

TransportTechnologie-Consult Karlsruhe GmbH (TTK)
Gerwigstraße 53
76131 Karlsruhe
Tel. 0721/62503-0
Fax. 0721/62503-33
e-Mail: info@ttk.de

Bearbeiter:

Dr.-Ing. Udo Sparmann
Dipl.-Geogr. Thomas Balsler
Dipl.-Ing. Rainer Flotho
Dipl.-Ing. Gerald Hamöller
Johannes Meister
Yvan Thomsen
Dr. Christiane Wiezorke

Karlsruhe, März 2012

Inhalt

1	Aufgabenstellung und Ziel	8
2	Angebot und Betrieb	9
2.1	ÖPNV-Angebot nach Heepen (Bestand)	9
2.2	Stadtbahnangebot nach Heepen (Planung).....	10
2.3	Depotanbindung.....	11
2.4	Anpassung des begleitenden Busnetzes	11
2.5	Anbindung an den SPNV	14
3	Mengengerüst Betrieb	15
3.1	Betrieb Stadtbahn	15
3.1.1	Fahrzeitermittlung	15
3.1.2	Fahrzeugumlauf	16
3.1.3	Betriebsleistung	17
3.1.4	Fahrpersonalbedarf	18
3.2	Betrieb Bus	18
3.2.1	Fahrzeugbedarf und Betriebsleistung	18
3.2.2	Personalbedarf	21
3.3	Zusammenfassung	21
4	Nachfrage	23
4.1	Verfahren	23
4.2	Relevante Verkehrsströme	24
4.3	Reiseäquivalenzen (Widerstand gefühlte Reisezeit)	25
4.4	Nachfrageprognose	26
4.4.1	Variante 1/I	27
4.4.2	Variante 5/H/J	28

4.4.3	Vergleich der Varianten	30
5	Angebotsdimensionierung	32
6	Kosten und Erlöse	34
6.1	Kosten Infrastruktur.....	35
6.1.1	Gesamtkosten	35
6.1.2	Finanzierung ÖPNVG NRW und GVFG	36
6.1.3	Kosten (Eigenanteil)	37
6.2	Kosten Betrieb	39
6.2.1	Betrieb Infrastruktur	39
6.2.2	Fahrbetrieb	40
6.2.3	Zusammenfassung	42
6.3	Kostenübersicht	43
6.4	Erlöse aus Fahrgeldeinnahmen	43
7	Wirtschaftlichkeit	45
7.1	Gegenüberstellung Kosten und Erlöse	45
7.2	Beurteilung des Verkehrswertes	46
7.3	Nicht-monetarisierbare Effekte	48
8	Zusammenfassung und Empfehlung	50

Abbildung 1: Busnetz Fahrplanperiode 2010/2011 mit Angabe von Takten in der Hauptverkehrszeit	9
Abbildung 2: Stadtbahnbegleitendes Busnetz Variantenkombination 1/I mit Angabe von Takten in der Hauptverkehrszeit	12
Abbildung 3: Stadtbahnbegleitendes Busnetz der Variantenkombination 5/H und 5/J mit Angabe von Takten in der Hauptverkehrszeit	13
Abbildung 4: Exemplarischer Bildfahrplan für die Variante 1/I von Jahnplatz nach Heeperholz (grün: Fahrzeugumlauf; grau: eingleisiger Abschnitt)	17
Abbildung 5: Veränderung Fahrzeugeinsatz und Platzkapazität (Variante 1/I)	21
Abbildung 6: Veränderung Fahrplankilometer und Fahrerstellen (Variante 1/I)	22
Abbildung 7: Nachfrageströme Heepen - Jahnplatz (schematisch)	25
Abbildung 8: Abschätzung des Erwartungswertes für die Mehrverkehrsquote – Formblatt	26
Abbildung 9: Querschnittsbelastungen Stadtbahn (Variante 1/I) (Fahrgäste pro Tag in beide Richtungen)	28
Abbildung 10: Querschnittsbelastungen Stadtbahn (Variante 5/H/J) (Fahrgäste pro Tag in beide Richtungen)	30
Abbildung 11: Zusätzliche Fahrgelderlöse/Jahr	44
Abbildung 12: Zuschussbedarf je zusätzlicher Fahrgastfahrt (Potenzialanalyse)	46
Abbildung 13: Belastungen der Stadtbahnlinien (Bemessungsquerschnitt)	48
Abbildung 14: Wirkungszusammenhänge Systembereich Rahmenbedingungen	49
Abbildung 15: Zielnetz „Stadtbahn Bielefeld 2030“	50

	Inhalt
Tabelle 1:	Fahrplanangebot Stadtbahn (Planung) 10
Tabelle 2:	Fahrzeit je Richtung (Jahnplatz – Heeperholz) 16
Tabelle 3:	Betriebsleistung (Schiene) 17
Tabelle 4:	Fahrpersonalbedarf im Vergleich zum Bestand (Schiene) 18
Tabelle 5:	Änderung des Fahrzeugbedarfs und der Betriebsleistung bezogen auf den Bestand (Bus - Variante 1) 19
Tabelle 6:	Änderung des Fahrzeugbedarfs und der Betriebsleistung bezogen auf den Bestand (Bus - Variante 5) 20
Tabelle 7:	Fahrpersonalbedarf im Vergleich zum Bestand (Bus) 21
Tabelle 8:	Nachfrageströme Heepen – Jahnplatz 24
Tabelle 9:	Nachfrageprognose je Nachfragestrom (Variante 1/I) 27
Tabelle 10:	Nachfrageprognose je Nachfragestrom (Variante 5//H/J) 29
Tabelle 11:	Nachfrageprognose im Vergleich 31
Tabelle 12:	Angebotsdimensionierung (Vamos) 33
Tabelle 13:	Angebotsdimensionierung (Niederflur) 33
Tabelle 15:	Anteil besonderer Bahnkörper (Gesamtvarianten) 37
Tabelle 19:	Instandhaltungskosten Infrastruktur/Jahr 40
Tabelle 20:	Fahrzeugfixkosten/Jahr (Stadtbahn und Bus) 40
Tabelle 21:	Laufweitenabhängige Kosten/Jahr (Stadtbahn) 41
Tabelle 22:	Laufweitenabhängige Kosten/Jahr (Bus) 41
Tabelle 23:	Laufweitenabhängige Kosten/Jahr (Stadtbahn und Bus) 41
Tabelle 24:	Einheitskostensätze Fahrpersonal 42
Tabelle 25:	Fahrpersonalkosten/Jahr (Stadtbahn und Bus) 42
Tabelle 26:	Fahrbetriebskosten/Jahr 42
Tabelle 27:	Betriebskosten Fahrbetrieb und Infrastruktur/Jahr 43
Tabelle 28:	Anzahl Fahrgäste und Erlöse 44

Tabelle 29:	Saldo Erlöse mit Baukosten (anteilig) und Betriebskosten/Jahr (75/75)	45
Tabelle 30:	Saldo Erlöse mit Baukosten (anteilig) und Betriebskosten/Jahr (75/60)	45

1 Aufgabenstellung und Ziel

Die Gesamtuntersuchung wurde in drei Stufen gegliedert.

In der Stufe 0 werden Grundsatzfragen zur Systementscheidung für zukünftige Streckenerweiterungen und Fahrzeugbeschaffungen erörtert und entsprechende Empfehlungen ausgesprochen.

Die Stufe 1 befasst sich mit der Potenzialanalyse für 15 von der Stadt Bielefeld und moBiel benannten Planungsvorhaben. Die Bandbreite der Einzelvorhaben reicht von betrieblichen Maßnahmen über Streckenverlängerungen bis zu Neubaustrecken. Die Vorhaben befinden sich teilweise noch in der konzeptionellen Planungsphase, einige Vorhaben sind bereits in der Genehmigungsphase und stehen kurz vor der Realisierung. Ziel dieser Potenzialanalyse ist ein Vergleich der Wirtschaftlichkeit und in der Folge die Erstellung einer Rangliste.

In der Stufe 2 wird ausschließlich die Machbarkeit einer neuen Stadtbahnstrecke nach Heepen untersucht. Der Bericht zur Stufe 2 baut auf die Ergebnisse der vorherigen Stufen auf und ist wegen des Umfangs der Dokumentation in drei Teile geteilt:

Teilbericht 1: Variantenuntersuchung

Die Variantenuntersuchung umfasst die Entwicklung und Abwägung von Trassenvarianten sowie die Benennung von Vorzugsvarianten.

Teilbericht 2: Trassierung und städtebauliche Integration

Der Teilbericht Trassierung und städtebauliche Integration behandelt die vertiefte planerische Ausarbeitung der Vorzugsvarianten sowie die Schätzung der zu erwartenden Infrastrukturkosten. Eine städtebauliche Betrachtung mit Beispielen aus anderen Städten ist in diesem Teilbericht enthalten.

Teilbericht 3: Betrieb, Nachfrage und Wirtschaftlichkeit

Der vorliegende, dritte Teilbericht umfasst die Fragestellungen zu Betrieb, Nachfrage und Wirtschaftlichkeit. Es wird das zukünftige Fahrplanangebot für Stadtbahn und Bus konzipiert und dann die betriebliche Umsetzung beschrieben. Die notwendigen Fahrzeuge und deren Betriebsleistung sind Grundlage für die Ermittlung der Fahrbetriebskosten. Sie werden zusammen mit den Instandhaltungskosten für die Infrastruktur den zu erwartenden Einnahmen gegenüber gestellt. Die Einnahmen ergeben sich aus einer Abschätzung der Verkehrsnachfrage. Zusätzlich gehen die anteiligen Investitionskosten für den Bau der Strecke in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ein.

2.2 Stadtbahnangebot nach Heepen (Planung)

Die zukünftige Stadtbahn Heepen (Linie 5) konzentriert sich im Gegensatz zum Bus auf einen einzigen Korridor. Dort bietet die Stadtbahn einen regelmäßigen Takt bis in die späten Abendstunden. Das ist auf den aus der Region kommenden Buslinien nicht der Fall (Linien 350/351). Der über lange Zeiten des Tages angebotene 10-Minuten-Takt der Stadtbahn mit gut merkbaren Abfahrtszeiten ist eine der Ursachen für die zu erwartende Fahrgaststeigerung. Wenn sich der Fahrgast heute auf eine Buslinie konzentriert, nimmt er nur einen 20-Minuten-Takt wahr.

Zusätzlich zu den Fahrtmöglichkeiten bietet die Stadtbahn gegenüber dem Bus höheren Komfort durch Laufruhe (Schienen) und geringere Innenraumgeräusche. Durch den klaren Linienweg ist die Zugangsschwelle für nicht auf den ÖPNV festgelegte Personen niedriger. Erfahrungsgemäß ist die Nutzungshäufigkeit selbst bei gleichem Angebot und gleichen Fahrzeiten deutlich höher („Schienenbonus“). Dazu trägt der barrierefreie Ein- und Ausstieg ebenso bei wie die zu erwartende Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit des Schienenbetriebs im Vergleich zum Busverkehr.

Die hohen Zuwachsraten (in der Praxis sind bei solchen Umstellungen von einer Bus- auf eine Schienenanbindung in der Regel mindestens 40 % Fahrgaststeigerungen zu erwarten) sind dadurch zu erklären, indem der Autofahrer sein Auto stehen lässt, um mit der Stadtbahn zu fahren, nicht aber mit dem Bus, weil das für ihn keinen Vorteil bedeutet. Die Stadtbahn wird als höherwertiges Verkehrsmittel anerkannt und genutzt.

Das Betriebskonzept lehnt sich an das Betriebsangebot auf den existierenden Stadtbahnlinien an. Auch auf der Linie nach Heepen fahren die Stadtbahnen im 10-Minuten-Takt. Nur während der Schwachverkehrszeiten morgens und abends sowie sonntags wird ein 15-Minuten-Takt zugrunde gelegt.

Fahrplanktakt [min]	Montag-Freitag	Samstag	Sonntag
15	04:30 - 06:00	06:15 – 10:00	-
10	06:00 – 19:30	10:00 – 18:00	-
15	19:30 – 00:30	18:00 – 00:30	08:15 – 00:30

Tabelle 1: Fahrplanangebot Stadtbahn (Planung)

Aus dieser Festlegung ergeben sich montags bis freitags 109 Fahrten, samstags 83 Fahrten und sonn- und feiertags 65 Fahrten pro Tag und Richtung. Dieses Fahrplanangebot bleibt auf der gesamten Strecke konstant. An der Haltestelle Radrennbahn ist eine Kehranlage zum Wenden von Zügen vorgesehen. Diese kann für E-Wagen für Spitzenverkehre genutzt werden.

Die Varianten 1 und 5 im Abschnitt Bielefeld Mitte unterscheiden sich in verkehrlicher Sicht durch die jeweils unterschiedlichen befahrenen Straßenkorridore. In der Variante 1 wird die Werner-Bock-Straße mit Anbindung der Seidenstickerhalle bedient, während in der Variante 5 durchgehend die Heeper Straße mit Anbindung der Carl-Severing-Schulen befahren wird. Die genannten Ziele sollen exemplarisch zeigen, dass beide Varianten unterschiedliche Erschließungsaufgaben erfüllen und die von der Variante nicht erschlossenen Ziele durch ein an die Stadtbahn angepasstes Busnetz ergänzt werden muss.

In Heepen unterscheidet sich die Variante I grundsätzlich von den Varianten H und J, da sie über die Hillegasser Straße das Zentrum von Heepen durchfährt, während die anderen beiden Varianten über den Rüggesiek fahren. Für eine erweiterte Binnenerschließung von Heepen muss hier eine längere Fahrzeit auf der Gesamtrelation in die Innenstadt in Kauf genommen werden.

2.3 Depotanbindung

Im Rahmen dieser Untersuchung wird angenommen, dass ein Depot und eine Hauptwerkstätte zur Verfügung stehen, welche die Funktionen Abstellung, Reinigung, Wartung, Inspektion und Instandsetzung bietet.

Dabei gibt es die Möglichkeit der Verlängerung der Strecke am Jahnplatz über den Oberntorwall zum Adenauerplatz, um dort an das Bestandsnetz anzubinden. Zum anderen kann die Heeper Strecke im Falle eines Neubaus eines weiteren Depots durch ein Betriebsgleis angebunden werden.¹

2.4 Anpassung des begleitenden Busnetzes

Grundlage für die Konzeption des begleitenden Busnetzes ist der Fahrplan 2010/2011. Im Laufe der Untersuchungen haben sich im Bereich Heepen einzelne Änderungen ergeben. Diese werden aus Gründen der Beibehaltung einer einheitlichen Bezugsbasis (Analysejahr) nicht berücksichtigt.

Folgende Prinzipien liegen der Netzkonzeption zugrunde:

- ▶ keine Buslinienführung unmittelbar parallel zur Stadtbahn,
- ▶ Verknüpfung tangentialer Buslinien mit der Stadtbahn,
- ▶ Umstiege Bus/Stadtbahn vermeiden, wenn nur ein kurzer Fahrweg mit der Stadtbahn enthalten ist (Umsteigen kurz vor Erreichen des Ziels ist kontraproduktiv).

¹ Der Bericht zum Ergebnis der Untersuchung der Systemparameter (Stufe 0) enthält die entsprechenden Ausführungen.

Die Linie 26 Heepen – Jahnplatz – Dürerstraße bleibt in Variante 5 zwischen Jahnplatz und Radrennbahn unverändert. Der Abschnitt von Radrennbahn nach Heepen entfällt. In Variante 1 führt die Stadtbahn wie heute die Linie 26 durch die Werner-Bock-Straße. Deshalb wird die Buslinie 26 in diesem Abschnitt auf die Heeper Straße verlegt. Betrieblich bietet sich an der Station Radrennbahn eine Verknüpfung mit der Buslinie 29 von und nach Baderbach an, deren heutige Weiterführung in Richtung Jahnplatz nach Einführung der Stadtbahn entfällt. Nur die westlichen Abschnitte bleiben bestehen: Linie 26 Jahnplatz – Dürerstraße und Linie 29 Jahnplatz – Schildhof.

Die Linie 33 Sieker – Stieghorst – Heepen – Baumheide – Schildesche verläuft quer zum Stadtbahnkorridor und bleibt unverändert.

Linie 51 aus Schildesche endet aus Nordosten kommend (Altenhagen) in Heepen an der Haltestelle Am Büscherhof. Führung und Angebot der Linie bleiben wegen des nur kurzen stadtbahnparallelen Abschnitts unverändert.

Die Linien 350 und 351, die in Kooperation mit DB Bahn Ostwestfalen-Lippe-Bus betrieben werden, können nach Einführung der Stadtbahn in Heepen aus Richtung Bad Salzuflen dort enden. Die Busfahrgäste steigen am Hasebrock in die Stadtbahn um.

Die Linie 369 aus Oerlinghausen hat nur einen kurzen stadtbahnparallelen Abschnitt zwischen Carl-Severing-Schulen und Jahnplatz. In der Variante 5, in der genau dort auch die Stadtbahn durch die Heeper Straße fährt, wird die Buslinie 369 in die Werner-Bock-Straße verlegt. Dadurch wird gleichzeitig die Anbindung der Carl-Severing-Schulen verbessert.

Während der Bearbeitungszeit der vorliegenden Untersuchung wurde die Linie 30 (Brake - Heepen - Schloss Holte) neu eingerichtet. Mit dieser Linie wird Heeperholz weiterhin bedient.

2.5 Anbindung an den SPNV

Die Anbindung an den SPNV ist nur am Bahnhof Bielefeld Ost möglich. Da die Stadtbahn vorerst weder im Westen noch im Südosten weitergeführt wird, ist keine weitere Anbindung möglich – auch nicht an den Hauptbahnhof Bielefeld.

