

Landeshauptstadt Erfurt

Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung

Detailplanung zur Einordnung von Radverkehrsanlagen im Straßenzug Thälmann- und Liebknechtstraße

Konzeptstudie

Erläuterungsbericht

Juni 2018

INVER
Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen GmbH

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkungen	3
2.	Planungsziele	4
3.	Bestandsanalyse / Typische Situation im Untersuchungsraum	6
4.	Wahl der Radverkehrsführung	14
5.	Prüfung der Realisierbarkeit der Führungsformen des Radverkehrs	16
6.	Konzept der Radverkehrsführung	18
6.1	Strecke	18
6.1.1	Abschnitt 1 – Thälmannstraße zwischen der Straße Zum Güterbahnhof bis Leipziger Straße	18
6.1.2	Abschnitt 2 – Liebknechtstraße zwischen Leipziger Straße und Schlachthofstraße	20
6.1.3	Abschnitt 3 – Liebknechtstraße zwischen Schlachthofstraße und Fritz- Büchner-Straße	23
6.2	Übergänge Strecke – Knotenpunkte	24
6.3	Knotenpunkte	26
6.3.1	Grundsätzliches	26
6.3.2	Einmündung Zum Güterbahnhof	28
6.3.3	Knotenpunkt Iderhoffstraße/Thälmannstraße	29
6.3.4	Knotenpunkt Liebknechtstraße/Leipziger Straße	30
6.3.5	Knotenpunkt Liebknechtstraße/Schlachthofstraße	32
7.	Variantenvergleich	33
7.1	Verkehrssicherheit	33
7.2	Verkehrsablauf	35
7.3	Wirtschaftlichkeit	36
7.4	Umfeldverträglichkeit	37
7.5	Straßenraumgestalt	37
7.6	Soziale Brauchbarkeit einschl. Barrierefreiheit	37
7.7	Gewählte Variante	37
8.	Weitere Maßnahmenvorschläge	38
9.	Kosten	39

1. Vorbemerkungen

Vorhaben

In der Landeshauptstadt Erfurt werden für den Straßenzug Thälmannstraße – Liebkechtstraße (wichtige Tangentialverbindung östlich der Innenstadt gem. VEP, Teilkonzept Radverkehr) Möglichkeiten der Straßenumgestaltung insbesondere unter dem Ziel der Verbesserung der Bedingungen für den Radverkehr bei weitgehender Beibehaltung der Fahrbahnbegrenzungen konzeptionell untersucht. Der Planungsbereich umfasst den Straßenzug Thälmannstraße - Liebkechtstraße vom Schmidstedter Knoten Nord bis zum Knoten Fritz-Büchner-Straße/ Stauffenbergallee. Im Anschlussbereich Schmidstedter Knoten Nord sind die derzeit bestehenden Anbindungen an die Radverkehrsführungen in Richtung Stadtzentrum sowie in Richtung Süden und die geplanten Radverbindungen im Rahmen der Studie zur freizuhaltenden Stadtbahntrasse in die äußere Oststadt im Bereich Knoten Schmidstedter Brücke / Straße zum Güterbahnhof zu berücksichtigen.

Der Anschluss am Talknoten ist nicht Bestandteil der Konzeptstudie; hier werden weitere Untersuchungen erforderlich.

Grundlagen

- relevante Bestandspläne aus der Stadtkarte
- Verkehrstechnische Untersuchung - Straßenzug Stauffenbergallee (verkehr plus)
- VEP Erfurt – Radverkehrskonzept
- Unfallstatistiken des Planungsraumes
- Parkraumuntersuchung des Planungsraumes
- Studie zur Einordnung einer Stadtbahntrasse im Bereich Knoten Schmidstedter Brücke Nord, 2015

Die Konzeptplanung erfolgt nach den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RAST 06), den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA 2010) und der Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs (EAÖ 2013) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV).

2. Planungsziele

Im Auftrag der Landeshauptstadt Erfurt, vertreten durch das Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung, wird eine Konzeptstudie durchgeführt. Im Rahmen dieser wird zunächst in einem Analyseteil die Bestandssituation ermittelt und bewertet. Anschließend wird untersucht, in wie weit sich Anlagen für den Radverkehr (gemäß ERA 2010) in den vorhandenen Fahrbahnbereich erneuern bzw. ergänzen lassen. Die Untersuchung erfolgt in Varianten. Dazu werden insbesondere Fragen der Qualität des Verkehrsablaufes im Radverkehr, der Führungskontinuität über längere Abschnitte und der Nutzerfreundlichkeit/Begreifbarkeit der Radverkehrsanlage bewertet. Dabei werden die Durchlassfähigkeit bei der Verkehrsanlage für den Kfz-Verkehr sowie vorhandene ÖPNV-Beschleunigungsmaßnahmen beachtet. Die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte wird im Falle einer Umgestaltung überschlägig nachgewiesen. Es werden auch Wechselwirkungen zu Anlagen für den Fußgängerverkehr in die Betrachtungen einbezogen.

Die geplanten Veränderungen werden in Lageplänen dargestellt. Im Ergebnis wird eine Vorzugsvariante empfohlen, die unter Nutzung der Umgestaltung des bestehenden Straßenraumes mit vergleichsweise geringen wirtschaftlichen Aufwendungen eine Verbesserung der Bedingungen für den Radverkehr schafft.

Bearbeitungsschwerpunkte

- Der Radverkehr soll grundsätzlich weiterhin auf der Straße geführt werden.
- Es soll eine weitgehend einheitliche und für alle Verkehrsteilnehmer begreifbare Radverkehrsführung geschaffen werden.
- Der Lösungsvorschlag für die Konzeptstudie soll eine am Bestand orientierte, kostengünstige Lösung sein. Größere Tiefbauarbeiten sind nicht vorgesehen, in der Regel erfolgt eine Neumarkierung, ggf. können zusätzliche Bordabsenkungen zur Sicherung einer Mindestqualität erforderlich werden.
- Schutzstreifen sollen nur im Ausnahmefall mit Mindestmaßen geplant werden.
- die Bevorrechtigung für die Buslinie 9 ist beizubehalten bzw. zu gewährleisten.
- keine Beeinträchtigung der Parksituation

Die Radverkehrsanlage soll geeignet sein, die Verkehrssicherheit und die Qualität des Verkehrsablaufes zu gewährleisten und zu verbessern. Die sich daraus ergebenden Anforderungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Grundlegende Entwurfsanforderungen¹

Anforderungen	Umsetzung
Verkehrssicherheit des Radverkehrs	
objektive Verkehrssicherheit	Wahl von Führungsformen mit geringem Unfallrisiko, hoher Akzeptanz und guter Begreifbarkeit
	Gewährleistung guter Sichtverhältnisse (Sichtfelder der Verkehrsteilnehmer), Erkennbarkeit der baulichen Gegebenheiten und ortsfester Beleuchtung
	Bauliche Ausführung mit geringem Sturz- und Gefährdungsrisiko wie z. B. ausreichende Griffigkeit, Vermeidung von Rillen und Kanten, Absturzsicherung
	Berücksichtigung der Voraussetzungen für einen qualitativ guten Erhaltungs- und Betriebszustand
subjektive Verkehrssicherheit	Vermeidung von Situationen, in denen sich die Nutzer gefährdet oder überfordert fühlen
	Wahl von Führungsformen mit geringer Abhängigkeit vom Verhalten anderer
Qualität des Verkehrsablaufes im Radverkehr	
Berücksichtigung von unterschiedlichen Geschwindigkeiten	Ermöglichen von Überholungen
	Minderung möglicher Störeinflüsse
Minimierung des Kraftaufwandes	Oberflächen mit geringem Rollwiderstand
	Minimierung von Umwegen
	Minimierung vermeidbarer Steigungen
	Minimierung unnötiger Halte (z. B. durch koordinierte Lichtsignalanlagen)
Minimierung von Zeitverlusten	optimierte Gestaltung von Knotenpunkten und Überquerungsanlagen
	optimierte Signalisierung
	Gewährleistung aller Fahrbeziehungen an den Knotenpunkten

Die konzeptionell zu entwickelnde Radverkehrsanlage soll die Ansprüche verschiedener Nutzergruppen berücksichtigen, Wesentliche Unterschiede zwischen diesen liegen in

- der unterschiedlichen Fähigkeit, komplexe Verkehrssituationen zu bewältigen,
- den individuell gewünschten Fahrgeschwindigkeiten,
- der Nutzung unterschiedlicher Fahrzeuge und Verkehrsarten (z. B. Fahrräder mit Anhänger oder Trailer, Pedelecs, Inline-Skater bei entsprechender Zulassung) mit entsprechenden Anforderungen an Breiten, Längen, Kurvenradien und Anhaltewegen
- den unterschiedlichen Anforderungen an die soziale Sicherheit im öffentlichen Raum.