Die Variante 1 hat gegenüber der Variante 5 den Vorteil, dass sich die Stadtbahnhaltestelle Bielefeld Ost unmittelbar am Bahnhof befindet und damit kurze Umsteigewege entstehen. In beiden Varianten soll die Fußwegebeziehung zwischen Stadtbahnhaltestelle und Bahnstation optimiert werden. Generell ist die Anzahl der Umsteiger an der Station Bielefeld Ost als gering einzuschätzen.

3 Mengengerüst Betrieb

Die Veränderung der Linien und Fahrpläne wird für Bahn und Bus getrennt ermittelt. Es werden wie in der Potenzialanalyse (Stufe 1) jeweils die Veränderungen zum Bestand im Basisfahrplan zusammengestellt. Dabei erfolgt die Planung für den Schienenverkehr mit größerer Genauigkeit auf der Basis der Streckenplanung und Haltestellenfolgen. Ebenso wird die Abstufung des Fahrplanangebots am Wochenende bei der Ermittlung der Mengengerüste für Bahn und Bus genauer einbezogen als in der Potenzialanalyse. Das Verhältnis der Reduzierung von Personal- und laufeleistungsabhängigen Kosten kann sich dadurch im Vergleich ebenfalls verändern.

In den folgenden Planungsschritten können sich Änderungen durch die laufende Anpassung des Betriebs und durch die konkrete Wahl der Durchbindung der Buslinien am Jahnplatz ergeben. Hier ist ein Kompromiss zwischen einem aus Fahrgastsicht optimalen Angebot und einem wirtschaftlich optimierten Betrieb zu finden.

3.1 Betrieb Stadtbahn

3.1.1 Fahrzeitermittlung

Für die Fahrzeitbestimmung wird das Programm FBS der Fa. iRFP eingesetzt. Es errechnet aus zu Grunde gelegten Fahrzeug- und Infrastrukturdaten selbstständig Fahrzeiten und in Verbindung mit Abfahrtszeiten bzw. Wendezeiten einen grafischen Fahrplan (Bildfahrplan).

Grundlagedaten sind die aus der Trassierung nach den Vorgaben der BOStrab ermittelten Höchstgeschwindigkeiten. Dabei werden auf geradem Gleis innerstädtisch 50 km/h und zwischen Radrennbahn und Meyer zu Heepen 70 km/h als Höchstgeschwindigkeit des jeweiligen Streckenabschnitts zugrunde gelegt.

Hinsichtlich der Fahrdynamik gehen die Eigenschaften des Karlsruher Stadtbahnwagens in die Berechnung ein, der mit dem Bielefelder Typ Vamos vergleichbar ist.

Die Fahrzeiten wurden getrennt für die Variante 5 und die Variante 1 im Abschnitt Bielefeld Mitte errechnet sowie für die Varianten H, I und J im Abschnitt Heepen. Der genaue Trassenverlauf der Varianten und Lage der Haltestellen kann den Anlagen entnommen werden.

Die Fahrzeiten für die Gesamtrelation zwischen Jahnplatz und Endstation Heeperholz variieren zwischen 20 und 21 Minuten. Im Abschnitt Bielefeld Mitte unterscheiden sich die Fahrzeiten der Varianten 1 und 5 nicht signifikant. Dies gilt für eine

zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h für die Befahrung der Strecke Auf dem Langen Kampe. Bei einer Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit in diesem Bereich auf 30 km/h verlängert sich die Fahrzeit der Stadtbahn im Abschnitt Bielefeld Mitte in Variante 1 um etwa 0,5 Minuten in jeder Richtung. Grundsätzlich wäre es nachteilig eine neue Stadtbahnstrecke durch Tempo 30 zu verlangsamen, während parallel der MIV entlang der Heeper Straße Tempo 50 vorfindet. In diesem Streckenabschnitt sind anders als am Ende der Strecke hohe Auslastungen zu erwarten.

Im Abschnitt Heepen weist die Variante J die längste Fahrzeit auf gefolgt von Variante H. Die Variante I hat die kürzeste Fahrzeit. Die einzelnen Fahrzeitunterschiede sind folgender Tabelle zu entnehmen.

	Variante I	Variante H	Variante J
Variante 1	19,6 min	20,2 min	20,9 min
Variante 5	19,7 min	20,3 min	21,0 min

Tabelle 2: Fahrzeit je Richtung (Jahnplatz – Heeperholz)

Die Fahrzeiten sind in beiden Fahrtrichtungen gleich. Gerundet lässt sich den Varianten I und H eine Fahrzeit von 20 Minuten zuordnen. Die Variante J weist eine Fahrzeit von 21 Minuten auf. Diese Fahrzeiten gelten jeweils für die Kombination mit den Varianten 1 und 5.

3.1.2 Fahrzeugumlauf

Damit die Wendezeiten nicht zu knapp bemessen sind, wird im Folgenden eine Umlaufzeit (Summe aus den beiden Fahrzeiten hin und zurück sowie den beiden Wendezeiten) von 60 Minuten angesetzt. In Verbindung mit den Fahrzeiten von 20 bzw. 21 Minuten entsteht eine Gesamtwendezeit von 20 bzw. 18 Minuten. Dies ermöglicht auch den Ausgleich von Störungen und Verzögerungen während der Hauptverkehrszeit in den Bereichen, in denen sich die Stadtbahn den Straßenraum mit dem Individualverkehr teilen muss. Die Wahl der Varianten wirkt sich in diesem Fall nicht auf Fahrzeugbedarf und Personalkosten aus.²

In der Variante I muss bei der Fahrplangestaltung sichergestellt sein, dass es keine Zugkreuzungen im kurzen eingleisigen Abschnitt entlang der Salzufler Straße gibt. Dieser ist dort wegen der geringen Straßenbreite erforderlich (siehe Teilbericht 2). Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch einen Bildfahrplan für die Variante 1/I.

² In der Potenzialanalyse wurde von 5 Fahrzeugumläufen ausgegangen. Nur jeweils 5 Minuten Wendezeit an den Endhaltestellen erlaubt aber keinen ausreichend stabilen Betriebsablauf über längere Zeiträume.

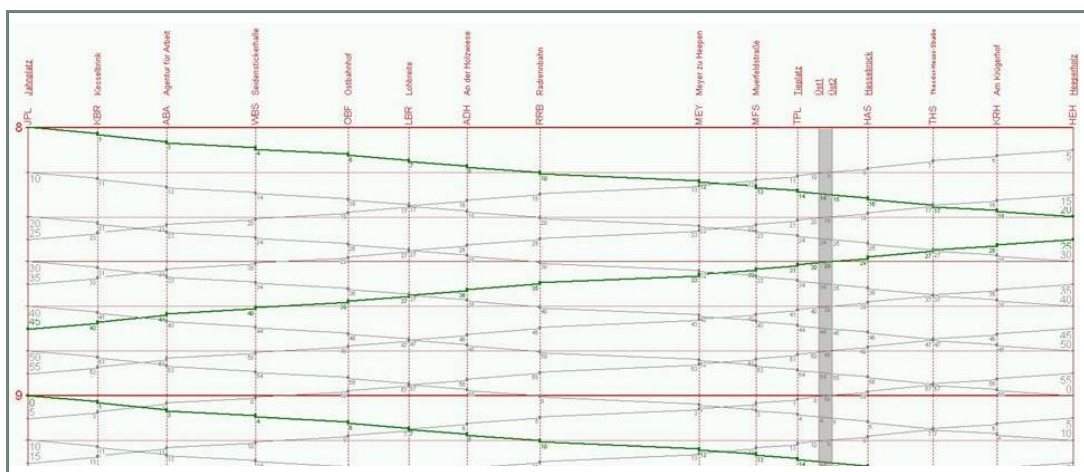


Abbildung 4: Exemplarischer Bildfahrplan für die Variante 1/I von Jahnplatz nach Heeperholz (grün: Fahrzeugumlauf; grau: eingleisiger Abschnitt)

In diesem Beispiel betragen die Wendezeiten am Jahnplatz 15 Minuten und an der Endhaltestelle Heepen 5 Minuten. Die Zugkreuzungen liegen außerhalb des eingleisigen Streckenabschnitts.

Für den 15-Minuten-Takt sind 4 Fahrzeugumläufe erforderlich, die sich aus der Umlaufzeit von 60 Minuten ergeben. Die Summe der Wendezeiten bleibt gegenüber dem 10-Minuten-Takt unverändert.

3.1.3 Betriebsleistung

Die Betriebsleistung errechnet sich aus der Streckenlänge und der Fahrtenanzahl. Die Streckenlänge variiert zwischen 7,2 und 7,8 km und somit auch die Betriebsleistung je nach Variante zwischen 515.000 km/a und 558.000 km/a.

	Variante I	Variante H	Variante J
Variante 1	515.000 km/a	543.000 km/a	556.000 km/a
Variante 5	517.000 km/a	545.000 km/a	558.000 km/a

Tabelle 3: Betriebsleistung (Schiene)

Der Unterschied zwischen einer kurzen Streckenführung durch das Zentrum von Heepen und einer umwegigen Führung in Richtung Am Alten Bauhof beläuft sich für die Kombination mit Variante 1 auf 41.000 Zug-km pro Jahr (+ 8 %). Ein- und Aussetzfahrten sind in dieser Betrachtung nicht enthalten.

3.1.4 Fahrpersonalbedarf

Der Fahrpersonalbedarf ergibt sich aus der Anzahl der eingesetzten Züge pro Zeiteinheit (Bedienungszeitraum und Bedienungshäufigkeit). Die Fahrplanmasse (Summe der Einsatzzeiten der Umläufe vom Ausrücken bis zum Einrücken in den Betriebshof) liefert die Grundlage für die Ermittlung des Fahrpersonalbedarfs. Entsprechend den vorliegenden Dienstplänen (Turnus) wird die Anzahl der Dienste ermittelt, die sich bei der Schiene zusätzlich ergeben und die im Betriebszweig Bus eingespart werden. Die Dienstplanmasse wird mit dem Dienstplanwirkungsgrad von 90 % aus der Fahrplanmasse abgeleitet.

Mit dem Personalfaktor von 1,8 (Fahrer fährt im Durchschnitt 202 Dienste pro Jahr)³ wird aus der Anzahl der Dienste die Anzahl der Fahrerstellen bestimmt, die durch die Maßnahme im Stadtbahnbereich entstehen.⁴

Fahrpersonalbedarf	Variante 1	Variante 5
Änderung Anzahl Fahrerstellen	+26	+26

Tabelle 4: Fahrpersonalbedarf im Vergleich zum Bestand (Schiene)

Es ergeben sich 26 neue Fahrerstellen für den Stadtbahnbetrieb. Erst mit dem Ergebnis für die gleichzeitig wegfallenden Fahrerstellen im Busbereich ist eine Bilanzierung und Beurteilung möglich.

3.2 Betrieb Bus

Anders als für den Stadtbahnbetrieb kann im Busbereich auf die Fahrzeiten in den vorhandenen Fahrplänen für einzelne Streckenabschnitte zurückgegriffen werden.

3.2.1 Fahrzeugbedarf und Betriebsleistung

Durch die Anpassung des Busnetzes kann der Fahrzeugbedarf im Busbereich in Variante 1 um 10 Fahrzeuge und in Variante 5 um 11 Fahrzeuge reduziert werden. Der Unterschied ergibt sich durch den längeren Linienverlauf der Linie 26 in Variante 1. Durch die Verkürzung der Linien ergibt sich zudem eine Verringerung der Betriebsleistung. Beides ist in der folgenden Tabelle 5 dokumentiert.

³ Die übrigen Tage des Jahres beinhalten die Wochenenden, Feiertage, Urlaub, Dienstuntritt und eventuell Krankentage.

⁴ Bei moBiel sind die Fahrerinnen und Fahrer flexibel in beiden Betriebszweigen einsetzbar. Neben Kombifahrern gibt es auch Mischdienste mit Teildiensten aus Schiene und Bus. Dadurch können die neu entstehenden Stadtbahndienste mit Fahren aus dem Busbereich besetzt werden.

Linie	aus Linien	Planung ohne Stadtbahn	Planung mit Stadtbahn	Takt HVZ [min]	Änderung Fahrzeugbedarf [-]	Änderung Fahrplan-kilometer [km/a]
21	21/22	(Werther - Kunsthalle -) Jahnplatz - Lerchenstraße - Hillegosser Straße - Heepen	Lohbreite - Lerchenstraße - Heeperholz	20	-5	-168.400
22	21/22	(Quelle - Kunsthalle -) Jahnplatz - Lerchenstraße - Potsdamer Straße - Heepen	(Quelle - Kunsthalle - Jahnplatz)	20		-247.700
24	24	Sieker - Lohbreite - Bleichstraße - Jahnplatz (- Dornberg)	(Jahnplatz - Dornberg)	20	-3	-124.800
25	24/25	Baumheide - Bleichstraße - Jahnplatz (- Schneiderstraße - Dürerstraße)	Sieker - Lohbreite - Bleichstraße - Baumheide	20		
26	25/26/29	Heepen Alter Postweg - Radrennbahn - Bleichstraße - Heeper Straße - Jahnplatz (- Schneiderstraße - Dürerstraße)	Baderbach - Radrennbahn - Bleichstraße - Jahnplatz (- Schneiderstraße - Dürerstraße)	20		-151.200
29	29	(Schildhof -) Jahnplatz - Radrennbahn - Baderbach	(Schildhof - Jahnplatz)	20		
33	33	Schildesche - Baumheide - Heepen (über Potsdamer Straße) - Stieghorst - Sieker	Schildesche - Baumheide - Heepen (über Hillegosser Straße) - Stieghorst - Sieker	30	+/-0	-18.300
350/351	350/351	Bad Salzuflen - Schötmar - Knetterheide - Kusenbaum -/ Leopoldshöhe - Heepen - Radrennbahn - Jahnplatz - Bielefeld Hbf	Bad Salzuflen - Schötmar - Knetterheide - Kusenbaum -/ Leopoldshöhe - Heepen Am Büscherhof	30 (2x60)	-2	-132.400
369	369	Bielefeld Hbf - Jahnplatz Oldentrup (über Heeper Straße) - Ubedissen - Bechterdissen - Asemissen - Oerlinghausen Bahnhof	Bielefeld Hbf - Jahnplatz - Oldentrup (über Heeper Straße) - Ubedissen - Bechterdissen - Asemissen - Oerlinghausen Bahnhof	30	+/-0	+/-0
Gesamt					-10	-842.800

Tabelle 5: Änderung des Fahrzeugbedarfs und der Betriebsleistung bezogen auf den Bestand (Bus - Variante 1)

Linie	aus Linien	Planung ohne Stadtbahn	Planung mit Stadtbahn	Takt HVZ [min]	Änderung Fahrzeugbedarf [-]	Änderung Fahrplan-kilometer [km/a]
21	21/22	(Werther - Kunsthalle -) Jahnplatz - Lerchenstraße - Hillegosser Straße - Heepen	Lohbreite - Lerchenstraße - Heeperholz	20	-5	-168.400
22	21/22	(Quelle - Kunsthalle -) Jahnplatz - Lerchenstraße - Potsdamer Straße - Heepen	(Quelle - Kunsthalle - Jahnplatz)	20		-247.700
24	24	Sieker - Lohbreite - Bleichstraße - Jahnplatz (- Dornberg)	(Jahnplatz - Dornberg)	20	-4	-124.800
25	24/25	Baumheide - Bleichstraße - Jahnplatz (- Schneiderstraße - Dürerstraße)	Sieker - Lohbreite - Bleichstraße - Baumheide	20		
26	25/26/29	Heepen Alter Postweg - Radrennbahn - Bleichstraße - Werner-Bock-Straße - Jahnplatz (- Schneiderstraße - Dürerstraße)	Baderbach - Radrennbahn - Bleichstraße - Jahnplatz (- Schneiderstraße - Dürerstraße)	20		-172.000
29	29	(Schildhof -) Jahnplatz - Radrennbahn - Baderbach	(Schildhof - Jahnplatz)	20		
33	33	Schildesche - Baumheide - Heepen (über Potsdamer Straße) - Stieghorst - Sieker	Schildesche - Baumheide - Heepen (über Hillegosser Straße) - Stieghorst - Sieker	30	+/-0	-18.300
350/351	350/351	Bad Salzuflen - Schötmar - Knetterheide - Kusenbaum -/ Leopoldshöhe - Heepen - Radrennbahn - Jahnplatz - Bielefeld Hbf	Bad Salzuflen - Schötmar - Knetterheide - Kusenbaum -/ Leopoldshöhe - Heepen Am Büscherhof	30 (2x60)	-2	-132.400
369	369	Bielefeld Hbf - Jahnplatz Oldentrup (über Heeper Straße) - Ubedissen - Bechterdissen - Asemissen - Oerlinghausen Bahnhof	Bielefeld Hbf - Jahnplatz - Oldentrup (über Werner-Bock-Straße) - Ubedissen - Bechterdissen - Asemissen - Oerlinghausen Bahnhof	30	+/-0	+13.900
Gesamt					-11	-849.700

Tabelle 6: Änderung des Fahrzeugbedarfs und der Betriebsleistung bezogen auf den Bestand (Bus - Variante 5)

Die Untervarianten in Heepen haben keinen Einfluss auf den Fahrzeugbedarf und die Betriebsleistung im Busverkehr. Die Varianten 1 und 5 unterscheiden sich vor

allein durch die unterschiedliche Buslinienführung der Linien 26 und 369. In der Variante 1 fahren die genannten Linien durch die Heeper Straße, in der Variante 5 durch die Werner-Bock-Straße.

3.2.2 Personalbedarf

Der Personalbedarf wird aus der Anzahl der Umläufe und dem Bedienungszeitraum errechnet (Fahrplanmasse). Dabei werden aus Gründen der Vergleichbarkeit alle Busleistungen unabhängig vom Verkehrsunternehmen einbezogen. Die Veränderung der regionalen Verkehre wird nicht unmittelbar für moBiel wirksam und ist letztlich eine Verhandlungssache in der Zusammenarbeit.

Die Reduzierung der erforderlichen Fahrerstellen ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Fahrpersonalbedarf	Variante 1	Variante 5
Änderung Anzahl Fahrerstellen	-39	-41

Tabelle 7: Fahrpersonalbedarf im Vergleich zum Bestand (Bus)

Der Fahrpersonalbedarf im Busbereich reduziert sich in beiden Varianten nahezu gleich um rund 40 Fahrerstellen.

3.3 Zusammenfassung

Hinsichtlich der Entwicklung der betrieblichen Auswirkungen mit einer Umstellung der Anbindung von Heepen vom Bus auf die Schiene sind die Varianten als gleichwertig einzustufen.

Die Änderung der Anzahl der Fahrzeuge bzw. Züge sowie die Steigerung der Platzkapazitäten sind nachfolgend grafisch veranschaulicht.

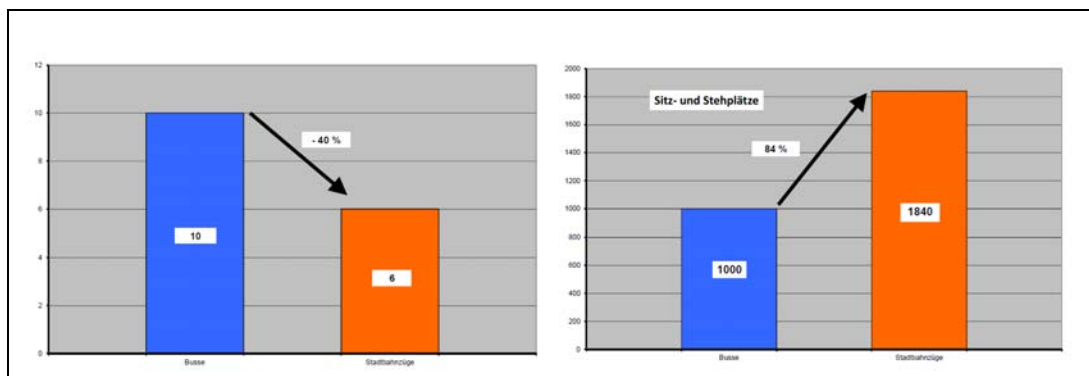


Abbildung 5: Veränderung Fahrzeugeinsatz und Platzkapazität (Variante 1/I)

Es sind weniger Fahrzeugeinheiten im Einsatz (- 40 %). Gleichzeitig wird das Platzangebot um 84 % erhöht.⁵ Die beiden Abbildungen charakterisieren die Veränderungen. Weniger Fahrzeuge und Fahrer sind notwendig. Gleichzeitig steigt die Beförderungskapazität deutlich an, um die erwartete Fahrgaststeigerung zu bewältigen und zusätzliche Reserven für die Zukunft bereitzustellen.

Dies ist nur möglich mit einer Reduzierung der Fahrplankilometer. Diese ist beispielhaft für die Variante 1/I der folgenden Abbildung zu entnehmen.

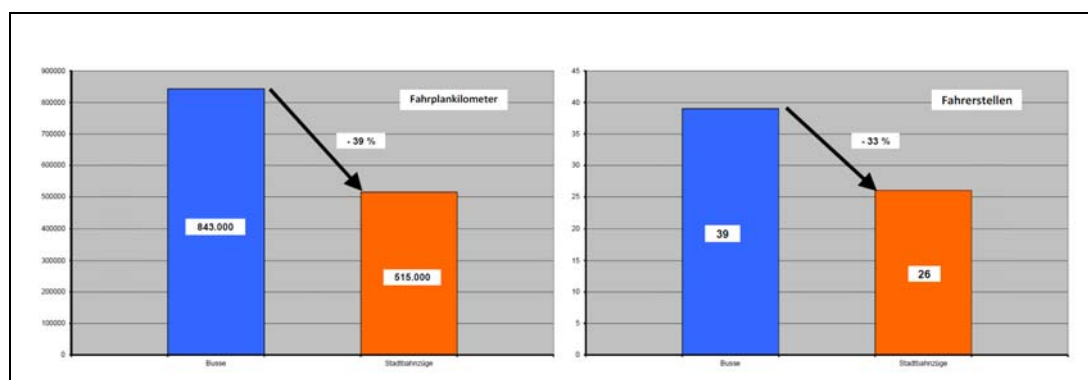


Abbildung 6: Veränderung Fahrplankilometer und Fahrerstellen (Variante 1/I)

Die Fahrplankilometer reduzieren sich ebenso wie die Fahrerstellen. Bezieht man diese Veränderungen auf den gesamten Fahrpersonalbestand von moBiel sind diese Größenordnungen allein durch die natürliche Fluktuation zu steuern, zumal Busfahrer zu Stadtbahnfahrern ausgebildet werden können, wenn sie nicht bereits über ein Doppelpatent (Fahrerlaubnis für beide Betriebszweige) verfügen.

⁵ Bei den Stadtbahnzügen werden gemäß Ergebnis der Angebotsdimensionierung 2 Umläufe in Doppeltraktion gefahren, zusammen also insgesamt 8 Fahrzeuge eingesetzt (Frühspitze).

4 Nachfrage

Im Vergleich zur Potenzialanalyse wird in der Machbarkeitsstudie die Nachfrageentwicklung genauer abgeschätzt. Nicht das eigentliche Potenzial steht im Vordergrund sondern die Wirkungen der Angebotsveränderungen im ÖPNV. Unabhängig davon, wie schnell eine Umsetzung möglich ist, wurde analog zur Potenzialanalyse das Bezugsjahr 2030 festgelegt.

4.1 Verfahren

Die Qualitätskriterien aus Sicht des Fahrgastes werden durch die Kenngröße des sogenannten Verkehrswiderstandes beschrieben. Dieser wird auch als „gefühlte Reisezeit“ oder Reisezeitäquivalenz bezeichnet. Die Reisezeitäquivalenz ist neben dem Tarifsystem, welches in diesem Gutachten nicht betrachtet wird, die maßgebliche Größe zur Marktausschöpfung. Daher ist die Entwicklung der Nachfrage letztendlich als eine Funktion der

- ▶ relevanten Reisezeitänderungen (Widerstand der Reisezeit),
- ▶ Änderungen der Bedienungshäufigkeiten (Widerstand der Verfügbarkeit des Systems) und
- ▶ Änderungen der durchschnittlichen Umsteigehäufigkeit (Widerstand des Umstiegs)

zu sehen.

Die Nachfragewirkungen dieser Größen werden mit den Elastizitätsansätzen abgeschätzt, wie sie auch im vereinfachten Projektdossierverfahren der „Standardisierten Bewertung“⁶ Berücksichtigung finden.

Um diese zu ermitteln, wird auf Basis der zur Verfügung gestellten Daten ein Modell entwickelt, wie für ein vergleichbares Projekt einer Standardisierten Bewertung für eine Stadtbahnlinie in Ludwigshafen. Besondere Berücksichtigung finden hierbei die Qualitätsparameter der unterschiedlichen Systeme Bus und Stadtbahn, die zu unterschiedlichen Reisezeitäquivalenzen führen.

⁶ ITP Intraplan Consult, VWI Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart - Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Standardisierte Bewertung für Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs und Folgekostenrechnung, Stand 2006

Die Nachfragewirkung zeigt sich schließlich auch in der Änderung der werktäglichen Anzahl der Fahrten in den Systemen Stadtbahn und Bus durch die Maßnahme Stadtbahn Heepen. Die Ergebnisse werden anhand der ermittelten Nachfrage aus der Stufe 1 (Potenzialanalyse) gespiegelt.

4.2 Relevante Verkehrsströme

Bisher ist der Stadtteil Heepen über das Busnetz an die Innenstadt angeschlossen. Auf Basis der Zählwerte der einzelnen Buslinien konnten im Wesentlichen 12 Fahrgastströme unterschiedlicher Länge und Last definiert werden. Sie orientieren sich entlang der Buslinien, über die Heepen in das Gesamtnetz von moBiel eingebunden ist. Zum Zwecke der Untersuchung wurden die Ströme mit einer Ausnahme auf den Endpunkt Jahnplatz hin betrachtet.

Die folgende Tabelle enthält die Auflistung der 12 maßgeblichen Verkehrsströme.

Nr.	Quelle/Ziel	Verkehrsangebot
1	Baumheide	Buslinie 25
2	Heepen Zentrum	Buslinie 26
3	Baderbach	Buslinie 29
4	Heeperholz	Buslinie 21/22
5	Nienhagen / Kusenbaum	Buslinie 350/351
6	Sieker	Buslinie 24
7	Oerlinghausen	Buslinie 369
8	Ziegelstraße	alle dort verkehrende Linien
9	Radrennbahn	alle dort verkehrende Linien
10	Binnenverkehr Heepen über Alter Postweg	Buslinie 21
11	Binnenverkehr Heepen über Kuhlenbrink	Buslinie 22
12	Baumheide – Sieker über Heepen	Buslinie 33

Tabelle 8: Nachfrageströme Heepen – Jahnplatz

Im Fall Oerlinghausen – Jahnplatz (Nachfragestrom 7) sind keine größeren Um- und Zusteigebewegungen erkennbar, die für die Nachfrageermittlung relevant wären. Ähnlich verhält es sich im Fall Baumheide – Sieker über Heepen (Nachfragestrom 12), Diese Verbindung leistet augenscheinlich die Erschließung der Periphe-

rie. In der nachfolgenden grafischen Darstellung werden sie dennoch der Vollständigkeit halber aufgeführt.

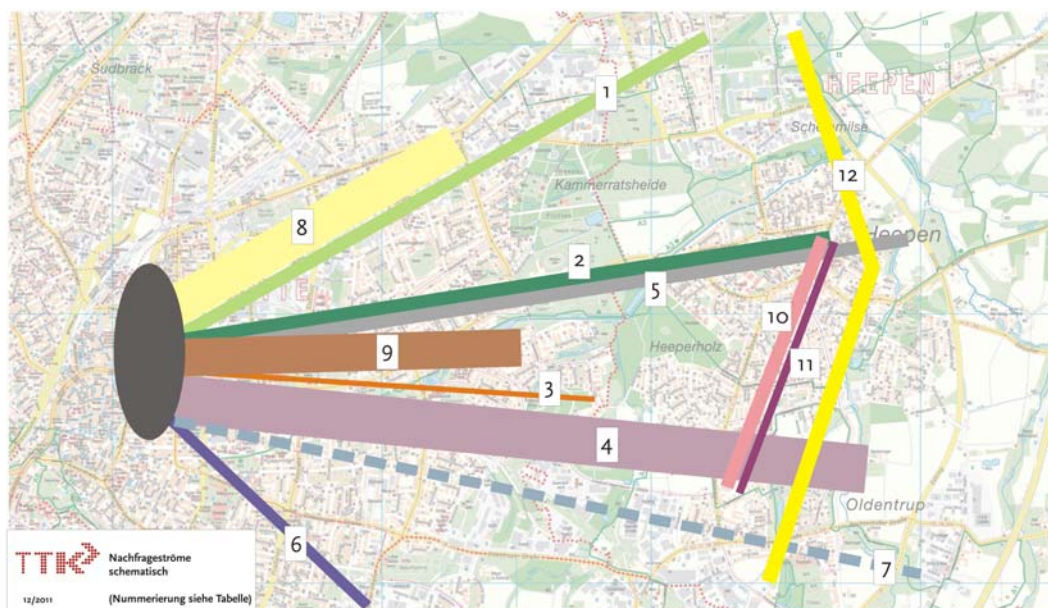


Abbildung 7: Nachfrageströme Heepen - Jahnplatz (schematisch)

In der obigen Darstellung sind die einzelnen Ströme als Balken dargestellt. Die Dicke der Balken entspricht der Stärke der Ströme. Wegen der vergleichsweise geringen Relevanz ist der Strom 7 gestrichelt dargestellt.

Die Nachfrageströme 8 bis 11 decken nicht vollständig die Strecke zwischen Heepen und dem Jahnplatz ab. Für die Teilstrecken zwischen Radrennbahn respektive Ziegelstraße und dem Jahnplatz sowie zwischen Heeperholz und dem Heepener Zentrum über Kühlenbrink (Hillegosser Straße) respektive Alter Postweg (Potsdamer Straße) mussten aufgrund der erhobenen Querschnittsbelastungen auf den einzelnen Streckenabschnitten zusätzliche Binnenströme definiert werden. Dazu wurde von der Querschnittsbelastung auf den einzelnen relevanten Abschnitten die bereits erkannte Belastung aus anderen, durchgehenden Strömen auf demselben Abschnitt abgezogen, um keine Fahrgäste mehrfach zu erfassen. Im Weiteren werden diese Nachfrageströme getrennt untersucht.

4.3 Reiseäquivalenzen (Widerstand gefühlte Reisezeit)

Im vereinfachten Projektdossierverfahren der „Standardisierten Bewertung“ wird die Veränderung der Nachfrage für einen bestimmten Nachfragestrom bestimmt durch Veränderungen in den gefühlten Reisezeiten zwischen den Planfällen ohne und mit Stadtbahn. Das bedeutet, dass sowohl die Reisezeiten im Bestandsfall ermittelt

werden müssen als auch die neu zu erwartenden Reisezeiten bei Eintreten der untersuchten Maßnahme auf Basis der ermittelten Fahrpläne.

Dazu kommen dann in beiden Fällen Zugangszeiten zu den Haltestellen des ÖPNV. Für die Reisezeiten Bus wird nach den Anweisungen zur „Standardisierten Bewertung“ ein Malus berechnet, der bei 3 Minuten plus 30 % der Fahrzeit liegt. Umsteigezeiten wurden hier nicht separat berechnet, wohl aber die Änderungen der Anzahl der Umstiege im Vergleich zum Ist-Fall. Ebenfalls erfasst wird die Bedienungshäufigkeit auf den untersuchten Strömen.

In der Summe erhält man dann die gefühlten Reisezeiten für den Mit-Fall und daraus wird die kumulierte Verkehrsquote, also die Nachfrageänderung berechnet. Nachstehend ein Beispiel zum Erfassungs- und Berechnungsbogen am Beispiel des Nachfragestroms 9 (Radrennbahn – Jahnplatz).

Abschätzung des Erwartungswertes für die Mehrverkehrsquote (Nachfragestrom 9 - Radrennbahn)				Ist	Mit
				2800	4.538
Zeile	Kenngroße	Dimension	Untersuchungsergebnisse		
Aus der Einzelreisezeitänderung					
(1)	Relevante Einzelreisezeitänderung (Änderung des Widerstands) zum Mit-Fall	min	-4,4		
(2)	Mittlere Reisezeit des Nachfragestroms (mittlerer Widerstand) im Ist-Zustand	min	19,4		
(3)	Mehrverkehrsquote aus der Einzelreisezeitänderung [(3) = (1) : (2) x (-0,8) ¹⁾ x 100]	%	18		
Aus der Änderung der Bedienungshäufigkeiten					
(4)	Bedienungshäufigkeit im Mit-Fall	Fahrtenpaare/Werntag	159		
(5)	Bedienungshäufigkeit im Ist-Zustand	Fahrtenpaare/Werntag	71		
(6)	Mehrverkehrsquote aus der Änderung der Bedienungshäufigkeiten [(6) = ((4) : (5) - 1) x 0,3 ²⁾ x 100]	%	37		
Aus der Änderung der durchschnittlichen Umsteigehäufigkeit					
(7)	Änderung der Umsteigehäufigkeit zwischen Mit-Fall und Ist-Zustand	Saldo der durchschnittlichen Umsteigevorgänge je Personenfahrt	0		
(8)	Mehrverkehrsquote aus der Änderung der durchschnittlichen Umsteigehäufigkeit [(8) = (7) x (-0,2) ³⁾ x 100]	%	0		
(9)	Kumulierte Mehrverkehrsquote [(9) = ((1 + (3) : 100) x (1 + (6) : 100) x (1 + (8) : 100) - 1) x 100]	%	62		1.738
¹⁾ Nachfrageelastizität der Reisezeit = -0,8 ²⁾ Nachfrageelastizität der Bedienungshäufigkeit = 0,3 ³⁾ Nachfrageelastizität der Umsteigehäufigkeit = -0,2 Schätzung des Gutachters Mehrverkehrsquote des Nachfragestroms					

Abbildung 8: Abschätzung des Erwartungswertes für die Mehrverkehrsquote – Formblatt

Der errechnete Wert wird dann mit den Werten für alle relevanten Ströme aufsummiert. In der Summe ergibt sich der Wert für den Nachfragezuwachs für die untersuchte Maßnahme.

4.4 Nachfrageprognose

Im Vorfeld der Berechnung zeichnete sich ab, dass sich zwischen den Varianten 1 und 5 (Abschnitt Bielefeld Mitte) im Ergebnis keine Unterschiede ergeben würden.

Anders sieht es dagegen für den Abschnitt Heepen aus, wobei die Varianten H und J fast gleich sind. Vor diesem Hintergrund wird – um den Aufwand zu begrenzen – die Variante 1/I und die Variante 5/H bzw. 5/J untersucht und bewertet.

4.4.1 Variante 1/I

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Nachfrageprognose, aufgeteilt auf die Nachfrageströme. Insgesamt erhöht sich die Nachfrage im Untersuchungsgebiet um ca. 4.500 Fahrgäste pro Tag. Gegenüber der Situation heute ist das eine Steigerung um rund 30 %.