¹ ERA Empfehlungen für Radverkehrsanlagen FGSV, 2010

3. Bestandsanalyse / Typische Situation im Untersuchungsraum

Der gesamte Planungsabschnitt wird in drei Abschnitte eingeteilt:

- Abschnitt 1: Abschnitt Schmidtstedter Knoten Nord – Leipziger Straße,
- Abschnitt 2: Leipziger Straße – Schlachthofstraße (E.-Richter-Straße),
- Abschnitt 3: Schlachthofstraße – Stauffenbergallee (F.-Büchner-Straße).

Dabei werden die Knotenpunkte:

- Thälmannstraße / Zum Güterbahnhof,
- Thälmannstraße / Iderhoffstraße,
- Leipziger Straße / Leipziger Platz (Thälmannstraße),
- Liebkechtstraße / Schlachthofstraße (E.-Richter-Straße)

separat betrachtet.

Abschnitt 1

Kategoriengruppe:	ES IV (Thälmannstraße) angebaute Straße
Länge:	ca. 750 m
Querschnitt:	einbahnig, zweistreifig
entwurfsprägende Nutzungsansprüche:	hohe Parkraumnachfrage Radverkehr (Haupttroute Stadtnetz im Längsverkehr auf Fahrbahn) Fußgängerlängsverkehr
ÖPNV:	Linienbus mit zwei Haltestellen und Fußgängerquerverkehr
Verkehrsbelastung in Kfz/24 h:	ca. 11.100
Fahrbahnbreite:	ca. 12,0 m
Knotenpunkte:	3 Einmündungen und 2 Kreuzungen (unsignalisiert), 1 LSA-Kreuzung (Iderhoffstraße)

Abschnitt 2

Kategoriengruppe:	ES IV (Liebknechtstraße Süd) angebaute Straße
Länge:	ca. 500 m
Querschnitt:	einbahnig, zweistreifig
entwurfsprägende Nutzungsansprüche:	hohe Parkraumnachfrage Radverkehr (Hauptroute Stadtnetz im Längsverkehr auf Fahrbahn), Fußgängerlängsverkehr
ÖPNV:	Linienbus mit einer Haltestelle und Fußgängerquerverkehr
Verkehrsbelastung in Kfz/24 h:	ca. 10.000
Fahrbahnbreite:	ca. 10,0 m
Knotenpunkte:	2 Einmündungen, 1 Kreuzung (unsignalisiert) 2 LSA-Kreuzungen (Leipziger Straße und Schlachthofstraße)

Abschnitt 3

Kategoriengruppe:	ES IV (Liebknechtstraße Nord) angebaute Straße
Länge:	ca. 500 m
Querschnitt:	einbahnig, zweistreifig
entwurfsprägende Nutzungsansprüche:	hohe Parkraumnachfrage Radverkehr (Hauptroute Stadtnetz im Längsverkehr auf Fahrbahn), Fußgängerlängsverkehr
ÖPNV:	kein ÖPNV
Verkehrsbelastung in Kfz/24 h:	ca. 7.300
Fahrbahnbreite:	ca. 10,0 m
Knotenpunkte:	1 Einmündung, 2 Kreuzungen (unsignalisiert)

Bestandsanalyse/Radverkehr

Bei der straßenräumlichen Analyse (Bestandsanalyse) wird geprüft, ob die vorhandene Führungsform des Radverkehrs den nach ERA 2010 definierten Zuordnungen entspricht und vorhandene Radverkehrsanlagen dem Anspruch an Sicherheit und Leichtigkeit genügen. Sind beide Voraussetzungen nicht gegeben, ist auf Grundlage der Bestandsanalyse zu entscheiden, welche Führungsform des Radverkehrs möglich und sachgerecht ist.

Einordnung ins Radverkehrsnetz

- Straßenzug Thälmannstraße - Liebkechtstraße Bestandteil Hauptroute Stadtnetz
- Kreuzung Freizeitverbindung: Leipziger Platz/Geschwister-Scholl-Straße, Geraradweg / Thüringer Städtekette)
- Kreuzung Hauptrouten Stadtnetz: Leipziger Platz/Geschwister-Scholl-Straße
- und Leipziger Straße, Schlachthofstraße und Eugen-Richter-Straße (Steinplatz)
- Kreuzung Nebenrouten Stadtteilnetz: Iderhoffstraße,
- Einmündung Nebenroute: Reiffeisenstraße
- Stauffenbergallee (Talknoten): Übergang zur Hauptroute
- Schmidtstedter Knoten Nord: Übergang zu Hauptrouten

Die Führung des Radverkehrs ist insbesondere im Knotenpunktsbereich Stauffenbergallee / Fritz-Büchner-Straße / Liebkechtstraße (Übergang zu Hauptrouten Radverkehr Stadtnetz, Radialroute 3 und Gera-Radweg, Radroute 2) sowie im Knotenpunktsbereich Thälmannstraße/Straße Zum Güterbahnhof (Übergang zu Hauptrouten Stadtnetz; Radialrouten 6 und 7) schwer begreifbar und unübersichtlich.

Der Abschnitt der Thälmannstraße von der Straße Zum Güterbahnhof (Schmidtstedter Brücke Nord) bis zur Leipziger Straße (Abschnitt 1) sowie der Liebkechtstraße von der Leipziger Straße bis zur Schlachthofstraße (Abschnitt 2) sind weitgehend beiderseits durch Schutzstreifen mit zu geringen Breiten und fehlenden Sicherheitstrennstreifen zum ruhenden Verkehr sowie teilweise schlechter Oberflächengestaltung charakterisiert. Eine Ausnahme bildet der in Fahrtrichtung Süd vorhandene Radfahrstreifen am Leipziger Platz (Westseite, nicht ausreichend breit, kurzer Abschnitt). Am Leipziger Platz (Geschwister-Scholl-Straße) kreuzt die touristische Radroute „Thüringer Städtekette“ die Hauptroute Radverkehr im Zuge Thälmannstraße-Liebkechtstraße, deren Verlauf in Richtung Stadtzentrum unübersichtlich ist.

Im Abschnitt 3 (Liebkechtstraße) wird der Radverkehr in beiden Richtungen im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt.

Das Angebot für Radfahrer im Zuge Thälmannstraße-Liebkechtstraße zwischen Schmidtstedter Brücke Nord und Stauffenbergallee / Fritz-Büchner-Straße weist zusammenfassend folgende Nachteile für den Radverkehr auf:

- keine Führungskontinuität
- keine ausreichenden Breiten (Konfliktpotential zwischen Radfahrern und ruhenden Verkehr)
- abschnittsweise schlechte Oberflächenbeschaffenheit
- keine Nutzerfreundlichkeit
- teilweise schlechte Begreifbarkeit für abbiegende Radfahrer in den Knotenpunktsbereichen (Übergänge zu anderen Haupttrouten)

Der ruhende Verkehr spielt im Planungsraum eine bedeutende Rolle. Über große Abschnitte befinden sich Parkmöglichkeiten (teilweise auf der Fahrbahn, teilweise auf den Gehwegen entlang der Straße).

Der Anspruch an Laden/Lieferrn wird in der Konzeptstudie nicht als besonderer Schwerpunkt beachtet, da prinzipiell an der bestehenden Situation nichts verändert wird.

Im Folgenden sind die Verkehrsbelastungen einschl. Schwerverkehrsanteil im betrachteten Straßenzug Thälmannstraße-Liebkechtstraße aufgeführt:

DTV-Werte im Straßenzug Thälmannstraße/ Liebkechtstraße (Gesamtquerschnitt):

Liebkechtstraße (Fritz-Büchner-Straße – Schapirostraße)

DTV in Kfz = 6.310

DTV in Lkw>3,5to = **260**

Liebkechtstraße (Schapirostraße – Schlachthofstraße)

DTV in Kfz = 6.515

DTV in Lkw>3,5to = **230**

Liebkechtstraße (Abschnitt: Fritz-Noack-Straße – Bodestraße)

DTV in Kfz = 8.970

DTV in Lkw>3,5to = **350**

Thälmannstraße (Abschnitt: Jonny-Schehr-Straße – Iderhoffstraße)

DTV in Kfz = 8.290

DTV in Lkw>3,5to = **385**

Thälmannstraße (Abschnitt: Iderhoffstraße – Raiffeisenstraße)

DTV in Kfz = 9.945

DTV in Lkw>3,5to = **260**

DTV WERKTAGS für die einzelnen Fahrrichtungen:

Straße	Abschnitt	Richtung Süden			Richtung Norden			Summe			
		DTVw Pkw	DTVw Lkw	DTVw	DTVw Pkw	DTVw Lkw	DTVw	DTVw Pkw	DTVw Lkw	DTVw	
Liebkechtstraße	Fritz-Büchner-Straße										
		Schapirostraße	4.295	260	4.555	2.470	65	2.535	6.765	325	7.090
Liebkechtstraße	Schapirostraße	Schlachthofstraße	4.610	230	4.840	2.410	60	2.470	7.020	290	7.310
Liebkechtstraße	Fritz-Noack-Straße	Bodestraße	4.575	220	4.795	5.055	210	5.265	9.630	430	10.060
Thälmannstraße	Theo-Neubauer-Straße	Iderhoffstraße	4.095	230	4.325	4.745	245	4.990	8.840	475	9.315
Thälmannstraße	Iderhoffstraße	Raiffeisenstraße	4.985	225	5.210	5.695	250	5.945	10.680	475	11.155

Die Verkehrsbelastungen (DTVw) werden im Folgenden auf die Planungsabschnitte übertragen:

Abschnitt	Fahrrichtung Norden					Fahrrichtung Süden				
	DTVw [Kfz/24h]	SV	SV-Anteil [%]	Spitzenstunde [Kfz/h]	Spitzenstunde [SV/h]	DTVw [Kfz/24h]	SV	SV-Anteil [%]	Spitzenstunde [Kfz/h]	Spitzenstunde [SV/h]
I	5.945	250	4,2	595	25	5.210	225	4,3	521	23
II	5.265	210	4,0	527	21	4.795	220	4,6	480	22
III	2.535	65	2,6	254	7	4.840	230	4,8	484	23

Hinsichtlich der Verkehrsbelastungen Schwerverkehr werden folgende Schlussfolgerungen gezogen:

- zwischen Stauffenbergallee und Steinplatz überwiegend Lkw-Verkehr Richtung Süden
- zwischen Steinplatz und Schmidtstedter Knoten Nord Lkw-Verkehr relativ ausgeglichen
- der Lkw-Anteil im betrachteten Straßenzug hat keinen Einfluss auf die gewählten Varianten der Führung des Radverkehrs

Auswertung Unfallstatistik (01.01.2015 – 31.08.2017)

- insgesamt 30 gemeldete Unfälle im Untersuchungsgebiet im o.g. Zeitraum
- davon zwei aufgrund nicht regelkonformer Schutzstreifen (Abschnitt Thälmannstraße)
- 17 Unfälle an Knotenpunkten beim Abbiegen / Einbiegen oder Kreuzen, davon sechs Unfälle am unsignalisierten Knotenpunkt Thälmannstraße / Am Güterbahnhof
- ein Unfall zwischen ÖPNV-Fahrzeug und Fahrrad auf „Umweltspur“

Unfallkategorien	Unfalltypen	Unfallumstände
Unfall mit Getöteten	1 - Fahrnfall (F)	Fußgänger
Unfall mit Schwerverletzten	2 - Abbiegeunfall (AB)	Radfahrer
Unfall mit Leichtverletzten	3 - Einbiegen/Kreuzen-Unfall (EK)	Kraftrad
Unfall mit schwerwiegendem Sachschaden	4 - Überschreiten-Unfall (US)	Baumunfall
Unfall mit Sachschaden	5 - Unfall durch ruhenden Verkehr (RV)	Alkohol oder Drogen
	6 - Unfall im Längsverkehr (LV)	Überholunfall
	7 - Sonstiger Unfall (SO)	Wildunfall

Legende

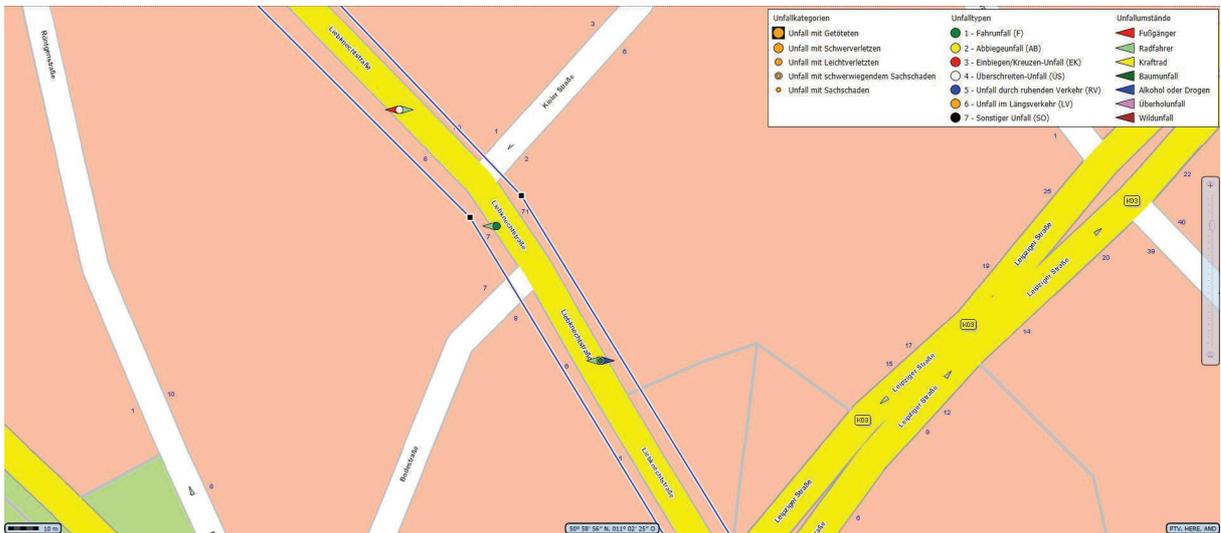
Übersicht Euska – 01.01.2015 -31.08.2017



Fritz-Büchner-Straße – Ernst-Toller-Straße



Schlachthofstraße – Hamburger Straße



Kieler Straße – Bodestraße



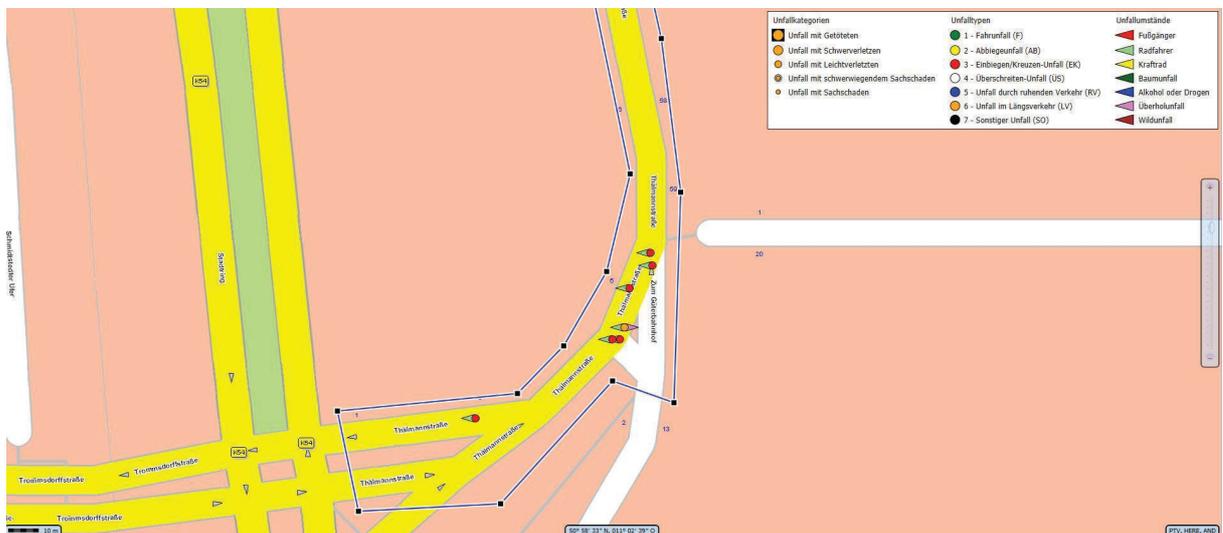
Leipziger Platz – Geschwister-Scholl-Straße



Theo-Neubauer-Strasse



Iderhoffstraße – Ruhrstraße



Zum Güterbahnhof

Die vorhandenen Radverkehrsanlagen genügen nicht dem Anspruch an Sicherheit und Leichtigkeit. Da beide Voraussetzungen nicht gegeben sind, ist auf Grundlage der Bestandsanalyse zu entscheiden, welche Führungsform des Radverkehrs unter Nutzung der Umgestaltung des bestehenden Straßenraumes mit vergleichsweise geringen wirtschaftlichen Aufwendungen möglich und sachgerecht ist.

4. Wahl der Radverkehrsführung

Für die Wahl der Radverkehrsführung an Stadtstraßen ermöglichen die nachstehenden Verfahrensschritte eine nachvollziehbare Entscheidungsfindung auch bei schwierigen Abwägungsprozessen und lassen zugleich ausreichend Handlungsspielraum für die Berücksichtigung situationsbezogener Besonderheiten. Sie sind für Neu-, Um- und Rückbau anwendbar.