Nachfragestrom	Nachfrageprognose [Fg/d]	Veränderung [Fg/d]
1 Baumheide	1.000	0
2 Heepen Zentrum	1.900	800
3 Baderbach	400	0
4 Heeperholz	4.700	1.100
5 Nienhagen / Kusenbaum	900	-100
6 Sieker	700	-100
8 Ziegelstraße	3.400	400
9 Radrennbahn	4.400	1.600
10 Binnenverkehr Heepen über Alter Postweg	1.400	400
11 Binnenverkehr Heepen über Kuhlenbrink	1.000	400
Summe	19.800	4.500

Tabelle 9: Nachfrageprognose je Nachfragestrom (Variante 1/I)

Ein Drittel des Nachfragezuwachses entsteht im Abschnitt zwischen Bielefeld Zentrum (Jahnplatz) und Radrennbahn. Bedeutend ist auch der Nachfragezuwachs um 800 Fahrten pro Tag im Binnenverkehr von Heepen. Der Rest der Nachfragesteigerung verteilt sich überwiegend auf Ströme zwischen den Stadtbezirken Heepen und Mitte. Dies zeigt, dass die neue Stadtbahn sowohl Nutzen für die Binnen-

verkehre in den beiden Stadtbezirken als auch für die längeren Relationen zwischen den Stadtbezirken stiftet.

In der folgenden Abbildung wird die errechnete Nachfrage auf die geplante Stadtbahn umgelegt. Die in dieser Abbildung nicht dargestellten Verkehrsmengen verteilen sich auf das ergänzende Busnetz, können aber nicht in einer vergleichbaren Genauigkeit dargestellt werden.

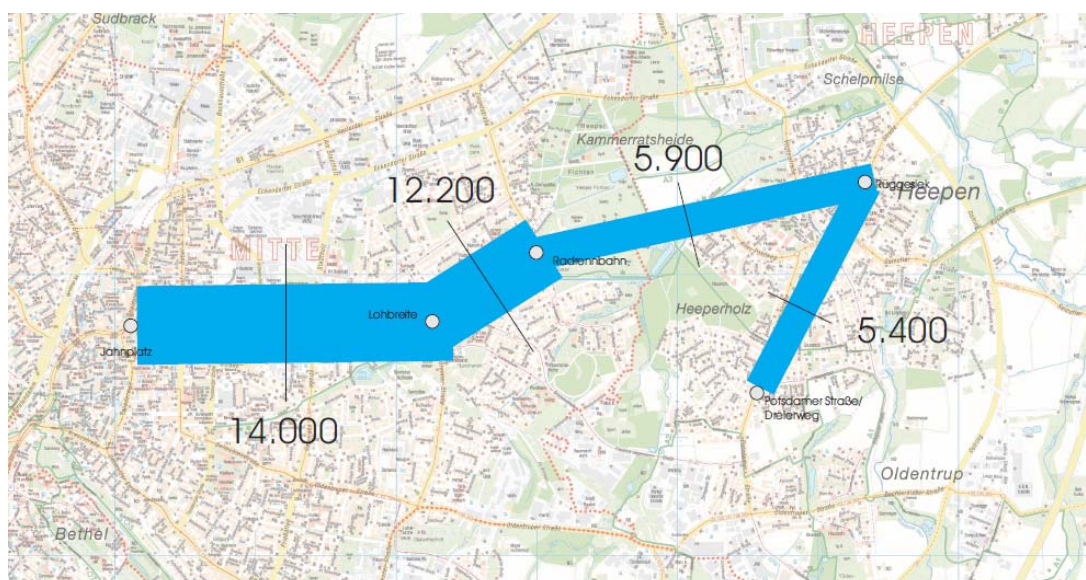


Abbildung 9: Querschnittsbelastungen Stadtbahn (Variante 1/I)
(Fahrgäste pro Tag in beide Richtungen)⁷

Die Nachfrage ist im westlichen Bereich der geplanten Stadtbahn, im Bereich des Abschnitts Bielefeld Mitte, rund doppelt so hoch wie im Abschnitt Heepen. Durch die signifikante Nachfrage auch im Binnenverkehr Heepen zwischen dem Ortszentrum und den südlich davon gelegenen Wohngebieten bleiben die Querschnittsbelastungen in den Heeper Abschnitten nahezu gleich.

4.4.2 Variante 5/H/J

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Nachfrageprognose, aufgeteilt auf die Nachfrageströme. Insgesamt erhöht sich die Nachfrage im Untersuchungsgebiet um ca. 4.600 Fahrgäste pro Tag. Gegenüber der Situation heute ist das eine Steigerung um rund 30 %.

⁷ Die Darstellung folgt den Verkehrsströmen, nicht aber dem Verlauf der Schienenstrecke.

Nachfragestrom	Nachfrageprognose [Fg/d]	Veränderung [Fg/d]
1 Baumheide	1.000	0
2 Heepen Zentrum	1.900	800
3 Baderbach	400	0
4 Heeperholz	4.600	1.000
5 Nienhagen / Kusenbaum	900	-100
6 Sieker	700	-100
8 Ziegelstraße	3.400	400
9 Radrennbahn	4.500	1.700
10 Binnenverkehr Heepen über Alter Postweg	1.400	400
11 Binnenverkehr Heepen über Kuhlenbrink	1.100	500
Summe	19.900	4.600

Tabelle 10: Nachfrageprognose je Nachfragestrom (Variante 5//H/J)

Ein Drittel des Nachfragezuwachses entsteht im Abschnitt zwischen Bielefeld Zentrum (Jahnplatz) und Radrennbahn. Bedeutend ist auch der Nachfragezuwachs um 900 Fahrten pro Tag im Binnenverkehr von Heepen. Der Rest der Nachfragesteigerung verteilt sich überwiegend auf Ströme zwischen den Stadtbezirken Heepen und Mitte. Dies zeigt, dass die neue Stadtbahn sowohl Nutzen für die Binnenverkehre in den beiden Stadtbezirken als auch für die längeren Relationen zwischen den Stadtbezirken stiftet.

In der folgenden Abbildung wird die errechnete Nachfrage auf die geplante Stadtbahn umgelegt. Die in dieser Abbildung nicht dargestellten Verkehrsmengen verteilen sich auf das ergänzende Busnetz, können aber nicht in einer vergleichbaren Genauigkeit dargestellt werden.

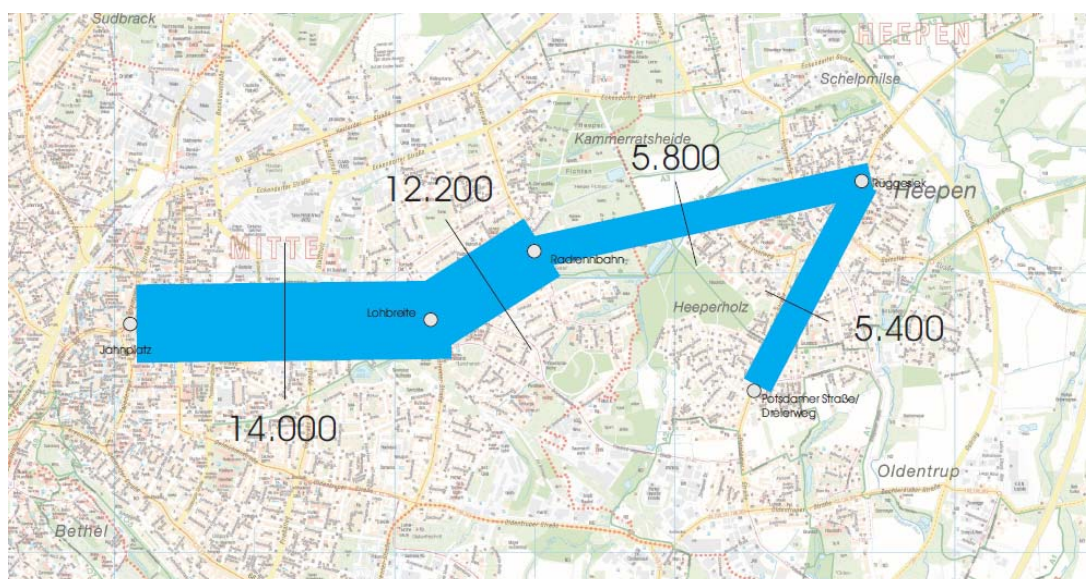


Abbildung 10: Querschnittsbelastungen Stadtbahn (Variante 5/H/J)
(Fahrgäste pro Tag in beide Richtungen)

Die Nachfrage ist im westlichen Bereich der geplanten Stadtbahn, im Bereich des Stadtbezirks Bielefeld Mitte, rund doppelt so hoch wie im Stadtbezirk Heepen. Durch die signifikante Nachfrage auch im Binnenverkehr Heepen zwischen dem Ortszentrum und den südlich davon gelegenen Wohngebieten bleiben die Querschnittsbelastungen in den Heeper Abschnitten nahezu gleich.

4.4.3 Vergleich der Varianten

Beide Varianten weisen nahezu gleiche Nachfrage auf. Es gibt nur marginale Unterschiede. Beispielsweise ist die Nachfrage der Stadtbahn im Querschnitt zwischen Haltestelle Radrennbahn und Heepen Zentrum in der Variante 1/I leicht höher als in der Variante 5/H bzw. 5/J. Dies ist wahrscheinlich auf die kürzere und damit schnellere Verbindung durch das Zentrum von Heepen (Variante I) zurückzuführen. Die Genauigkeit des Verfahrens zur Ermittlung der Nachfrageveränderungen erlaubt keine detaillierte Analyse der Unterschiede. Auch mögliche Verspätungen im Busbereich spielen hier eine Rolle.

Die Varianten 1/I und 5/H/J der Stadtbahn nach Heepen unterscheiden sich hinsichtlich der Nachfragewirkungen nur unwesentlich. Die Nachfrage ist deshalb kein entscheidendes Kriterium für oder gegen eine Variante.

- ✓ Erfahrungsgemäß liefern die Verfahren der Standardisierten Bewertung für die Nachfrageprognose konservative Ergebnisse, die in der Realität regelmäßig übertroffen werden.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit der Potenzialanalyse (Stufe 1) ergibt sich folgende Gegenüberstellung.

Kenngroße	Potenzialanalyse	Variante 1/I	Variante 5/H/J
Zusätzliche Fahrgäste [F/d]	6.120	4.500	4.600

Tabelle 11: Nachfrageprognose im Vergleich

Das Ergebnis der Nachfrageprognose fällt erwartungsgemäß geringer als die Abschätzung der Potenziale aus. Während die Potenziale das Maximum markieren, zeigt die Ermittlung der Nachfragesteigerung aufgrund der konkreten Veränderungen im Angebot einen geringeren Zuwachs, der hier bei 75 % des Gesamtpotenzials liegt.

5 Angebotsdimensionierung

Die Konzentration von Angebot und Nachfrage auf eine Achse (Schienenstrecke) erfordert eine Überprüfung, ob die angenommene Fahrtenfolge mit einem 10-Minuten-Takt ausreichend ist, um die geforderte bzw. gewünschte Auslastungsgrenze nicht zu überschreiten. Gemäß dem Regelwerk des VDV soll bei der Angebotsdimensionierung die zulässige Auslastung in der Spitzenstunde von 65 % der angebotenen Sitz- und Stehplätze nicht überschritten werden. Damit wird den Schwankungen innerhalb der Spitzenstunde bis hin zu den jahreszeitlichen Schwankungen Rechnung getragen.

Die Nachfrageganglinie im ÖPNV weist charakteristische Spitzen auf. Die jeweils größte Nachfrage entfällt dabei auf die morgendliche Spitzenstunde. Dort treffen die Nachfrageströme des Berufsverkehrs mit denen des Schülerverkehrs zusammen. Für den Korridor in Bielefeld sind dafür 15 % der gesamten Tagesnachfrage anzusetzen. Alle anderen Stunden des Tages weisen geringere Belastungen auf, da sich nachmittags der zurückfließende Berufsverkehr auf mehrere Stunden verteilt und die Schüler mittags nach Hause fahren bzw. durch die zunehmende Bedeutung von Ganztageschulen eine gleichmäßigere Aufteilung auf die Stunden des Nachmittags erfolgt.

Der Bemessungsquerschnitt liegt für die Stadtbahnstrecke jeweils östlich der Haltestelle Kesselbrink. Die Lastrichtung liegt in der Fahrtrichtung stadteinwärts. Stadtauswärts weisen die Fahrten der Schüler zu den Carl-Severing-Schulen eine hohe Belastung auf.

Als Spitzenstundenanteil wird aus den vorliegenden Daten von moBiel ein Wert von 15 % angesetzt. Die Kapazitäten des Vamos liegen bei 230 Sitz- und Stehplätzen, d.h. für eine Doppeltraktion (Zugverband) ergeben sich 460 Sitz- und Stehplätze.

Alle sechs Umläufe in Doppeltraktion einzusetzen, wäre unwirtschaftlich. Es reicht aus, zwei Umläufe in Doppeltraktion einzusetzen, die die größte Spitze innerhalb der Spitzenstunde abdecken. Die übrigen vier Umläufe fahren in Einfachtraktion. Die Zugverbände können nach der Spitzenstunde getrennt werden, so dass dann tagsüber alle Umläufe in Einfachtraktion verkehren.

Die Überprüfung der Angebotsdimensionierung ist folgender Tabelle zu entnehmen.

KenngroÙe	Einheit	Variante 1 und 5
Nachfrage/Tag und Ri.	[Fg/Tag]	7.000
Spitzenstundenanteil	[%]	15
Nachfrage/h und Ri.	[Fg/h]	1.050
Angebot (Sitz- und Stehplätze)	[-]	1.840
Auslastung	[%]	57

Tabelle 12: Angebotsdimensionierung (Vamos)

Somit bestehen bei dieser Fahrzeugeinsatzplanung noch Reserven für zusatztliche Fahrgäste. Die Auslastung von 57 % liegt unterhalb des Richtwertes von 65 %.

Der Fahrzeugbedarf beträgt dann 9 Fahrzeuge (inklusive 1 Reservefahrzeug).

Für die Umsetzung der Schienenanbindung als Niederflurstrecke mit entsprechenden NF-Fahrzeugen bietet es sich an 42 m lange Fahrzeuge einzusetzen. Bei einer Fahrzeugbreite von 2,65 m würde dieses Fahrzeug etwa 300 Sitz- und Stehplätze aufweisen. Damit könnte ebenso die notwendige Kapazität bereitgestellt werden.

KenngroÙe	Einheit	Variante 1 und 5
Nachfrage/Tag und Ri.	[Fg/Tag]	7.000
Spitzenstundenanteil	[%]	15
Nachfrage/h und Ri.	[Fg/h]	1.050
Angebot (Sitz- und Stehplätze)	[-]	1.800
Auslastung	[%]	58

Tabelle 13: Angebotsdimensionierung (Niederflur)

Die Auslastung von 58 % liegt auch bei diesem Planfall unterhalb des Richtwertes von 65 %.

Der Fahrzeugbedarf beträgt 7 Fahrzeuge (inklusive 1 Reservefahrzeug).⁸

⁸ Aus Gründen der Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der Potenzialanalyse wird die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsberechnung auf der Basis des Vamos gemacht.

6 Kosten und Erlöse

Es wird wie bei der Potenzialanalyse (Stufe 1) von einem Dauerbetrieb ausgegangen, so dass mögliche Restwerte von Investitionen nicht relevant sind. Overhead-Kosten werden nicht berücksichtigt. Bei der Umstellung von einer reinen Busanbindung auf eine Schienenanbindung von Heepen sind bei diesem Kostenblock keine relevanten Veränderungen zu erwarten. Die Änderung der Anzahl der notwendigen Reservefahrzeuge wird einbezogen.⁹

Unterschieden wird nach den Kosten für den Bau und den Betrieb der Strecke. Für den Bau und die Beschaffung von Fahrzeugen werden die Zuschüsse der öffentlichen Hand berücksichtigt. Die Vorgehensweise für die Kostenermittlung entspricht der Potenzialanalyse. Folgende Kostenblöcke werden einbezogen:

- ▶ Baukosten (Eigenanteil),
- ▶ Instandhaltungs- bzw. Betriebskosten für den Fahrweg (Strecke, Haltestellen),
- ▶ Fahrbetriebskosten (Saldo aus Veränderung Bus und Bahn).

Nicht berücksichtigt werden dementsprechend die Investitionskosten und Instandhaltungskosten in die Infrastruktur für den reinen Busbetrieb im Ist-Fall bzw. für die Anpassung des Busnetzes im Mit-Fall. Das ist nicht Bestandteil einer Machbarkeitsstudie. Im Rahmen der Standardisierten Bewertung sind aber die Investitionen in die Infrastruktur für den Ohne-Fall unbedingt zu berücksichtigen, damit das Delta zwischen Mit- und Ohne-Fall richtig ermittelt werden kann (Einfluss auf den Nutzen/Kosten-Indikator). In der Praxis wird das häufig nicht berücksichtigt und es ergibt sich ein niedrigeres Nutzen/Kosten-Verhältnis.

Nicht berücksichtigt werden hier auch die Planungs- und Genehmigungskosten, die im Bereich von 10 bis 15 % der Baukosten zu veranschlagen sind.

Die anteiligen Baukosten (umgerechnet auf Jahreswerte mittels Annuitäten) werden zusammen mit den Betriebskostenänderungen den zusätzlichen Erlösen gegenübergestellt. Bezugsbasis ist ein Kalenderjahr. Der Saldo aus den verschiedenen Einzelpositionen ergibt einen Nutzenüberschuss oder einen Fehlbetrag im Rahmen der betriebswirtschaftlichen Betrachtungsweise. Die Maßnahme ist rentierbar, wenn die zusätzlichen Erlöse und Betriebskosteneinsparungen die erforderlichen Investitionen abdecken, d.h. die Eigenanteile auf der Basis der zu erwartenden Förderung (siehe Abschnitt 6.1.2).