Die Auswahl der zweckmäßigen Führungsform untergliedert sich in die Verfahrensschritte:

- Vorauswahl von geeigneten Führungsformen
- Prüfung der Realisierbarkeit und
- Vergleich der geeigneten Führungsformen.

Die Eignung verschiedener Führungsformen hängt im Wesentlichen von der Stärke und der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugverkehrs ab. Beide Größen werden zu Belastungsklassen zusammengefasst. Als Kraftfahrzeugbelastung wird dabei die Prognosebelastung in der werktäglichen Spitzenstunde für den Fahrbahnquerschnitt zu Grunde gelegt. Als Geschwindigkeit dient die zulässige Höchstgeschwindigkeit. Gemäß Bild 7 der ERA 2010 (Belastungsbereich zur Vorauswahl von Radverkehrsführungen bei zweistreifigen Stadtstraßen) liegt der zu untersuchende Straßenraum im Belastungsbereich II (im am höchsten belasteten Streckenabschnitt 1 im Grenzbereich zum Belastungsbereich III).

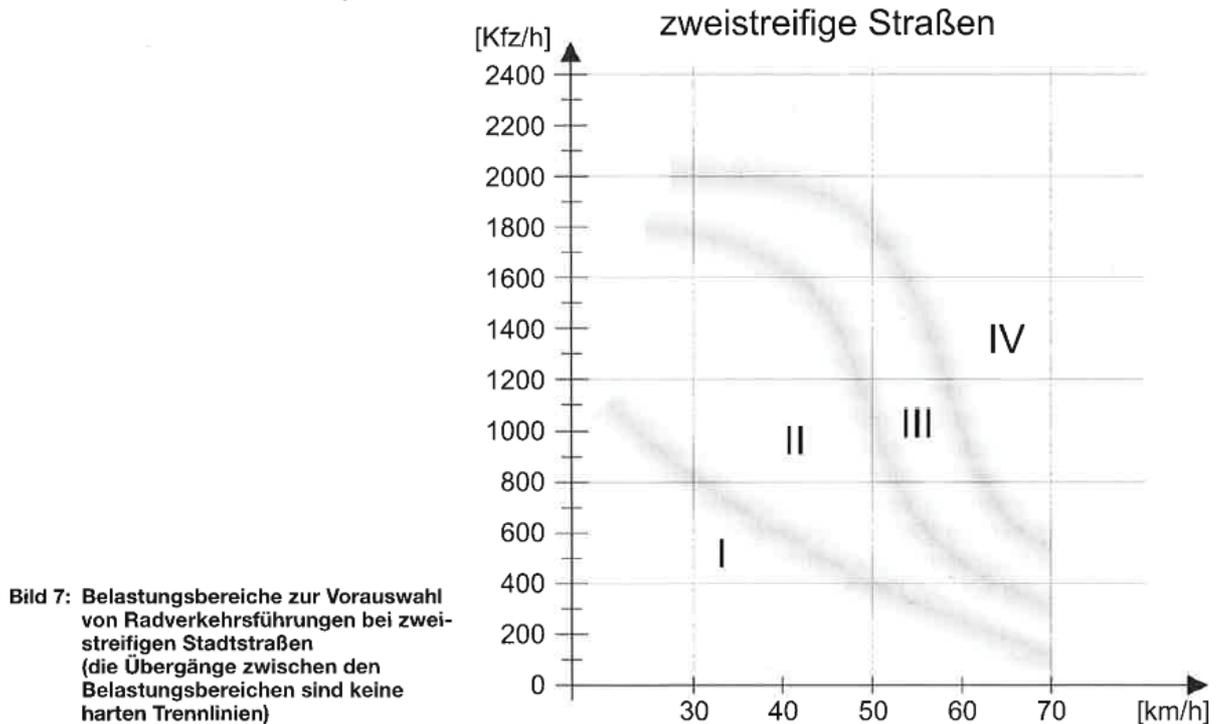


Bild 7: Belastungsbereiche zur Vorauswahl von Radverkehrsführungen bei zweistreifigen Stadtstraßen (die Übergänge zwischen den Belastungsbereichen sind keine harten Trennlinien)

Zuordnung der Führungsformen zu den Belastungsbereichen bei Stadtstraßen¹

Belastungsbereich	Führungsformen für den Radverkehr	Randbedingungen für den Wechsel des Belastungsbereichs nach oben oder unten
I	<ul style="list-style-type: none"> - Mischverkehr mit Kraftfahrzeugen auf der Fahrbahn (Benutzungspflichtige Radwege sind auszuschließen) 	<ul style="list-style-type: none"> - bei starken Steigungen kann die Führung auf der Fahrbahn gegebenenfalls durch die Führung „Gehweg“ mit dem Zusatz „Radfahrer frei“ ergänzt werden - bei geeigneten Fahrbahnbreiten können bei höheren Verkehrsstärken auch Schutzstreifen vorteilhaft sein - bei großen Fahrbahnbreiten ist die Gliederung der Fahrbahn durch möglichst breite Schutzstreifen sinnvoll
II	<ul style="list-style-type: none"> - Schutzstreifen - Kombination Mischverkehr auf der Fahrbahn und „Gehweg“ mit Zusatz „Radfahrer frei“ - Kombination Mischverkehr auf der Fahrbahn und Radweg ohne Benutzungspflicht - Kombination Schutzstreifen und „Gehweg“ mit Zusatz „Radfahrer frei“ - Kombination Schutzstreifen und vorhandener Radweg ohne Benutzungspflicht 	<ul style="list-style-type: none"> - bei geringem Schwerverkehr, Gefällestrrecken über 3 % Längsneigung, übersichtlicher Linienführung und geeigneter Fahrbahnbreite (vgl. Abschnitt 3.1) kann die Führung im Mischverkehr zweckmäßig sein - bei starkem Schwerverkehr, unübersichtlicher Linienführung und ungünstigen Fahrbahnquerschnitten (vgl. Abschnitt 3.1) kommen Radfahrstreifen oder benutzungspflichtige Radwege in Betracht
III / IV	<ul style="list-style-type: none"> - Radfahrstreifen - Radweg - gemeinsamer Geh- und Radweg 	<ul style="list-style-type: none"> - bei Belastungsbereich III mit geringem Schwerverkehr und übersichtlicher Linienführung kann auch ein Schutzstreifen gegebenenfalls in Kombination mit „Gehweg/Radfahrer frei“ eingesetzt werden.

¹ ERA 2010

Als Führungsformen für den Radverkehr ergeben sich im Planungsraum somit prinzipiell

- Schutzstreifen
- Mischverkehr auf der Fahrbahn.

Gemäß der Tabelle der Zuordnung der Führungsformen zu den Belastungsbereichen bei Stadtstraßen kann bei Belastungsbereich II mit geringem Schwerverkehr und übersichtlicher Linienführung auch Führung des Radverkehrs im Mischverkehr eingesetzt werden.

5. Prüfung der Realisierbarkeit der Führungsformen des Radverkehrs

Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn (Mischverkehr)

- auf verkehrsarmen Straßen mit geringen Geschwindigkeiten im Kfz.-Verkehr (z. Bsp. Tempo 30-Zonen) kann der Radverkehr im Allgemeinen komfortabel und hinreichend sicher auf der Fahrbahn fahren
- Grundsätzlich eignen sich Fahrbahnbreiten bis 6,0 m bei geringen Verkehrsstärken bis 700 Kfz/h, $v_{\max}=50$ km/h
- ➔ für Abschnitt 3 nördliche Liebknechtstraße (ca. 700 Kfz/h, ca. 6 % SV-Anteil in Richtung Süden) geeignet, für Abschnitte 1 und 2 aufgrund höherer Verkehrsstärken bzw. Fahrbahnbreiten $> 7,5$ m nicht geeignet

Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn mit Schutzstreifen¹

- auf Fahrbahnen und in mehrstreifigen Knotenpunktzufahrten geeignet
- Piktogramme zur Verdeutlichung der Schutzstreifen für Radfahrer
- Verkehrsaufkommen Schwerverkehr < 1.000 SV/Tag je Richtung
- Regelfall: $b = 1,50$ m (mind. 1,25 m)
- Schutzstreifen ($b = 1,50$ m ohne Sicherheitstrennstreifen zum Parken) neben Parkstreifen ($b = 2,0$ m) ausreichend sicher
- Restbreite Fahrbahn $< 5,50$ m, keine Markierung der Leitlinie
- zusätzliche Markierung des Sicherheitstrennstreifens zwischen Schutzstreifen und Parkstreifen,

¹ Schutzstreifen sind Teil der allgemeinen Fahrbahn, bei dem durch eine Leitlinie (Zeichen 340 StVO) ein optischer Schonraum für Radfahrer zur bevorzugten Nutzung zur Verfügung gestellt wird (gekennzeichnet mit Fahrradsymbolen). Er darf von Kfz nur im Bedarfsfall befahren werden.

- ➔ für Abschnitte 1 und 2 aufgrund Verkehrsbelastungen (1.116 bis 1.006 Kfz/h), SV deutlich <1.000 SV/Tag je Richtung und Fahrbahnbreiten > 7,5 m geeignet

Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn mit Radfahrstreifen

- Regelfall $b = 1,85 \text{ m}$ (einschl. 0,25 m Markierung), ohne angrenzende Parkstände
- $b = 1,85 \text{ m} + 0,50 \text{ m}$ Sicherheitsstreifen neben Parkständen
- ➔ aufgrund geringer Querschnittsbreiten/Flächenverfügbarkeit im Untersuchungsraum nicht geeignet und auf Grund des Belastungsbereichs nicht erforderlich

Führung des Radverkehrs auf straßenbegleitenden Radwegen

- ➔ im Rahmen dieser Konzeptstudie nicht geeignet, da ein umfassender Umbau der Verkehrsanlage erforderlich wird und auf Grund des Belastungsbereichs nicht erforderlich

Gemeinsame Geh- Radwege

- nicht geeignet bei stärker frequentierten Bushaltestellen in Seitenlage ohne gesonderte Warteflächen
- nicht geeignet mit zahlreichen Grundstücks- und Knotenpunktzufahrten
- Überschreitung der Einsatzgrenzen (nutzbare Wegbreite, Verkehrsaufkommen)
- ➔ nicht geeignet und auf Grund des Belastungsbereichs nicht erforderlich

Umweltspur

- Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs (EAÖ) 2013
-Bussonderfahrstreifen müssen für den Radverkehr freigegeben werden, wenn keine eigenständige Radverkehrsführung realisierbar ist.....
- Bedingungen für eine sichere Führung des Radverkehrs auf Bussonderfahrstreifen:
- Wenn der Radverkehr entweder gefahrlos durch Busse überholt werden kann ($b_{\min} = 4,75 \text{ m}$) oder
- oder aber keine Überholmöglichkeit gegeben ist ($b_{\min} = 3,00 \text{ m} < b < b_{\max} = 3,50 \text{ m}$).
- die Haltestellenabstände oder die Fahrstreifenlängen zwischen gleichrangigen Knotenpunkten sollen 300 m nicht wesentlich überschreiten
- zul. Höchstgeschwindigkeit beträgt maximal 50 km/h
- an signalisierten Knotenpunkten sind Regelungen getroffen, den Radverkehr sicher und ohne Behinderung des Linienverkehrs zu führen

.....bei Radverkehrsstärken von weniger als 150-200 Radfahrern / Stunde auf schmalen Bussonderfahrstreifen (keine Überholmöglichkeit) ist davon auszugehen, dass kein negativer Einfluss auf die ÖPNV – Verkehrsqualität besteht.....

6. Konzept der Radverkehrsführung

6.1 Strecke

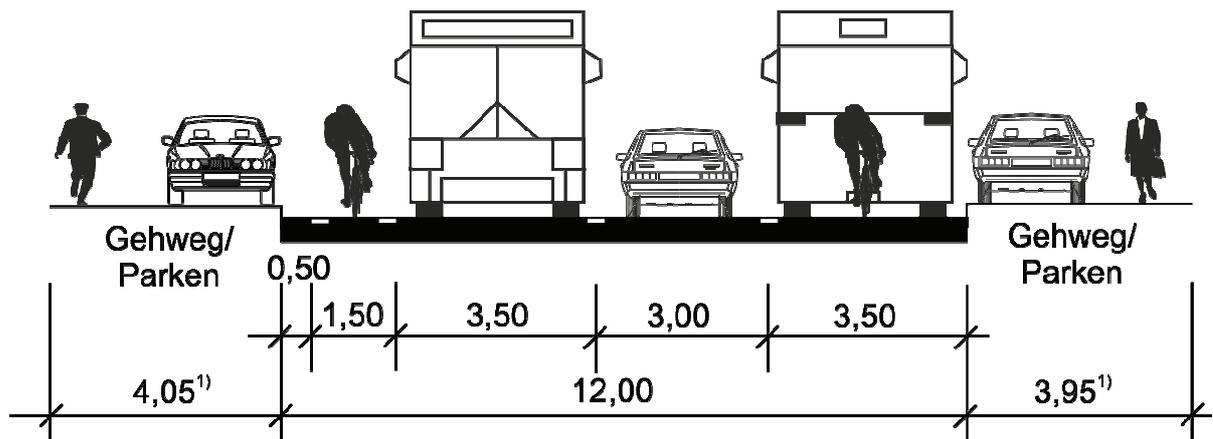
6.1.1 Abschnitt 1 – Thälmannstraße zwischen der Straße Zum Güterbahnhof bis Leipziger Straße

Im Ergebnis der Prüfung der Realisierbarkeit der Führungsformen des Radverkehrs unter Nutzung der Umgestaltung des bestehenden Straßenraumes mit vergleichsweise geringen wirtschaftlichen Aufwendungen ohne bauliche Veränderungen kommt im Abschnitt 1 folgender Querschnitt am Beispiel des Schnitts O - O (Unterlage 3, Blatt 1) zur Anwendung.

Thälmannstraße nördlich Am Güterbahnhof



Thälmannstraße nördlich der Straße Zum Güterbahnhof - Querschnitt O-O



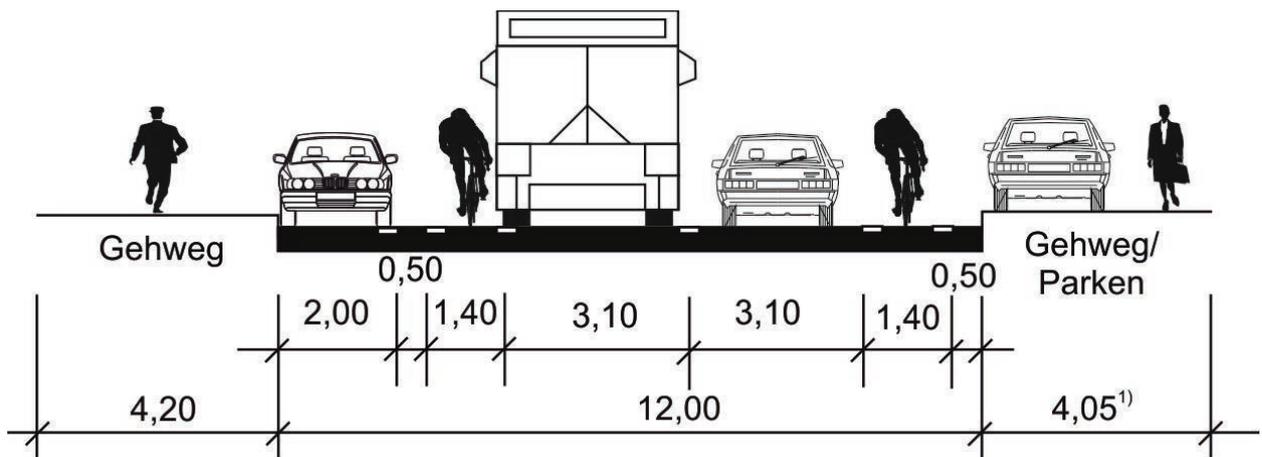
¹⁾ Das Parken verursacht Einschränkungen der Gehwegbreiten, Gehwegbreiten < 2,50 m

- Entfall eines bestehenden Kfz-Fahrstreifens zu Gunsten eines Schutzstreifens (Richtung Süden)
- Freigabe des rechten Fahrstreifens für den Radverkehr (Mischverkehr auf der Fahrbahn)

Thälmannstraße nördlich Iderhoffstraße



Thälmannstraße Querschnitt L-L



¹⁾ Das Parken verursacht Einschränkungen der Gehwegbreiten, Gehwegbreiten < 2,50 m

- Erneuerung der Schutzstreifen in beiden Fahrtrichtungen (je $b = 1,40$ m, Reduzierung um beiderseits 10 cm zu Gunsten des Linienbusverkehrs, mit Sicherheitstrennstreifen zum ruhenden Verkehr $b = 0,50$ m)
- im Bedarfsfall darf der Schutzstreifen von Bussen und Lkw befahren werden (Begegnung von Linienbussen, Lastkraftwagen, Regelfall $b = 6,50$ m)