⁹ Im Busbereich ist keine Reduzierung der Reservefahrzeuge möglich. Die Quote für die Betriebsreserve und den Werkstattbedarf liegt üblicherweise bei 5 bis 7 %. Es kann somit kein Reservefahrzeug eingespart werden.

Bezugsjahr ist das Jahr 2011 für den Kosten- und Preisstand (alle Angaben wie in der Potenzialanalyse hier ebenfalls ohne Umsatzsteuer). Demnach sind bis zur Fertigstellung der Maßnahme Preis- und damit Kostensteigerungen zu erwarten. Die Nachfragewerte für das Prognosejahr 2030 zu verwenden und mit dem Einheitserlössatz von 2011 zu beaufschlagen, ist eine Vereinfachung, die auf der sicheren Seite liegt.

6.1 Kosten Infrastruktur

Bei den Baukosten für die Infrastruktur werden hier die Eigenanteile von den Gesamtkosten getrennt abgesetzt und ausgewiesen.

6.1.1 Gesamtkosten

Die Kosten sind im Teilbericht 2 der Machbarkeitsstudie (Trassierung und städtebauliche Integration) ermittelt und dargestellt worden. Hierauf wird verwiesen. Demnach ergibt sich für die sechs Variantenkombinationen folgendes Ergebnis.

Gesamtvariante	Länge [m]	Gesamtkosten [Mio.€]	Kosten/km [Mio.€]
1/H	7.590	75,3	9,9
1/I	7.190	71,3	9,9
1/J	7.770	76,3	9,8
5/H	7.620	72,5	9,5
5/I	7.220	68,5	9,5
5/J	7.800	73,5	9,4

Tabelle 14: Kostenübersicht (Infrastruktur)

Die Streckenlängen variieren um rund 600 m. Die kürzeste Variante 1/I ist 7,2 km lang; die größte Streckenlänge mit 7,8 km weist die Variante 5/J auf.

Die Abschätzung der Gesamtkosten umfasst:

1. Grunderwerb und Entschädigungen,
2. Baukosten,
3. Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs und
4. Folgemaßnahmen.

Die Unterschiede sind insgesamt gering. Bei der Variante 1 führt die Erstellung einer Eisenbahnüberführung im Bereich des Ostbahnhofs zur Unterquerung der Eisenbahnstrecke zu den etwas höheren spezifischen Kilometerkosten.

6.1.2 Finanzierung ÖPNVG NRW und GVFG

Durch das Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) gewährt der Bund den Ländern Finanzhilfen für Investitionen zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden. Dies gilt für Projekte mit einem Investitionsvolumen ab 50 Mio. €. Im Rahmen der Föderalismusreform wurden die Regelungen des GVFG modifiziert (*Entflechtungsgesetz – EntflechtG*, 2006).

Ab 2014 fällt für diese Mittel die verkehrliche Zweckbindung weg, die Mittel müssen dann von den Ländern nur noch zweckgebunden für investive Zwecke jeglicher Art eingesetzt werden. Ende 2019 läuft diese Finanzierung durch den Bund aus. Derzeit ist es ungeklärt, ob und wie danach eine Weiterfinanzierung dieser Investitionen mit Bundesmitteln erfolgt.

Im Land Nordrhein-Westfalen erfolgt die Finanzierung gemäß dem Gesetz über den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNVG NRW) auf der Ebene der Zweckverbände. Der Zweckverband Nahverkehr Westfalen-Lippe (NWL) fördert mit vom Land Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellten Mitteln Maßnahmen im Bereich ÖPNV-Infrastrukturförderung. Dazu zählen z. B. der Bau von Verkehrswegen der Straßenbahnen sowie ober- und unterirdischer Stadtbahnen, der Bau von Zentralen Omnibusbahnhöfen, der Bau von P+R- und B+R-Anlagen, der Umbau von Bahnhöfen und Haltepunkten sowie Beschleunigungsmaßnahmen für öffentliche Verkehrsmittel.

Eine Förderung kann von Städten, Gemeinden, Kreisen, öffentlichen und privaten Verkehrsunternehmen, Eisenbahnunternehmen sowie von juristischen Personen des privaten Rechts, die Zwecke des ÖPNV verfolgen, beantragt werden.

Das ÖPNVG NRW unterscheidet zwischen einer Förderung nach § 12 (Pauschalisierte Investitionsförderung) und nach § 13 (Maßnahmen in besonderem Landesinteresse). Der NWL ist Bewilligungsbehörde für die Zuwendungen nach § 13 ÖPNVG NRW.

Für Förderprojekte nach § 12 ÖPNVG NRW werden dem NWL vom Land pauschalisierte Zuwendungen gewährt. Mindestens 50 % der Mittel sind für Investitionsmaßnahmen zu verwenden, die nicht dem SPNV dienen. Die zukünftig zu fördernden Vorhaben werden durch die Zweckverbandsversammlung des NWL beschlossen.

Bei den Investitionen in die Infrastruktur werden die Zuschüsse nach ÖPNVG NRW berücksichtigt. Bei den Varianten kann nicht unbedingt von einer einheitlichen Bezuschussung ausgegangen werden (straßenbündiger Bahnkörper wird im Regelfall nicht bzw. nur unter bestimmten Randbedingungen berücksichtigt).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die charakteristischen Unterschiede der Varianten 1 und 5 hinsichtlich der Anteile besonderer Bahnkörper.

Teilvariante	Gesamtlänge [m]	Anteil bes. Bahnkörper [%]
1/H	7.590	68
1/I	7.190	67
1/J	7.770	63
5/H	7.620	37
5/I	7.220	37
5/J	7.800	34

Tabelle 15: Anteil besonderer Bahnkörper (Gesamtvarianten)

Es wird davon ausgegangen, dass die Variante 1 das Ziel von 70 % für den Anteil besonderer Bahnkörper erreicht und damit vollständig mit dem Anteil von 75 %¹⁰ bezuschusst wird. Für die Variante 5 wird ein Szenario gebildet, indem die Höhe der Bezuschussung ebenfalls 75 %, aber auch nur 60 % oder 50 % beträgt. Damit können die Risiken einer höheren Eigenbeteiligung bei dieser Variante abgeschätzt werden.

6.1.3 Kosten (Eigenanteil)

Die Kostenansätze für den Kapitaldienst des Fahrweges werden aus dem Projekt-dossierverfahren übernommen.¹¹

- ▶ Der Kapitaldienst der Investitionen wird über eine durchschnittliche Lebensdauer der Anlagenteile von 40 Jahren und einen Zinssatz von 3 % ermittelt, welches einer Annuität von 0,0433 entspricht.
- ▶ Es wird hier nur der Eigenanteil in Höhe von 25 % an der Investitionssumme angesetzt (bzw. 40 % und 50 % als Szenario für Variante 5).

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse für das Szenario gleichhoher Förderquote aufgelistet.

Gesamtvariante	Gesamtkosten [Mio. €]	Förderquote [%]	Eigenanteil [Mio. €]	Eigenanteil/a [T€]
1/H	75,3		18,8	814
1/I	71,3		17,8	771

¹⁰ Der Anteil von 75 % berücksichtigt die Tatsache, dass nicht alle Kosten förderfähig sind. Das sind in der Regel etwa 10 % der gesamten Baukosten. Die förderfähigen Anteile der Baukosten werden insgesamt zu 85 % gefördert.

¹¹ ITP Intraplan Consult GmbH, VWI Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart GmbH im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs und Folgekostenrechnung, Version 2006; Vereinfachtes Projektdossierverfahren - Anwenderleitfaden.

Gesamtvariante	Gesamtkosten [Mio. €]	Förderquote [%]	Eigenanteil [Mio. €]	Eigenanteil/a [T€]
1/J	76,3	75	19,1	827
5/H	72,5		18,1	784
5/I	68,5		17,1	740
5/J	73,5		18,4	797

Tabelle 16: Eigenanteil Baukosten (Szenario 75/75)

Für einen Vergleich der Teilvarianten 1 und 5 sind die Baukosten weniger relevant; größere Unterschiede weisen die Varianten in Heepen auf.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse für das Szenario unterschiedlicher Förderquoten aufgelistet.

Gesamtvariante	Gesamtkosten [Mio. €]	Förderquote [%]	Eigenanteil [Mio. €]	Eigenanteil/a [T€]
1/H	75,3	75	18,8	814
1/I	71,3		17,8	771
1/J	76,3		19,1	827
5/H	72,5	60	29,0	1.256
5/I	68,5		27,4	1.186
5/J	73,5		29,4	1.273

Tabelle 17: Eigenanteil Baukosten (Szenario 75/60)

In diesem Szenario steigen die jährlichen Kosten für die Variante 5/I im Vergleich zur Variante 1/I um rund 50 % an.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse für das Szenario 75/50 aufgelistet.

Gesamtvariante	Gesamtkosten [Mio. €]	Förderquote [%]	Eigenanteil [Mio. €]	Eigenanteil/a [T€]
1/H	75,3	75	18,8	814
1/I	71,3		17,8	771
1/J	76,3		19,1	827
5/H	72,5	50	36,3	1.572
5/I	68,5		34,3	1.484
5/J	73,5		36,8	1.593

Tabelle 18: Eigenanteil Baukosten (Szenario 75/50)

Die Kosten der Finanzierung der Eigenanteile erhöhen sich in diesem Szenario um 713 T€/Jahr (+ 92 %) beim Vergleich der Variante 1/I mit der Variante 5/I.

Dieser Aspekt wird bei der Gesamtbetrachtung der Wirtschaftlichkeit einbezogen.

6.2 Kosten Betrieb

Die Betriebskosten setzen sich aus folgenden Elementen zusammen:

- ▶ Instandhaltung Infrastruktur (Streckenlänge, Anzahl der Stationen),
- ▶ Fahrzeugfixkosten (Anzahl der Fahrzeuge),
- ▶ laufweitenabhängige Fahrzeugkosten (Fahrplankilometer),
- ▶ Fahrpersonalkosten (Fahrplanmasse).

Übrige Kosten, wie z.B. für Overhead, Betriebs- und Verkehrsaufsicht, Vertrieb, werden hier nicht berücksichtigt, da mögliche Veränderungen für den Vergleich nicht relevant sind.

6.2.1 Betrieb Infrastruktur

Für die Instandhaltung der ortsfesten Infrastruktur werden folgende Ansätze aus den vorliegenden Erfahrungen vergleichbarer Projekte bzw. aus der Praxis übernommen:

- ▶ 50.000 €/Jahr pro km Streckenlänge,
- ▶ 15.000 €/Jahr pro Station.

Diese Werte sind mit moBiel abgestimmt und identisch mit denen der Potenzialanalyse.

Die jährlichen Kosten für die Instandhaltung der Infrastruktur differenziert nach den Variantenkombinationen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

	Variante H	Variante I	Variante J
Variante 1	620 T€/a	585 T€/a	629 T€/a
Variante 5	636 T€/a	601 T€/a	645 T€/a

Tabelle 19: Instandhaltungskosten Infrastruktur/Jahr

Die Spannweite reicht von 585 T€/Jahr (Variante 1/I) bis zu 645 T€/a (Variante 5/J).¹²

6.2.2 Fahrbetrieb

6.2.2.1 Fahrzeuge

Die Beschaffung der Fahrzeuge hat Investitionskosten zur Folge, die den Betriebskosten zugeordnet werden. Sie werden über Annuitäten in jährliche Kosten umgerechnet.

Einsparungen von Bussen, deren Nutzungsdauer mit 10 Jahren angenommen wird, werden den zusätzlich benötigten Schienenfahrzeugen (Nutzungsdauer von 30 Jahren) gegenübergestellt. Die Fixkosten schlagen mit 75 T€/a für jedes Stadtbahnfahrzeug und 32 T€/a für den Bus zu Buche.

In den Variantenkombinationen ergeben sich somit folgende Fixkosten. Ein Unterschied ergibt sich nur im Busbereich.¹³

	Variante 1	Variante 5
Stadtbahnfahrzeuge	675 T€/a	675 T€/a
Busse	-320 T€/a	-352 T€/a
Saldo	355 T€/a	323 T€/a

Tabelle 20: Fahrzeugfixkosten/Jahr (Stadtbahn und Bus)

¹² Bei der Potenzialanalyse lag dieser Wert bei 615 T€/Jahr.

¹³ Sofern für die Einzelergebnisse im Vergleich der Varianten in Heepen (H, I und J) keine Unterschiede zu erwarten sind, erfolgt die Differenzierung nur nach den Teilvarianten 1 und 5.

Bei der Variante 1 erfordert das angepasste Busnetz die Vorhaltung eines zusätzlichen Busses im Vergleich zur Variante 5. Daher liegen die Fahrzeugfixkosten um 32 T€/Jahr höher (+ 10 %).

6.2.2.2 Laufweitenabhängige Kosten

Die laufweitenabhängigen (variablen) Kosten der Fahrzeuge betragen für die Stadtbahn (Doppeltraktion) 1,60 €/km und für den Bus 0,80 €/km.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse aufgelistet. Dabei wurden die Fahrzeugumläufe in Einfachtraktion anteilig berücksichtigt. Durch die Abkehr von einem durchgängigen Einsatz im Zugverband reduzieren sich die Kosten für den Stadtbahnbereich um 1/3 im Vergleich zur Potenzialanalyse. Eine weitere Reduzierung ist dadurch möglich, indem die beiden in Doppeltraktion verkehrenden Züge nach der Frühspitze getrennt werden. Ebenso wäre auch am Wochenende eine durchgängige Bedienung in Einfachtraktion denkbar. Das wird nicht berücksichtigt, um auf der sicheren Seite zu bleiben.

	Variante H	Variante I	Variante J
Variante 1	579 T€/a	549 T€/a	593 T€/a
Variante 5	582 T€/a	551 T€/a	595 T€/a

Tabelle 21: Laufweitenabhängige Kosten/Jahr (Stadtbahn)

Für den Busbereich ergibt sich folgendes Ergebnis. Die Teilvarianten H, I und J in Heepen weisen diesbezüglich keine Unterschiede auf.

	Saldo Laufleistung Bus	Betriebskosten Bus
Variante 1	- 842.800 km/a	- 674 T€/a
Variante 5	- 849.700 km/a	- 680 T€/a

Tabelle 22: Laufweitenabhängige Kosten/Jahr (Bus)

Die Entwicklung der laufweitenabhängigen Kosten in den beiden Betriebszweigen wird saldiert.

	Variante H	Variante I	Variante J
Variante 1	- 95 T€/a	- 125 T€/a	- 81 T€/a
Variante 5	- 98 T€/a	- 129 T€/a	- 85 T€/a

Tabelle 23: Laufweitenabhängige Kosten/Jahr (Stadtbahn und Bus)

Im Ergebnis zeigt sich hier eine Einsparung infolge der zurückgehenden Betriebsleistung.

6.2.2.3 Personalkosten

Die Veränderung der Fahrpersonalkosten wird aus der Entwicklung des Fahrpersonalbedarfs (Fahrerstellen) und dem Einheitskostensatz errechnet.

Fahrerkosten	Kostensatz
Fahrerstelle	40.000 €/a

Tabelle 24: Einheitskostensätze Fahrpersonal

In der Regel operieren die Verkehrsunternehmen mit einer Fahrpersonalunterdeckung. Dadurch können jahreszeitliche Schwankungen im Verhältnis zwischen Fahrpersonalbedarf und -verfügbarkeit durch urlaubs- und krankheitsbedingte Einflüsse bzw. Schwankungen im Fahrplanangebot wirtschaftlich ausgeglichen werden. D.h. in einem gewissen Umfang treten Überstunden (Dienst am Ruhetag) auf. Diese Randbedingungen und Effekte sind hier nicht gesondert zu berücksichtigen.

Bei den Personalkosten gibt es keine Unterschiede zwischen den Trassierungsvarianten in Heepen.

	Fahrer Stadtbahn	Fahrer Bus	Saldo Personalstellen	Saldo Personalkosten
Variante 1	+26	-39	-13	-520 T€/a
Variante 5	+26	-41	-15	-600 T€/a

Tabelle 25: Fahrpersonalkosten/Jahr (Stadtbahn und Bus)

Der größte Kostenblock der Einsparungen betrifft das Fahrpersonal. Das korreliert mit dem hohen Anteil der Personalkosten an den Gesamtkosten in Verkehrsunternehmen des ÖPNV. Daher bedeutet eine Umstellung auf einen Schienenbetrieb bei hoher Verkehrsnachfrage im Regelfall eine Entlastung der Fahrbetriebskosten.

6.2.3 Zusammenfassung

In der Summe aus Fixkosten, laufweitenabhängigen Kosten und Personalkosten ergeben sich die Änderungen der Fahrbetriebskosten.

	Variante H	Variante I	Variante J
Variante 1	- 260 T€/a	- 290 T€/a	- 246 T€/a
Variante 5	- 375 T€/a	- 406 T€/a	- 362 T€/a

Tabelle 26: Fahrbetriebskosten/Jahr

Die Fahrbetriebskosten sind in der Kombination mit der Teilvariante I jeweils am niedrigsten, da hier die laufweitenabhängigen Kosten am geringsten sind. Die Teilvariante I bietet die kürzeste Verbindung von Heepen zum Jahnplatz.

Die Fahrbetriebskosten liegen in Kombination mit Teilvariante 1 immer höher als in Kombination mit der Teilvariante 5, da die Variante 5 eine größere Fahrpersonal- und Fahrzeugeinsparung im Busbereich zulässt.

Bei der Potenzialanalyse lag das Ergebnis für die Fahrbetriebskosten bei einem Wert von - 228 T€/Jahr. Die vorliegende genauere Betrachtung lässt höhere Einsparungen erwarten, die zum Beispiel bei der Variante 5/I einen Wert von -406 T€/Jahr erreicht.