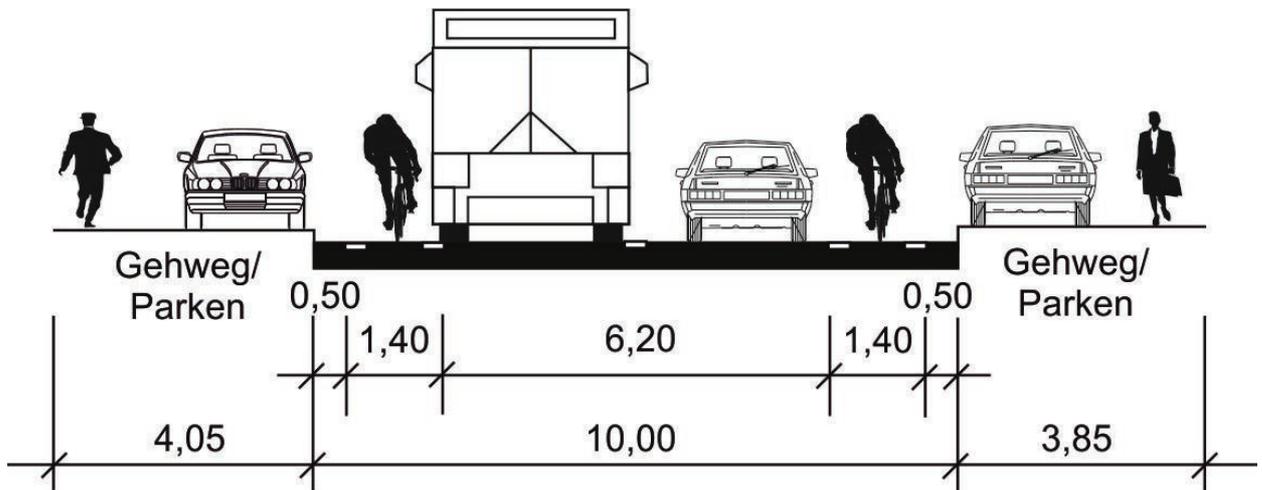
6.1.2 Abschnitt 2 – Liebkechtstraße zwischen Leipziger Straße und Schlachthofstraße

Im Ergebnis der Prüfung der Realisierbarkeit der Führungsformen des Radverkehrs unter Nutzung der Umgestaltung des bestehenden Straßenraumes mit vergleichsweise geringen wirtschaftlichen Aufwendungen ohne bauliche Veränderungen kommt im Abschnitt 2 folgender Querschnitt am Beispiel des Schnitts H - H (Unterlage 3, Blatt 2) zur Anwendung.

Liebknechtstraße südlich Schlachthofstraße



Liebknechtstraße Querschnitt H-H



¹⁾ Das Parken verursacht Einschränkungen der Gehwegbreiten, Gehwegbreiten < 2,50 m

- Erneuerung der Schutzstreifen in beiden Fahrtrichtungen (je $b = 1,40$ m, Reduzierung um beiderseits 10 cm zu Gunsten des Linienbusverkehrs mit Sicherheitstrennstreifen zum ruhenden Verkehr $b = 0,50$ m)
- im Bedarfsfall darf der Schutzstreifen von Bussen und Lkw befahren werden (Begegnung von Linienbussen, Lastkraftwagen, Regelfall $b = 6,50$ m)

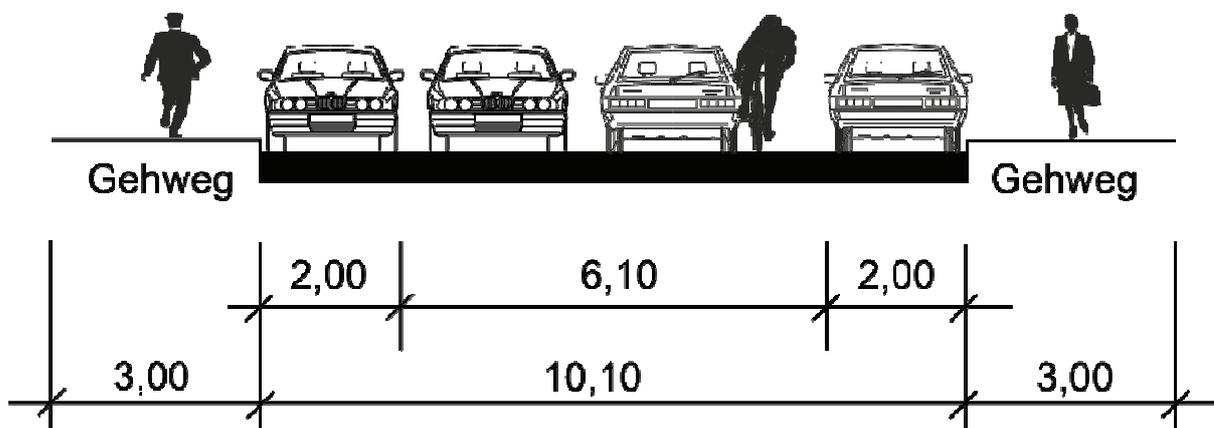
6.1.3 Abschnitt 3 – Liebkechtstraße zwischen Schlachthofstraße und Fritz-Büchner-Straße

Im Ergebnis der Prüfung der Realisierbarkeit der Führungsformen des Radverkehrs unter Nutzung der Umgestaltung des bestehenden Straßenraumes mit vergleichsweise geringen wirtschaftlichen Aufwendungen ohne bauliche Veränderungen kommt im Abschnitt 3 folgender Querschnitt am Beispiel des Schnitts C - C (Unterlage 3, Blatt 2) zur Anwendung.

Liebkechtstraße nördlich Schlachthofstraße



Liebkechtstraße Querschnitt C-C



- geringe Breite der Fahrbahn einschl. beidseitiges Parken ($b = 10,00$ m) erlauben keine Schutzstreifen für den Radverkehr (auch nicht einseitig)
 - Schutzstreifen mit Sicherheitstrennstreifen zum ruhenden Verkehr sind im Querschnitt nicht möglich, da die verbleibende Fahrbahnbreite mind. $4,50$ m betragen muss (Begegnungsfall Pkw/Pkw, ohne Befahrung Schutzstreifen).
 - Abwicklung des Radverkehrs auf der Fahrbahn; Unterstützung mit Piktogrammen „Radfahrer“; Aufbringung der Piktogramme nur an wichtigen bzw. gefährlichen Stellen (Anfang/Ende Schutzstreifen bzw. in Knotenpunkten, im Bereich von Einfahrten usw.).

Modellprojekt Mainzer Piktogrammreihe (Deutscher Fahrradpreis 2017)

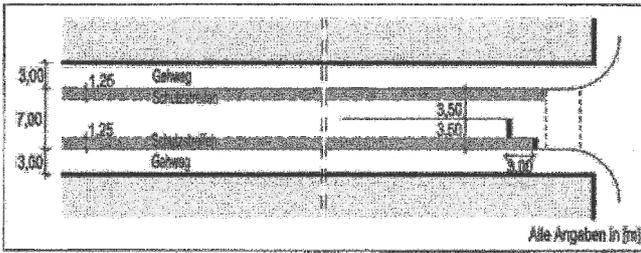
Die Evaluation erfolgt im Rahmen eines Forschungsprojektes. Wir empfehlen anhand dieses Mainzer Modells die Wirksamkeit einer Piktogrammreihe in der Liebkechtstraße zu prüfen.

Das Aneinanderreihen der Fahrradsymbole veranschaulicht nicht nur das gemeinsame Miteinander im Straßenverkehr. Es setzt auch ein Signal an den Kfz- und Radverkehr und zeigt, dass Radfahrende auf der Fahrbahn erwünscht sind. Die eindeutige Radverkehrsführung kann Konflikte reduzieren und die gegenseitige Rücksichtnahme verstärken.

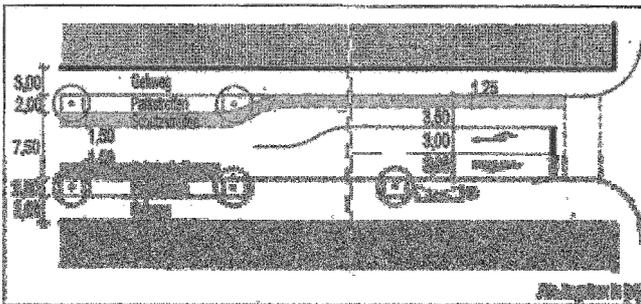
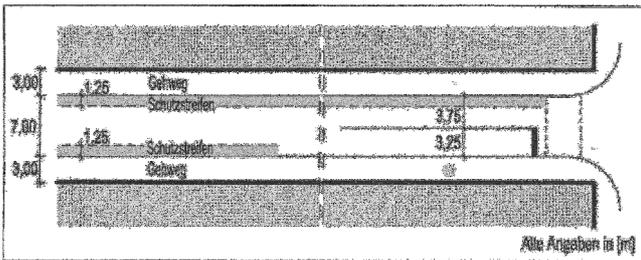
6.2 Übergänge Strecke – Knotenpunkte

Um die im Allgemeinen häufig vorkommenden Unfälle zwischen geradeaus fahrenden Radfahrern und bedingt verträglich geführten links oder rechts abbiegenden Kraftfahrzeugen aus derselben Zufahrt an unsignalisierten / lichtsignalgeregelten Knotenpunkten zu reduzieren ist es vor allem notwendig, dass sich Radfahrer im Blickfeld des Kraftfahrzeugverkehrs befinden und am Knotenpunkt aufstellen können. Daher werden die Radverkehrsanlagen (Schutzstreifen) im Zuge der Hauptrichtungen bis an die Haltlinie gezogen. Damit wird auch eine Vorbeifahrt an wartenden Kfz ermöglicht. Durch das Vorziehen der Haltlinie für den Radverkehr vor die des gleichgerichteten Kfz-Verkehrs (mindestens $3,00$ m, bis $5,00$ m) wird das Aufstellen des Radverkehrs im Sichtfeld des Kfz-Verkehrs ermöglicht. Die verbleibende Restbreite des links neben dem Schutzstreifen liegenden Fahrstreifens muss dabei mindestens $2,25$ m betragen.