6.3 Kostenübersicht

In der nachfolgenden Tabelle sind die Fahrbetriebskosten und die Instandhaltungs- bzw. Betriebskosten der Infrastruktur zusammengefasst.

	Variante H	Variante I	Variante J
Variante 1	360 T€/a	295 T€/a	383 T€/a
Variante 5	261 T€/a	195 T€/a	283 T€/a

Tabelle 27: Betriebskosten Fahrbetrieb und Infrastruktur/Jahr

Die Teilvarianten 1 und 5 weisen in Kombination jeweils mit der Teilvariante I die niedrigsten Betriebskosten auf. Insgesamt erfordert die Variantenkombination 5/I den geringsten Zusatzaufwand für den Betrieb, wobei die Instandhaltung der Infrastruktur mit einem Betrag von 601 T€/Jahr enthalten ist.

6.4 Erlöse aus Fahrgeldeinnahmen

Die Nachfragebetrachtung ist zur Beurteilung der Maßnahme aus verkehrlicher Sicht von Bedeutung. Sie liefert die Anzahl der Fahrgäste bzw. Fahrgastgewinne. Aber erst durch die betriebswirtschaftliche Monetarisierung zusätzlicher Fahrgäste wird die Grundlage für die Beurteilung komplett. Rechnet man die erwartete tägliche zusätzliche Nachfrage mit dem Faktor 330 auf ein Jahr hoch und multipliziert sie mit dem Durchschnittserlös pro Fahrt von 0,80 €¹⁴, ergeben sich die folgenden zusätzlichen Einnahmen pro Jahr:

¹⁴ Diese Größenordnung ist durch moBiel bestätigt worden; bei den deutschen Verkehrsverbänden schwanken die Durchschnittserlöse pro Fahrt zwischen 1,04 € und 0,54 € (Analyse TTK 2007).

	zusätzliche Fahrgäste [Fg/d]	zusätzliche Fahrgäste [Fg/a]	zusätzliche Erlöse [T€/a]
Variante 1	4.500	1.485.000	1.188
Variante 5	4.600	1.518.000	1.214

Tabelle 28: Anzahl Fahrgäste und Erlöse

Im Vergleich der Ergebnisse zwischen Potenzialanalyse und Machbarkeitsstudie verläuft die Entwicklung der zusätzlichen Fahrgelderlöse kongruent. Das seinerzeit ermittelte Potenzial wird unter den konkreten Randbedingungen zu 75 % ausgeschöpft. Die Vorgehensweise und Formeln der Standardisierten Bewertung sind konservative Ansätze. In der Praxis werden diese Prognosen in der Regel deutlich übertroffen.

In der folgenden Abbildung erfolgt eine grafische Gegenüberstellung der Ergebnisse der Potenzialanalyse mit denen der Machbarkeitsstudie.

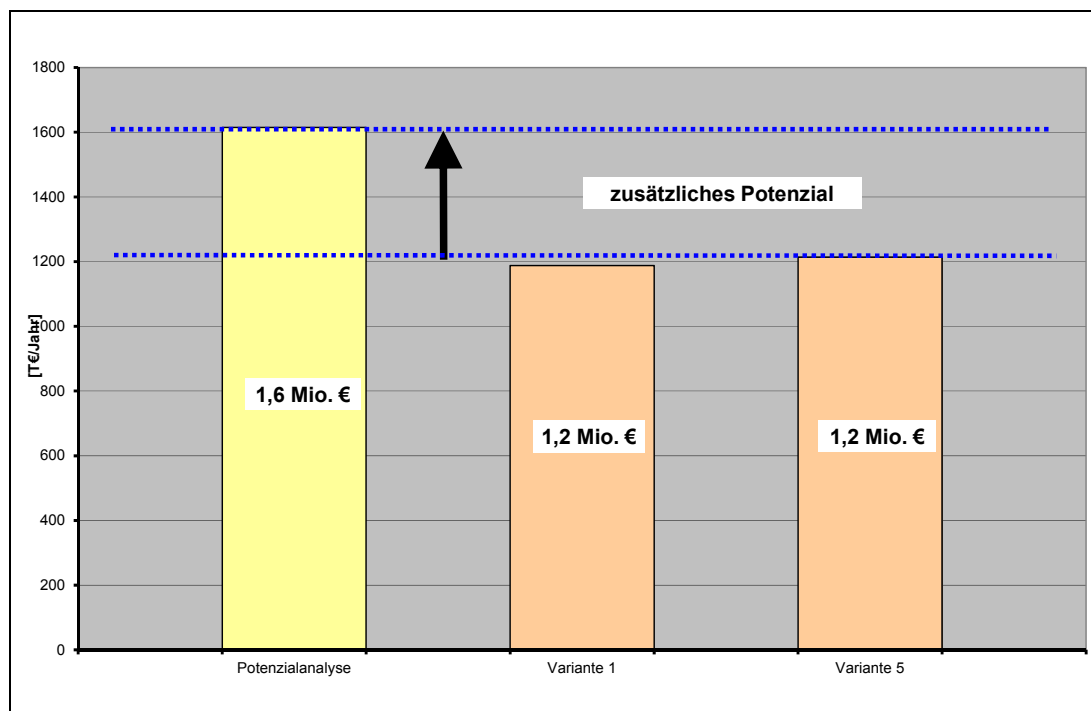


Abbildung 11: Zusätzliche Fahrgelderlöse/Jahr

Die Abbildung dokumentiert eine realistische Erwartung der Nachfrageentwicklung in der Machbarkeitsstudie sowie die noch zu erschließenden Fahrgastpotenziale nach der Umsetzung der Maßnahme.

7 Wirtschaftlichkeit

Bei der Analyse der Wirtschaftlichkeit werden die betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkte in den Vordergrund gestellt. Eine volkswirtschaftliche Betrachtung findet im Rahmen der Aufstellung der Standardisierten Bewertung statt.

7.1 Gegenüberstellung Kosten und Erlöse

Bilanziert man die anteiligen Kosten für den Bau mit einer gleichhohen Förderquote von 75 % sowie die Betriebskosten mit den zusätzlichen Erlösen, ergibt sich folgendes Bild (- bedeutet Erhöhung, + eine Reduzierung des betrieblichen Defizits in der Gewinn- und Verlustrechnung, wenn moBiel die Finanzierung der anteiligen Baukosten übernehmen würde).

	Variante H	Variante I	Variante J
Variante 1	14 T€/a	122 T€/a	- 22 T€/a
Variante 5	169 T€/a	279 T€/a	134 T€/a

Tabelle 29: Saldo Erlöse mit Baukosten (anteilig) und Betriebskosten/Jahr (75/75)

Die Ergebnisse zeigen die hohe Wirtschaftlichkeit der Maßnahme. Bei solchen Stadtbahnprojekten ist es eher selten, dass die anteilige Finanzierung der Investition aus den Einsparungen bei den Betriebskosten erfolgen kann.

In der folgenden Tabelle wird die Höhe der Bezuschussung nach ÖPNVG NRW für die Variante 5 reduziert, die in diesem Planfall aufgrund der ungünstigeren Randbedingungen für die Herstellung von Strecken mit besonderem Bahnkörper zu erwarten ist.

	Variante H	Variante I	Variante J
Variante 1	14 T€/a	122 T€/a	- 22 T€/a
Variante 5	- 303T€/a	- 167 T€/a	- 342 T€/a

Tabelle 30: Saldo Erlöse mit Baukosten (anteilig) und Betriebskosten/Jahr (75/60)

Im Ergebnis zeigt sich eine deutliche Verschlechterung des Ergebnisses. Dieser monetäre Aspekt ist aber nur einer von vielen Gesichtspunkten im Rahmen der Diskussion um die Vor- und Nachteile der verschiedenen Alternativen und bedeutet keine Vorauswahl.

Bezieht man den Aspekt der Risiken bei der Förderung der Infrastruktur in die Bewertung ein, weist die Variantenkombination 1/I die größten Vorteile in monetärer

Hinsicht auf. Für die Finanzierung der Maßnahme als Voraussetzung einer Umsetzung ist die Höhe der Förderung entscheidend. Diese Höhe bzw. Anteile sind voraussichtlich bei der Variante 5/I niedriger als bei der Variante 1/I. Daher ist in finanzieller Hinsicht der Variante 1/I der Vorzug zu geben.

7.2 Beurteilung des Verkehrswertes

Die Stadtbahnstrecke Heepen war als Maßnahme 6 Bestandteil der Potenzialanalyse. Von allen Maßnahmen wies sie die höchste Wirtschaftlichkeit auf. Die folgende Abbildung aus der Potenzialanalyse zeigt die Rangfolge aller untersuchten Einzelmaßnahmen.

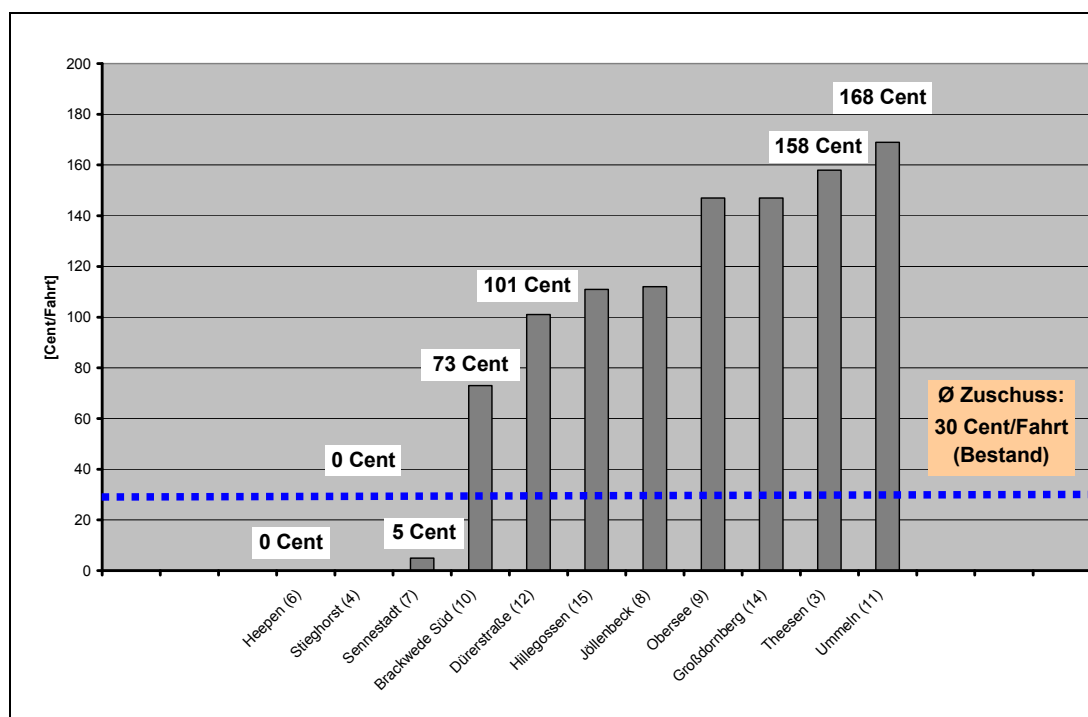


Abbildung 12: Zuschussbedarf je zusätzlicher Fahrgastfahrt (Potenzialanalyse)

Mit Ausnahme der Variante 1/J wird dies durch das Ergebnis der vorliegenden Machbarkeitsstudie bestätigt. Alle übrigen Variantenkombinationen weisen Überschüsse auf. D.h. die zusätzlich gewonnenen Fahrgäste können ohne Erhöhung des Betriebskostendefizits befördert werden. Außerdem werden zusätzliche Kapazitäten für ein weiteres Wachstum der Nachfrage im ÖPNV geschaffen.

Zum Vergleich muss derzeit von einer Bezuschussung in Höhe von durchschnittlich 30 Cent/Fahrgastfahrt ausgegangen werden. Für die Neubaustrecke Heepen ist demgegenüber kein Zuschuss erforderlich. Das bestätigt einen hohen Verkehrswert für die geplante Neubaustrecke Heepen.

Die neue Stadtbahnlinie 5 schließt zusätzlich 18.000 Einwohner an das Bielefelder Stadtbahnnetz direkt bzw. fußläufig an (bezogen auf das Prognosejahr 2030). Basis sind dabei die Haltestelleneinzugsbereiche. Hinzu kommen die Fahrgäste, die im Vor- bzw. Nachlauf mit dem Bus fahren und umsteigen. Auch diese profitieren von der Stadtbahn, da es vermieden wurde, Fahrgäste kurz vor Erreichen des Ziels vom Bus auf die Schiene zu verlagern. Im Regelfall sind dann die Fahrtanteile mit der Stadtbahn ausreichend lang, damit die Vorteile dort (Komfort, Schnelligkeit und Pünktlichkeit) die Nachteile des Umsteigens kompensieren.

Positiv ist die Nachfrageentwicklung für den Binnenverkehr Heepen. Durch die Schienenstrecke werden zusätzliche Fahrgastfahrten generiert, die mit einem reinen Bussystem nicht möglich wären.

Dass die in der Potenzialanalyse festgestellten Fahrgastpotenziale zu 75 % und nicht zu 100 % zu einer Nachfrage führen, liegt auf der Hand. In der Vergangenheit hat moBiel gezeigt, dass mit einer guten Angebotsqualität und entsprechendem Marketing kontinuierliche Fahrgaststeigerungen erzielt werden können. Diesen erfolgreichen Weg fortzusetzen ist die Aufgabe. Diese wird nach Umsetzung der Stadtbahnstrecke Heepen auch dort ihre Früchte tragen.

Zum Schluss soll die maßgebende Querschnittsbelastung der Stadtbahn Heepen in einen Zusammenhang mit den übrigen Stadtbahnstrecken gestellt werden. Dazu wird der prognostizierte Querschnittswert der Belastung von 14.000 Fg/d (2030) um 7 % hochgerechnet.¹⁵ Es ergibt sich ein Wert von 15.000 Fg/d (2011), der nun mit den aktuellen Daten der übrigen Stadtbahnstrecken verglichen werden soll.

¹⁵ Diese Reduzierung ist allein aufgrund der demografischen Entwicklung in Bielefeld bis 2030 zu erwarten. Wenn man umgekehrt von 2030 auf 2011 „hochrechnet“ müsste der Prozentsatz aufgrund des niedrigeren Basiswertes sogar etwas höher sein.

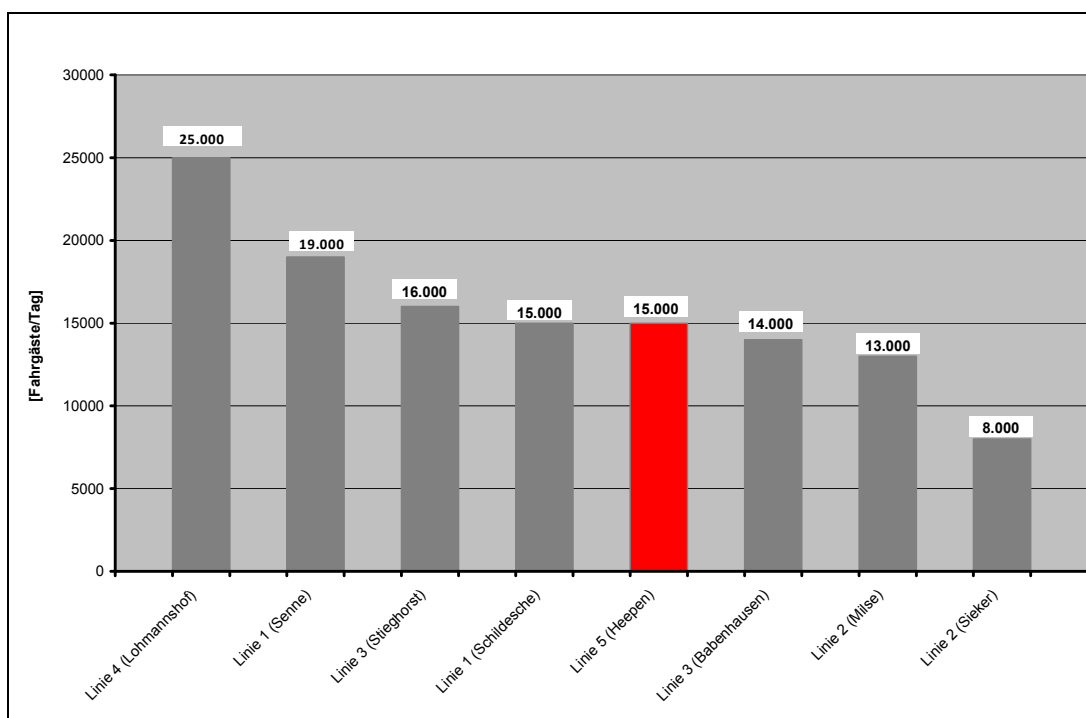


Abbildung 13: Belastungen der Stadtbahnlinien (Bemessungsquerschnitt)

Im Ergebnis zeigt sich die Stadtbahnlinie 5 (Heepen) im Mittelfeld zusammen mit der Linie 1 (Schildesche).

7.3 Nicht-monetarisierbare Effekte

Die Wechselwirkung zwischen Verkehrswegeprojekten und Verkehrsentwicklungspotenzialen wird häufig unterschätzt. Ein qualitativ hochwertiges öffentliches Verkehrssystem ist ein entscheidender Standortfaktor im zunehmenden Wettbewerb der Gebietskörperschaften als Wirtschaftsstandort. So sind die Zusammenhänge von Verkehrswegeprojekten und Stadtentwicklungspotenzialen eng und komplex.¹⁶

In dieser Forschungsarbeit wurde das Wirkungsgefüge verschiedener Systembereiche (Verkehrssystem, Wirtschaft/Unternehmen, Mensch/Bevölkerung, Siedlungssystem, Rahmenbedingungen) untersucht. Die politischen Vorgaben und Förderungen weisen eine hohe Ausstrahlung innerhalb des Gesamtsystems auf. In der folgenden Abbildung sind die Wirkungsrichtungen und Intensitäten auf einer Skala von +3 bis -3 in Bezug auf eine Änderung des Modal Split verzeichnet. Die Schieneninfrastruktur weist eine große Bedeutung auf.