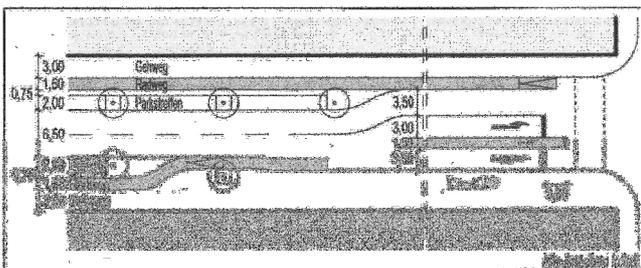
Vorgezogene Haltlinie in Verbindung mit Schutzstreifen¹



Schutzstreifenende vor Knotenpunkt / Haltestelle²



Schutzstreifenende vor Knotenpunkt / Haltestelle – Linksabbiegestreifen für Radfahrer



¹ ERA 2010

² ERA 2010

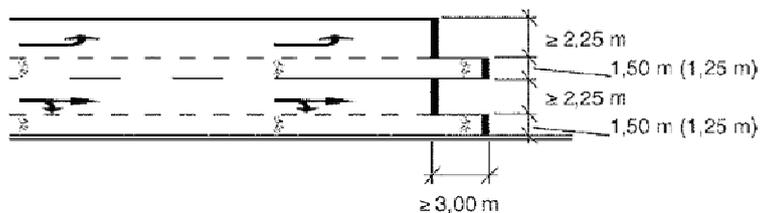
6.3 Knotenpunkte

6.3.1 Grundsätzliches

Generell gilt für die Knotenpunktbereiche:

- Vermeidung von abgesetzten Furten
- Schutzstreifen werden generell bis in den Knotenpunktbereich geführt (Vorbeifahrt an wartenden Kfz), wenn es die Flächenverfügbarkeit erlaubt
- durchgehende, konsequente Markierung von Furten innerhalb des Knotenpunktbereiches
- die Haltlinien sind mindestens 3 m vor den Haltlinien für den Kfz.-Verkehr abzusetzen (besser 4-5 m, je nach Stärke des Radverkehrs), Aufstellung im Blickfeld des Kfz-Verkehrs (Räumwege der Kfz werden ggf. länger)
- Vermeidung zügiger Ein-/Abbiegerführung insbesondere an unsignalisierten Knotenpunkten
- ggf. Einsatz wirksamer geschwindigkeitsdämpfender Maßnahmen
- die verbleibende Restbreite des links neben dem Schutzstreifen liegenden Fahrstreifens muss mindestens 2,25 m betragen

Linksabbiegestreifen für Radfahrer¹



Fahrstreifenbreiten in den Knotenpunktzufahrten

Die Fahrbahnen in den Knotenpunktzufahrten Leipziger Platz und Steinplatz im Zuge der Liebknechtstraße – Thälmannstraße haben eine Breite von 11,60 – 13,0 m.

Linksabbiegen für Radfahrer

Prinzipiell werden zwei Varianten des Linksabbiegens für Radfahrer untersucht (nur an den Knotenpunkten Zum Güterbahnhof, Steinplatz und Leipziger Straße). Die Einordnung von Linksabbiegestreifen und Fahrradschleusen ist aus Gründen der Flächenverfügbarkeit nicht möglich.

- indirektes Linksabbiegen

- direktes Linksabbiegen auf in den Abbiegestreifen für den Kraftfahrzeugverkehr integrierten Schutzstreifen

Die Voraussetzungen für direkt linksabbiegenden Radverkehr sind günstig (zul. Geschwindigkeit max. 50 km/h und Verkehrsstärke in der Richtung des Radverkehrs deutlich unter 800 Kfz/h). An den Knotenpunkten können sich Radfahrer bei der Variante indirektes Linksabbiegen auch frei in den jeweiligen Linksabbiegestreifen für den allgemeinen Fahrzeugverkehr einordnen. Gleichzeitig wird an den o. g. Knotenpunkten empfohlen, als Angebot für wenig geübte Radfahrer, zusätzlich auch das Linksabbiegen mit indirekter Radverkehrsführung zu ermöglichen. Dafür sind Anpassungen an der Signalsteuerung sowie zusätzliche Maste und Signalgeber aufzustellen.

Das indirekte Linksabbiegen nach § 9 Abs. 2 StVO hinter der Kreuzung ist zwar eine Möglichkeit der Führung in Knotenpunkten mit LSA wird hier aber nicht weiterverfolgt, da der Radfahrer absteigen und die Fahrbahn wie der Fußgängerverkehr überqueren muss (kein Komfort für Radverkehr).

Alternativ kann unabhängig von der dargestellten Variante 2 der Anlage von Schutzstreifen für direkt linksabbiegenden Radverkehr bei beengten Platzverhältnissen Vorrang vor den anderen Radfahrbeziehungen eingeräumt werden, so dass der Schutzstreifen für den geradeausfahrenden und rechtsabbiegenden Radverkehr vor dem Knotenpunkt endet.

Radverkehrsführung der Nebenrichtungen

Der Radverkehr aus den Nebenrichtungen wird mit Ausnahme Leipziger Straße und Schlachthofstraße / Friedrich-Engels-Straße prinzipiell über die bestehenden Kfz-Fahrstreifen durch freies Einordnen abgewickelt. Links- bzw. rechtseinbiegende Radfahrer orientieren sich auf die im Zuge der Hauptrichtungen angeordneten Schutzstreifen bzw. die für Radfahrer zugelassene Fahrbahn (Mischverkehr).

Die bestehenden Radverkehrsanlagen im Zuge der Leipziger Straße und Schlachthofstraße / Friedrich-Engels-Straße sind im Konzept berücksichtigt (Unterlage 3). Aus den untergeordneten Knotenpunktarmen ist für den Radverkehr generell direktes Linkseinbiegen vorgesehen (über die bestehenden Kfz-Fahrstreifen durch freies Einordnen). Als entwurfstechnische Vorkehrung an den Knotenpunkten mit LSA sind auf erweiterte

¹ ERA 2010

Radaufstellstreifen (ARAS) in den untergeordneten Knotenpunktarmen möglich, um das Unfallrisiko für den Radverkehr möglichst gering zu halten.

Leistungsfähigkeit (Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage)

Die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte im Planungsabschnitt wird weitestgehend aufrechterhalten, da die Radfahrer in der Zwischenzeitenberechnung berücksichtigt worden und die Anzahl der Fahrstreifen beibehalten wird. Durch die Anlage von abgesetzten Haltlinien verlängern sich die Einfahr- und Räumwege für den MIV. Daraus ergibt sich eine Erhöhung der Zwischenzeiten sowie die Senkung der Freigabezeit der betreffenden Knotenpunktzufahrten. Die Leistungsfähigkeit sinkt dabei minimal.

Die Ansprüche des Radverkehrs an eine sichere und attraktive signaltechnische Einbindung dürfen gemäß ERA den Anforderungen des Kfz-Verkehrs nicht vernachlässigt werden.

Die Fahrstreifenaufteilungen in den Knotenpunktzufahrten werden in den folgenden Kapiteln empfohlen und sind in den Lageplänen der Unterlage 5 dargestellt.

6.3.2 Einmündung Zum Güterbahnhof

In der untergeordneten Knotenpunktzufahrt Zum Güterbahnhof befinden sich keine Radverkehrsanlagen. Über den Einmündungsbereich verlaufen zwei Haupttrouten Radverkehr.

Die Übergänge von/zu den Haupttrouten funktionieren im vorliegenden Konzept sowohl im Bestand als auch unter der Berücksichtigung der Planung.

Variante 1

Einmündung Zum Güterbahnhof (Thälmannstraße Nord):

- 6,50 m Fahrbahn
- 3,25 m Linksabbiegestreifen
- 3,25 m Geradeausfahrstreifen
- 3,25 m Geradeausfahrstreifen
- 1,50 m Schutzstreifen (ggf. Rot einfärben, auch im engeren Knotenpunktbereich)

Das Linksabbiegen der Radfahrer erfolgt indirekt.