¹⁶ IÖW gGmbH, TTK GmbH, IRS: Feststellung von Art, Richtung und Intensität der Wechselwirkungen zwischen Stadtentwicklungspotenzialen und Verkehrswegeprojekten und Benennung möglicher Gestaltungskorridore für die Stadt- und Verkehrsplanung, FOPS-Projekt des BMVBW, Bonn, 2001.

Parallel zur Bearbeitung der Potenzialanalyse der vorgegebenen 15 Einzelmaßnahmen erfolgte eine umfangreiche Variantenuntersuchung (Teilbericht 1). Sowohl für den Abschnitt Bielefeld Mitte (Varianten 1 bis 9) als auch für den Abschnitt Heepen (Varianten A bis I) wurden jeweils neun verschiedene Streckenführungen entwickelt, untersucht und bewertet. Für Heepen wurde im Anschluss an die Variantenuntersuchung im Zusammenhang mit der Trassierung die zusätzliche Variante J entwickelt. Sie beinhaltet eine alternative Streckenführung im Abschnitt zwischen Tieplatz und Hassebrock.

In der Variantenuntersuchung wiesen die drei Teilvarianten 1, 5 und 7 für den Abschnitt Bielefeld Mitte die höchste Punktzahl auf. Vor dem Hintergrund der Genauigkeit des Verfahrens sind diese drei Varianten als gleichwertig zu bezeichnen.

Die Variante 7 mit einer Anbindung in das bestehende Stadtbahnnetz über Dürkopp Tor 6 wurde als Verbindung ausschließlich für einen Betrieb mit Hochflurfahrzeugen identifiziert. Diese Lösung wurde im Auswahlprozess daher verworfen. Einmal bedeutet diese Linienführung einen fühlbaren Umweg für die Fahrgäste zum Jahnplatz im Vergleich zu einer direkten Führung über Kesselbrink. Zum anderen würde dann die Stammstrecke des Stadtbahnnetzes noch weiter belastet. Die Tunnelstrecke stellt die einzige Verbindung zwischen den nördlichen und südlichen Linienästen dar; eine Umfahrungsmöglichkeit existiert bislang nicht. Aufgrund der begrenzten Leistungsfähigkeit und der bereits vorhandenen hohen Auslastung in den Spitzenstunden ist es nicht zu empfehlen, die Heeper Strecke noch zusätzlich in den Tunnel zu führen.

Vor diesem Hintergrund wurden als Ergebnis der Variantenuntersuchung zwei Vorzugsvarianten für den Streckenabschnitt Bielefeld Mitte definiert:

- ▶ Variante 1 (Kesselbrink, Werner-Bock-Straße, Auf dem Langen Kampe),
- ▶ Variante 5 (Kesselbrink, Heeper Straße).

Für den Abschnitt Heepen wurden in der Variantenuntersuchung neun verschiedene Streckenführungen gebildet, untersucht und bewertet. Eine eindeutige Schnittstelle aller Varianten (Grünzäsur zwischen Radrennbahn und Meyer zu Heepen) ermöglichte diese getrennte Untersuchung. Bei der Abwägung und Bewertung war die Variante H unter den bestbewerteten diejenige, die gleichzeitig den aufkommensstarken Südwesten von Heepen anbindet:

- ▶ Variante H (Tieplatz, Rüggesiek – straßenunabhängig, Potsdamer Straße),

Im weiteren Planungsverlauf wurde die Umsetzung der Variante H schwieriger eingestuft als zunächst gedacht. Daher wurde die:

- ▶ Variante I (Tieplatz, Salzufler Straße, Hillegosser Straße bis Hassebrock, Potsdamer Straße) und die
- ▶ Variante J (Tieplatz, Rüggesiek – straßenabhängig, Potsdamer Straße)

zusätzlich aufgenommen, um auch für den Abschnitt Heepen über mehrere Vorzugsvarianten zu verfügen.

Damit ergeben sich insgesamt sechs verschiedene Trassenführungen für die Stadtbahn Heepen. Alle Gesamtvarianten weisen die gleichen Endhaltestellen Jahnplatz und Heeperholz auf.

Anders als geplant konnte die Frage zur Weiterentwicklung des Stadtbahnnetzes mit Niederflurtechnik versus Beibehaltung der vorhandenen Hochflurtechnik bis zum Abschluss der Machbarkeitsstudie nicht endgültig entschieden werden. Für die weitere Planung der Strecken werden somit beide Möglichkeiten offen gehalten.

Daher wurde in den Plänen, wie sie im Teilbericht 2 (Trassierung und städtebauliche Integration) aufgestellt worden sind, jeweils Haltestellen mit Bahnsteigen für Hochflurfahrzeuge berücksichtigt. Dies ist vor dem Hintergrund zu verstehen, dass der Nachweis der Machbarkeit für eine Hochflurstrecke auch die prinzipielle Machbarkeit für eine Niederflurstrecke einschließt.

Auch wenn Niederflurbahnsteige im Regelfall im Verkehrsraum öffentlicher Straßen nicht als Mittelbahnsteige ausgeführt werden können, besteht die Möglichkeit Seitenbahnsteige unterzubringen, die kürzer sein können als die Fahrzeuglänge.¹⁷ Selbst wenn nur die Gehweghöhe zur Verfügung steht, bedeutet der Einstieg in ein Niederflurfahrzeug kein „Klettern“ wie im Vergleich beim Einstieg in ein Hochflurfahrzeug vom Gehweg oder dem Niveau der Straßenfahrbahn.

Im Vergleich zur Potenzialanalyse haben sich die Baukosten in der Machbarkeitsstudie geringfügig reduziert. Bei der Nachfrage werden 75 % der in der Potenzialanalyse ermittelten Potenziale ausgeschöpft. Dadurch bleibt ein Spielraum für weitere Fahrgastzuwächse. Die Betriebskosten zeigen sich durch die genauere Betrachtung in der Machbarkeitsstudie niedriger als in der Potenzialanalyse.

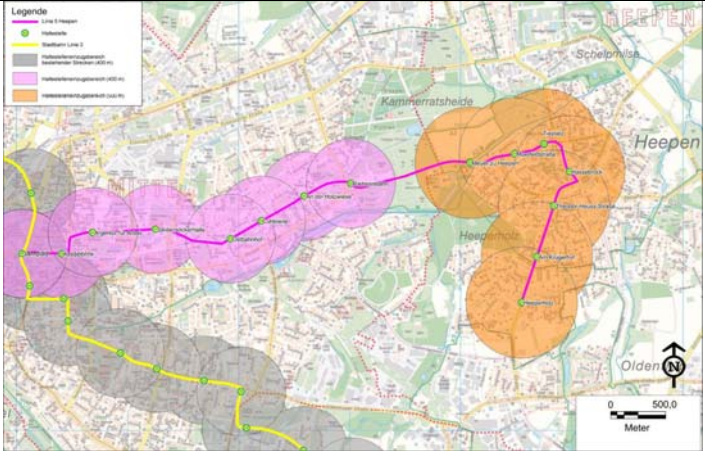


Somit kann die Diskussion im weiteren Verfahren der Umsetzung offen geführt werden. Mit der Möglichkeit, mehrere gleichwertige Alternativen auszuarbeiten und vorzulegen, wird das Ziel verfolgt, in den weiteren Planungsschritten alle Beteiligten mit ihren unterschiedlichen Interessen und Sichtweisen einzubeziehen und die Anregungen zu berücksichtigen.

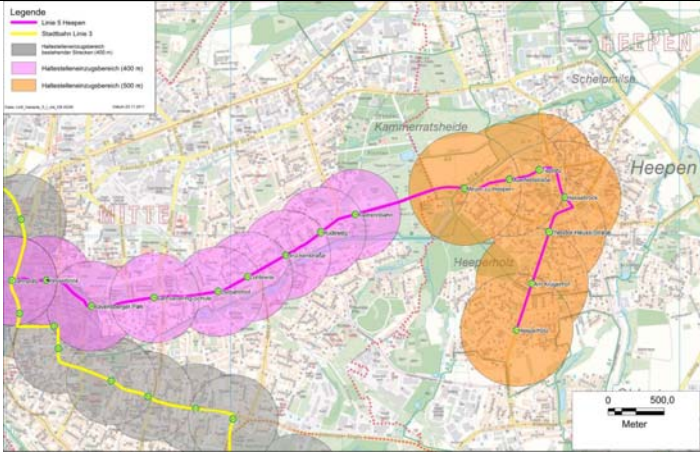


¹⁷ Für den Fall einer Niederflurstrecke reichen 55 m lange Bahnsteige anstatt 70 m für Hochflurbahnsteige in Abstimmung mit der Fahrzeuglänge. Dann können im Umleitungsfall auch hochflurige Stadtbahnzüge halten, da die erste und letzte Tür des Vamos-Zuges nicht bedient wird.

Beispielhaft werden für die beiden Variantenkombinationen 1/I und 5/I die Ergebnisse als „Steckbrief“ nachfolgend dargestellt, wie er im Rahmen der Potenzialanalyse entwickelt worden ist.¹⁸

¹⁸ Beim Vergleich der Anzahl der Stadtbahnfahrzeuge ist zu berücksichtigen, dass hier Einzelfahrzeuge aufgeführt sind; in der Potenzialanalyse ist die Anzahl der Züge (Doppeltraktion) genannt.

1/1 Jahnplatz – Seidenstickerhalle - Heepen (Linie 5)

INFRASTRUKTUR			Streckenlänge: 7.190 m
			Haltestellen: 15
			Baukosten: 71,3 Mio. €
			Baukosten/km: 9,9 Mio. €
BETRIEB	Stadtbahnen: 9		Saldo Fahrbetriebskosten: -290 T€/Jahr
	Busse: -10		Instandhaltung Infrastruktur: 585 T€/Jahr
NACHFRAGE	Nachfragepotential: 2.500 E/km	zus. Fahrgäste: 4.500/Werntag	zus. Erlöse: 1.188 T€/Jahr
	<p>➔ Erlöse decken Betriebskosten zu 403 %</p> <p>➔ Erlöse decken anteilige Bau- und Betriebskosten zu 111 %</p>		
BEWERTUNG	Eine Förderung für den Neubau der Strecke nach ÖPNVG NRW ist in voller Höhe zu erwarten; der Anteil von Streckenabschnitten mit besonderem Bahnkörper liegt knapp unter 70 % (Grenzwert). Die Wechselwirkungen mit der Stadtentwicklung konzentrieren sich auf die Werner-Bock-Straße und das Wohnquartier Auf dem Langen Kampe.		Zuschussbedarf pro zus. Fahrgast: 0 Cent Zuschussbedarf geringer als Be- stand? <input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> bedingt <input type="checkbox"/> eher negativ		

5/1		Jahnplatz – Carl-Severing-Schulen - Heepen (Linie 5)	
INFRASTRUKTUR			Streckenlänge: 7.220 m
			Haltestellen: 16
		Baukosten: 68,5 Mio. €	
		Baukosten/km: 9,5 Mio. €	
BETRIEB	Stadtbahnen: 9		Saldo Fahrbetriebskosten: -406 T€/Jahr
	Busse: -11		Instandhaltung Infrastruktur: 601 T€/Jahr
NACHFRAGE	Nachfragepotential: 2.500 E/km	zus. Fahrgäste: 4.600/Werntag	zus. Erlöse: 1.214 T€/Jahr
	→ Erlöse decken Betriebskosten zu 623 % → Erlöse decken anteilige Bau- und Betriebskosten zu 130 %		
BEWERTUNG	Eine ÖPNVG-Förderung ist mit dem Zuwendungsgeber abzustimmen; der Anteil von Streckenabschnitten mit besonderem Bahnkörper liegt bei knapp 40 % (und damit unter dem Richtwert von 70 %). Die Wechselwirkungen mit der Stadtentwicklung konzentrieren sich auf die Heeper Straße. Die Führung entlang der Heeper Straße kann den MIV beeinträchtigen.		Zuschussbedarf pro zus. Fahrgast: 0 Cent Zuschussbedarf geringer als Bestand? <input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> bedingt <input type="checkbox"/> eher negativ		

Für die Stadtbahn Heepen ist eine grundsätzliche bauliche und betriebliche Machbarkeit nachgewiesen worden. Das gilt für alle Varianten. Außerdem besteht eine hohe Wirtschaftlichkeit der Maßnahme. Die zusätzlichen Fahrgelderlöse decken die aufgrund der Instandhaltungskosten höheren Betriebskosten einer Schienenstrecke vollständig ab. Außerdem können die anteiligen Baukosten (Förderung von 75 % der gesamten Baukosten) aus den zusätzlichen Fahrgelderlösen finanziert werden. Diese günstige Ausgangsposition ist im Allgemeinen bei der Umstellung der ÖPNV-Bedienung vom Bus auf die Schiene nicht zu erwarten.

Mit der Umsetzung der 7,2 km langen Stadtbahnstrecke Heepen werden 18.000 Einwohner (Prognose 2030) direkt (d.h. fußläufig) zusätzlich an das Stadtbahnnetz Bielefeld angeschlossen.

Die Vorzugsvarianten führen beide auf kurzem Weg über Kesselbrink zum Jahnplatz. Aufgrund der Führung der Strecke an der Oberfläche besteht die Möglichkeit zu einer Netzbildung in der Innenstadt zusätzlich zu der bisher einzigen Schienenverbindung durch den Tunnel. Das ist für die Weiterentwicklung des Bielefelder Schienennetzes von großer Bedeutung. Für eine Integration in das vorhandene Netz muss eine Verbindungsstrecke zur Neubaustrecke eingerichtet werden, die beispielsweise entlang des Oberntorwalls geführt werden könnte.

Die Systementscheidung zu Hoch- oder Niederflur wurde offen gehalten. Beide Vorzugsvarianten sind grundsätzlich als Niederflur- oder Hochflurlösung zu realisieren. Die Erwartung der Bevölkerung geht in vergleichbaren Projekten in Richtung einer Niederflurlösung, die insbesondere auch für den Abschnitt Heepen verträglicher erscheint als eine Fortsetzung der hochflurigen Stadtbahn. Vorteilhaft ist dabei die Möglichkeit die Zuglängen zu reduzieren und 42 m lange Niederflurfahrzeuge einzusetzen, die bei einer Fahrzeugbreite von 2,65 m eine ausreichende Kapazität aufweisen.

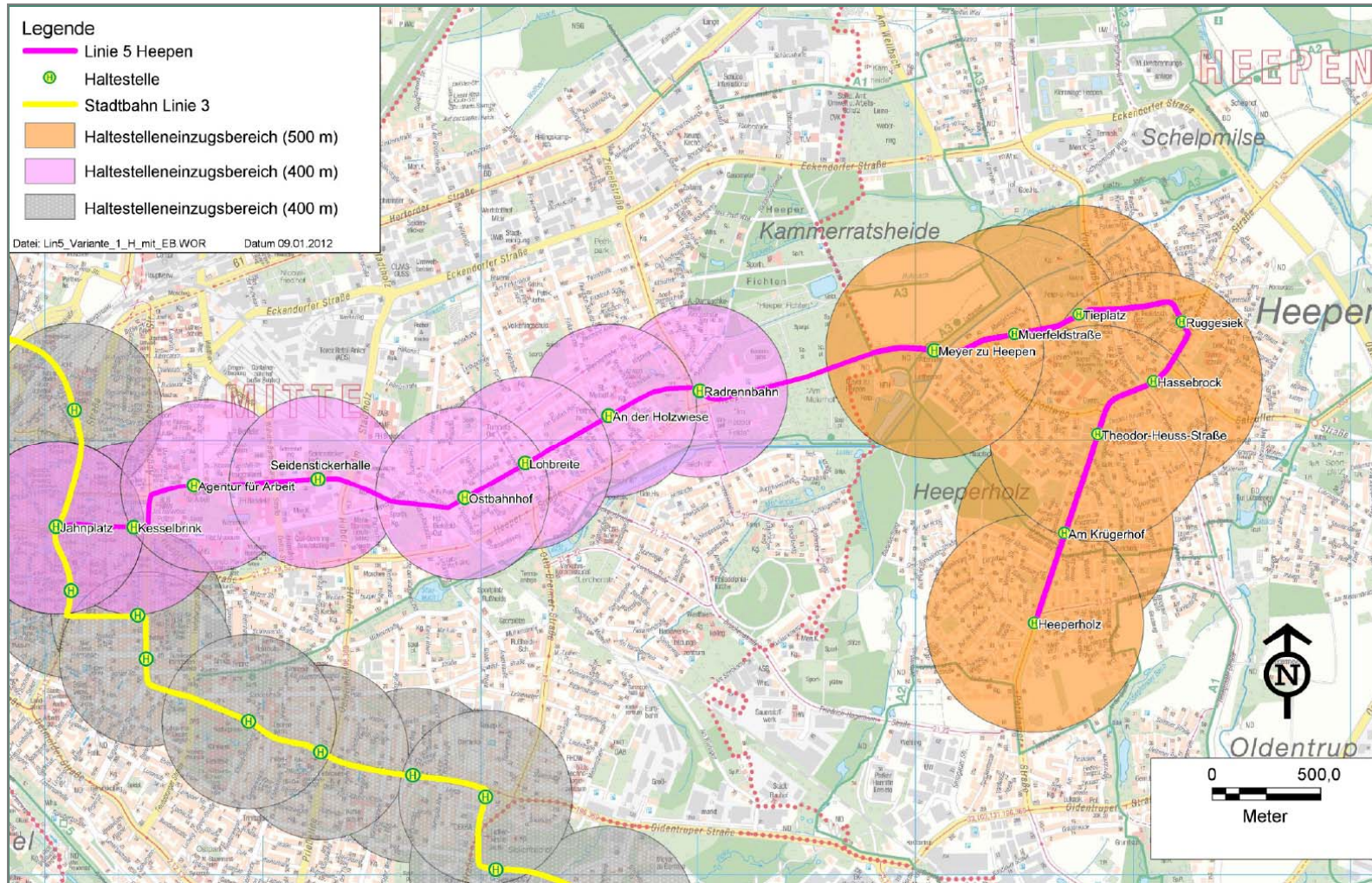
Deutliche Unterschiede der beiden Vorzugsvarianten 1/I und 1/J bzw. 5/I und 5/J bestehen in der Frage der Förderfähigkeit für den Bau der Strecke nach dem ÖPNVG NRW. Die Kombination mit der Variante 5 weist hier besondere Risiken auf. Bei einer geringeren Förderquote reduziert sich die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme. Das muss vor einer endgültigen Entscheidung verifiziert werden.

Es wird empfohlen, einen Grundsatzbeschluss für die Einleitung der weiteren Schritte für die Umsetzung der Stadtbahn Heepen herbeizuführen.

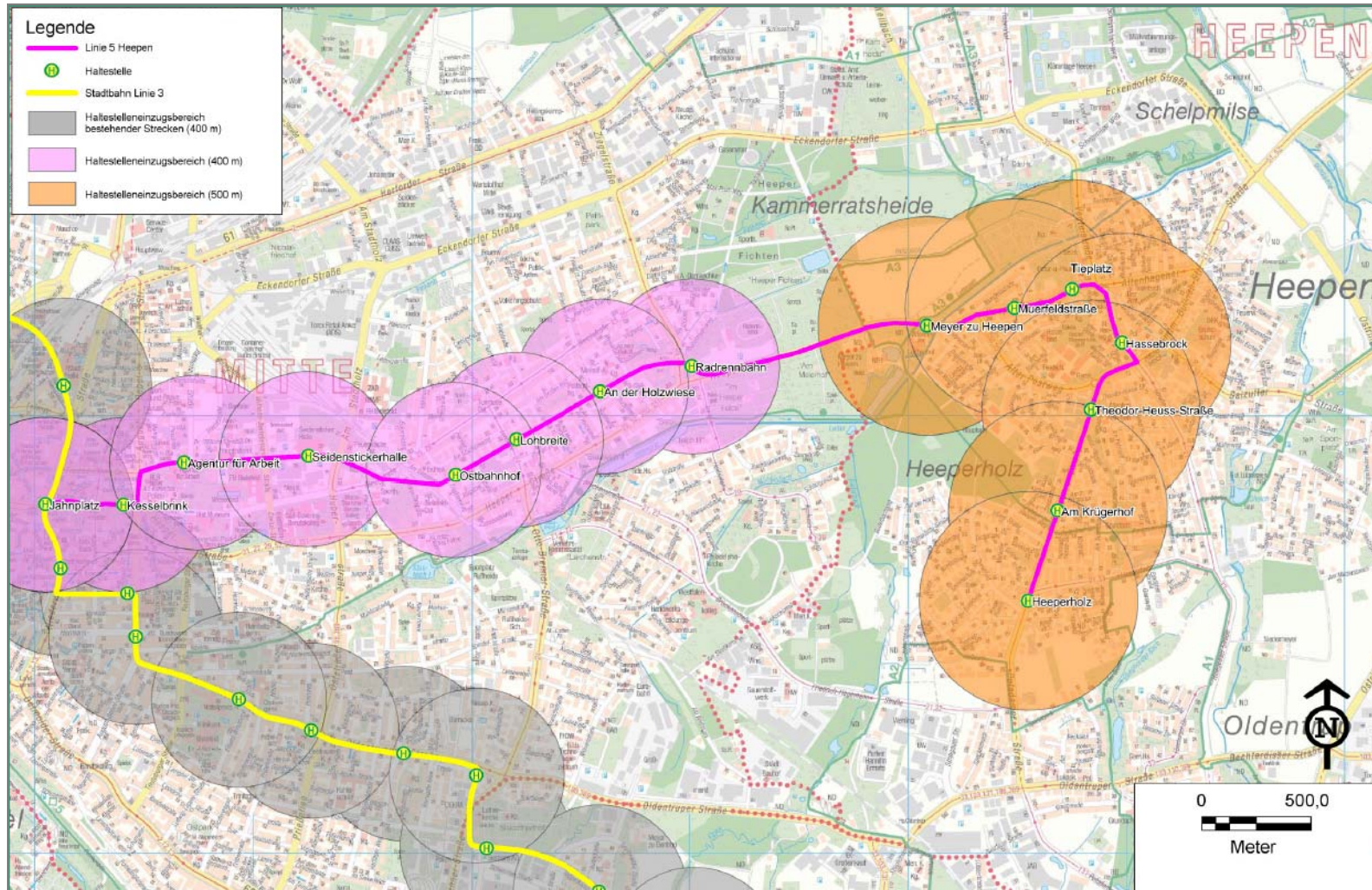
Anlagen

Anlage 1:	Übersichtslageplan der Variantenkombination 1/H	58
Anlage 2:	Übersichtslageplan der Variantenkombination 1/I	59
Anlage 3:	Übersichtslageplan der Variantenkombination 1/J	60
Anlage 4:	Übersichtslageplan der Variantenkombination 5/H	61
Anlage 5:	Übersichtslageplan der Variantenkombination 5/I	62
Anlage 6:	Übersichtslageplan der Variantenkombination 5/J	63

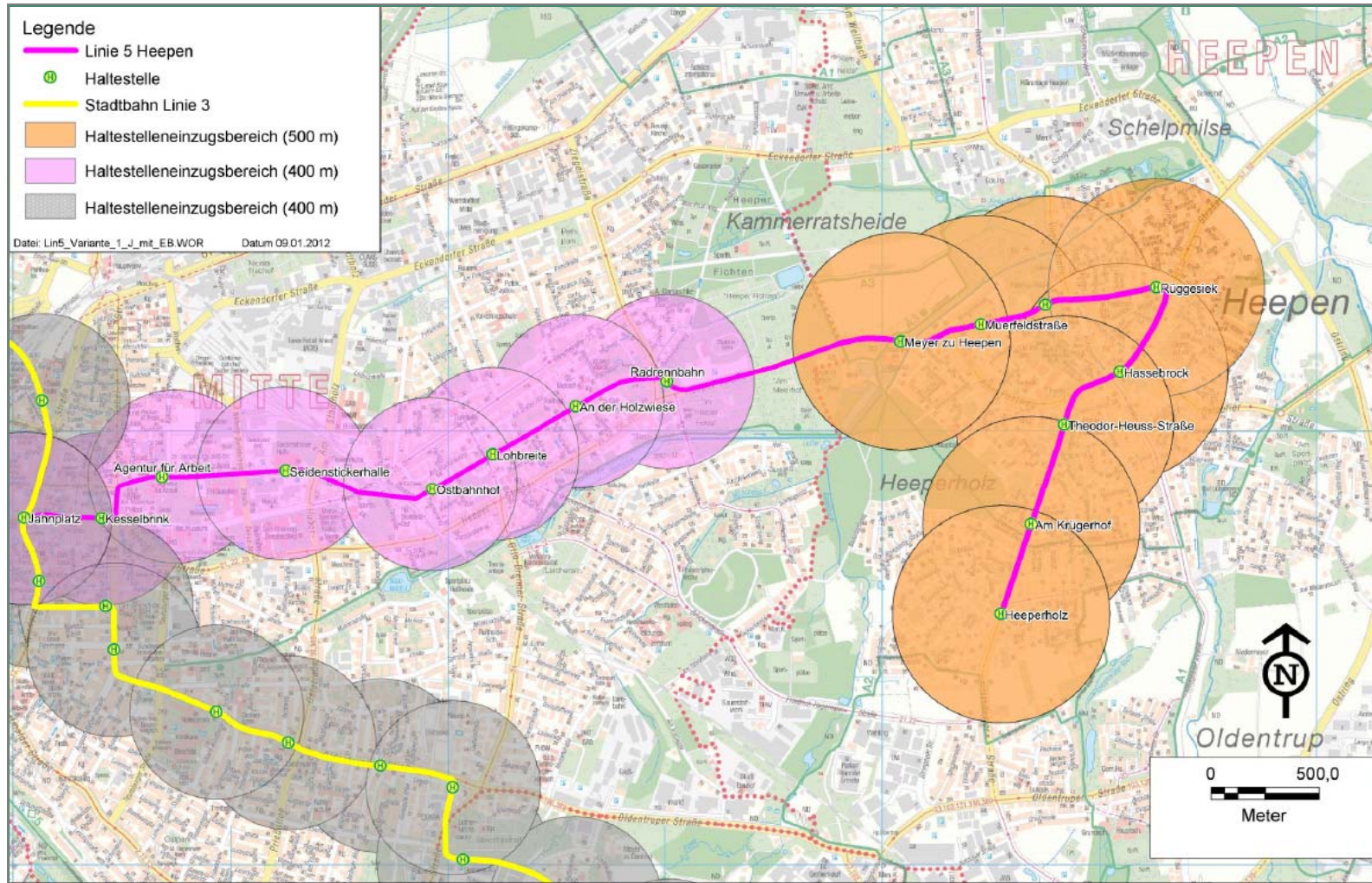
Anlage 1: Übersichtslageplan der Variantenkombination 1/H



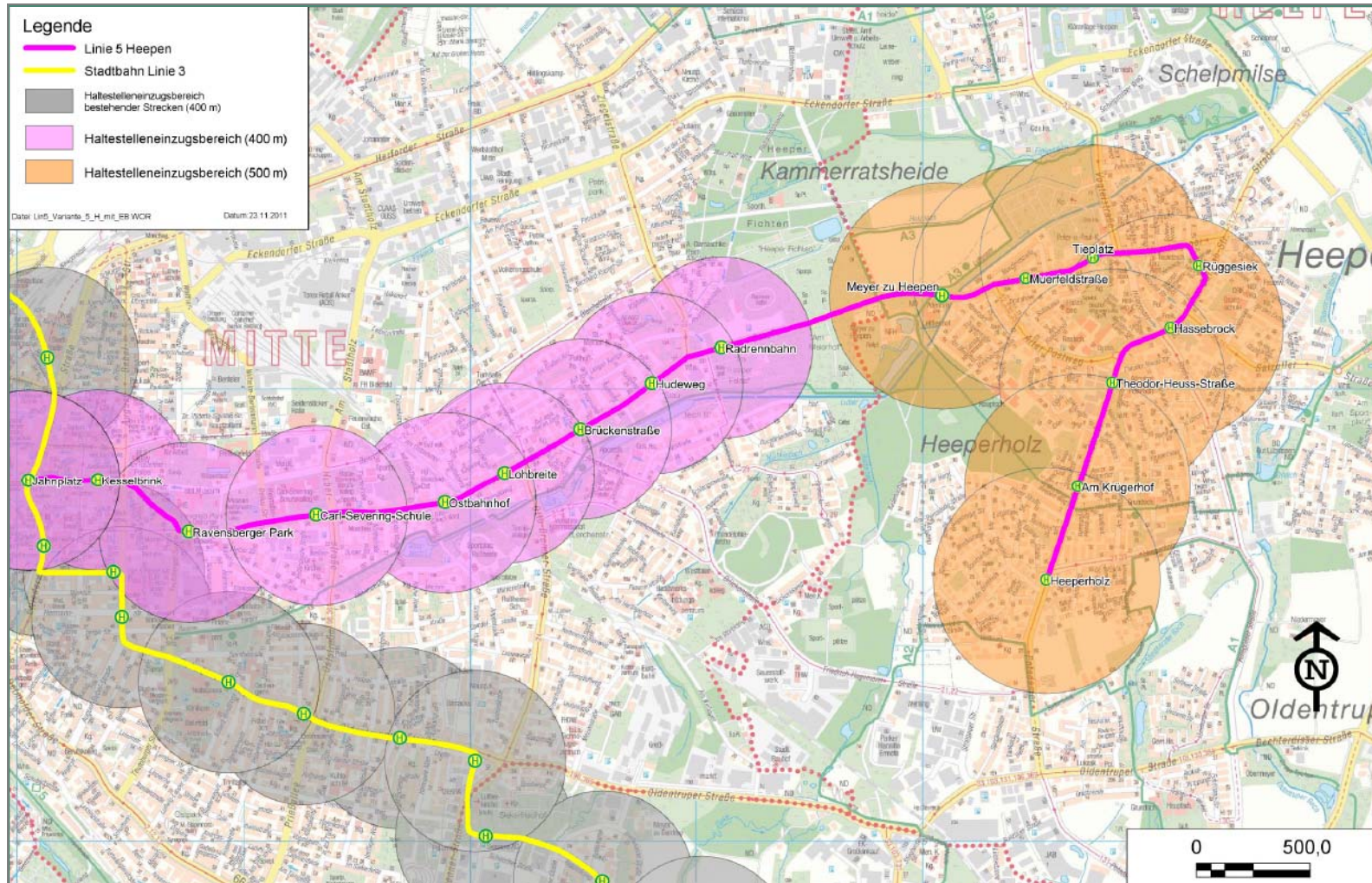
Anlage 2: Übersichtslageplan der Variantenkombination 1/I



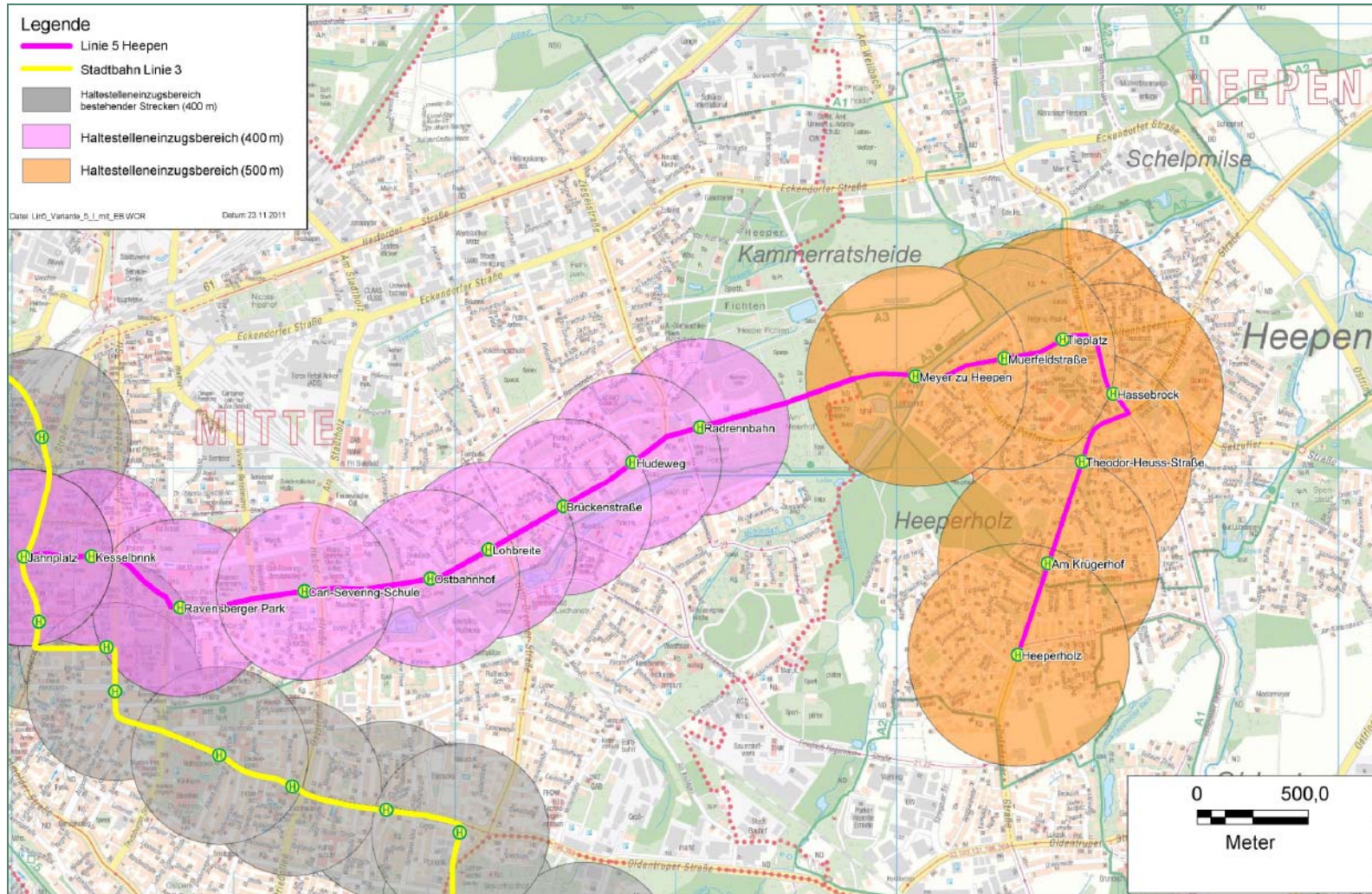
Anlage 3: Übersichtslageplan der Variantenkombination 1/J



Anlage 4: Übersichtslageplan der Variantenkombination 5/H



Anlage 5: Übersichtslageplan der Variantenkombination 5/I



Anlage 6: Übersichtslageplan der Variantenkombination 5/J