Variante 2

Einmündung Zum Güterbahnhof (Thälmannstraße Nord):

- 6,50 m Fahrbahn
- 2,75 m Linksabbiegestreifen
- 1,50 m Schutzstreifen (ggf. Rot einfärben, auch im engeren Knotenpunktbereich)
- 3,25 m Geradeausfahrstreifen
- 3,00 m Geradeausfahrstreifen
- 1,50 m Schutzstreifen (ggf. Rot einfärben, auch im engeren Knotenpunktbereich)

Das Linksabbiegen der Radfahrer erfolgt direkt über einen Schutzstreifen (gemäß VEP Erfurt – Teilkonzept Radverkehr Handlungsempfehlungen B-5).

Knotenpunkt Stauffenbergallee / Thälmannstraße (Schmidtstedter Knoten Nord)

- nicht Bestandteil der Studie
- es wird davon ausgegangen, dass der Radverkehr Richtung Osten zukünftig auf der Busspur geführt wird
- Richtung Westen kann der Schutzstreifen bis an die Stauffenbergallee verlängert werden

6.3.3 Knotenpunkt Iderhoffstraße/Thälmannstraße

In den untergeordneten Knotenpunktzufahrten befinden sich keine Radverkehrsanlagen (Nebenroute).

Variante 1

Knotenpunkt Iderhoffstraße (Thälmannstraße Nord):

- 0,50 m Sicherheitstrennstreifen
- 1,25 m Schutzstreifen
- 3,00 m Knotenpunktausfahrt
- 5,50 m Mischspur
- 1,25 m Schutzstreifen (ggf. Rot einfärben, auch im engeren Knotenpunktbereich)
- 0,50 m Sicherheitstrennstreifen

Das Linksabbiegen der Radfahrer erfolgt in der Mischspur für Kfz.

Knotenpunkt Iderhoffstraße (Thälmannstraße Süd):

- 1,25 m Schutzstreifen
- 5,50 m Mischspur
- 3,25 m Knotenpunktausfahrt
- 1,50 m Schutzstreifen (ggf. Rot einfärben, auch im engeren Knotenpunktbereich)
- 0,50 m Sicherheitstrennstreifen

Das Linksabbiegen der Radfahrer erfolgt in der Mischspur für Kfz.

Variante 2

Aus Gründen der Flächenverfügbarkeit ist die Anordnung von Schutzstreifen für linksabbiegende Radfahrer nicht möglich. Das Linksabbiegen der Radfahrer erfolgt in der Mischspur für Kfz.

6.3.4 Knotenpunkt Liebkechtstraße/Leipziger Straße

In den untergeordneten Knotenpunktzufahrten befinden sich teilweise Radverkehrsanlagen (Haupttroute Radverkehr). Der auf der Leipziger Straße stadtauswärts fahrende Radverkehr kommt auf einem Schutzstreifen am Knotenpunkt an und wird über einen Schutzstreifen zur Querung des Knotenpunktes auf den bestehenden Radweg im Zuge der Leipziger Straße geführt. Der auf der Haupttroute (Leipziger Straße) auf einen Radweg am Knotenpunkt ankommende stadteinwärts fahrende Radverkehr wird über einen Schutzstreifen auf die Fahrbahn (Mischverkehr) geführt.

Variante 1

Leipziger Platz (Liebkechtstraße Nord):

- 1,50 m Schutzstreifen
- 3,25 m Knotenpunktausfahrt
- 3,00 m Linksabbiegestreifen
- 3,25 m Geradeaus-/Rechtsabbiegestreifen
- 1,50 m Schutzstreifen (ggf. Rot einfärben, auch im engeren Knotenpunktbereich)

Das Linksabbiegen der Radfahrer erfolgt indirekt.

Leipziger Platz (Liebkechtstraße Süd):

- 0,50 m Sicherheitstrennstreifen
- 1,50 m Schutzstreifen
- 3,25 m Geradeaus-/Rechtsabbiegestreifen
- 3,00 m Linksabbiegestreifen
- 3,25 m Knotenpunktausfahrt
- 1,50 m Schutzstreifen (ggf. Rot einfärben, auch im engeren Knotenpunktbereich)

Das Linksabbiegen der Radfahrer erfolgt indirekt.

Variante 2

Leipziger Platz (Liebkechtstraße Nord):

- 1,25 m Schutzstreifen
- 3,25 m Knotenpunktausfahrt
- 2,50 m Linksabbiegestreifen
- 1,25 m Schutzstreifen
- 3,00 m Geradeaus-/Rechtsabbiegestreifen
- 1,25 m Schutzstreifen (ggf. Rot einfärben, auch im engeren Knotenpunktbereich)

Das Linksabbiegen der Radfahrer erfolgt direkt über einen Schutzstreifen.

Leipziger Platz (Liebkechtstraße Süd):

- 0,50 m Sicherheitstrennstreifen
- 1,25 m Schutzstreifen
- 3,00 m Geradeaus-/Rechtsabbiegestreifen
- 1,25 m Schutzstreifen
- 2,25 m Linksabbiegestreifen
- 3,25 m Knotenpunktausfahrt
- 1,50 m Schutzstreifen (ggf. Rot einfärben, auch im engeren Knotenpunktbereich)

Das Linksabbiegen der Radfahrer erfolgt direkt über einen Schutzstreifen.

6.3.5 Knotenpunkt Liebkechtstraße/Schlachthofstraße

In den untergeordneten Knotenpunktzufahrten befinden sich teilweise Radverkehrsanlagen (Haupttroute Radverkehr). Der Radverkehr aus der Schlachthofstraße kommend (ohne Radverkehrsanlagen, Mischverkehr auf der Fahrbahn) ordnet sich hier in den beginnenden Schutzstreifen zur Querung des Knotenpunktes ein, der im weiteren Verlauf auf den bestehenden Radweg im Zuge der Friedrich-Engels-Straße geführt wird (ggf. Anpassung der Bordabsenkung). Der auf der Nebenroute (Friedrich-Engels-Straße) auf einen Radweg am Knotenpunkt ankommende stadteinwärts fahrende Radverkehr wird über einen Schutzstreifen auf die Fahrbahn (Schlachthofstraße, Mischverkehr) geführt (Gehweg „Radfahrer frei“).

Variante 1

Steinplatz (Liebkechtstraße Nord):

- 1,50 m Schutzstreifen
- 3,00 m Knotenpunktausfahrt
- 2,75 m Linksabbiegestreifen
- 3,00 m Geradeaus-/Rechtsabbiegestreifen
- 1,35 m Schutzstreifen (ggf. Rot einfärben, auch im engeren Knotenpunktbereich)

Das Linksabbiegen der Radfahrer erfolgt indirekt.

Steinplatz (Liebkechtstraße Süd):

- 3,25 m Rechtsabbiegestreifen
- 1,50 m Schutzstreifen
- 2,80 m Geradeaus-/Linksabbiegestreifen
- 3,00 m Knotenpunktausfahrt
- 1,25 m Schutzstreifen (ggf. Rot einfärben, auch im engeren Knotenpunktbereich)

Das Linksabbiegen der Radfahrer erfolgt indirekt.

Variante 2

Steinplatz (Liebkechtstraße Nord):

- 1,25 m Schutzstreifen
- 2,85 m Knotenpunktausfahrt
- 2,25 m Linksabbiegestreifen
- 1,25 m Schutzstreifen

- 2,75 m Geradeaus-/Rechtsabbiegestreifen
- 1,25 m Schutzstreifen (ggf. Rot einfärben, auch im engeren Knotenpunktbereich)

Das Linksabbiegen der Radfahrer erfolgt direkt über einen Schutzstreifen.

Steinplatz (Liebknechtstraße Süd):

- 3,25 m Rechtsabbiegestreifen
- 1,50 m Schutzstreifen (nur geradeaus, indirektes Linksabbiegen)
- 2,25 m Geradeaus-/Linksabbiegestreifen
- 3,25 m Knotenpunktausfahrt
- 1,25 m Schutzstreifen (ggf. Rot einfärben, auch im engeren Knotenpunktbereich)

Das Linksabbiegen der Radfahrer erfolgt indirekt. Aus Gründen der Flächenverfügbarkeit ist die Anordnung eines Schutzstreifens für linksabbiegende Radfahrer nicht möglich.

7. Variantenvergleich

Da auf den einzelnen Streckenabschnitten unter den gegebenen Randbedingungen im Wesentlichen keine Varianten zur Anwendung kommen, reduziert sich der Variantenvergleich auf die Führung des Radverkehrs in den Knotenpunkten (Steinplatz, Leipziger Platz, Zum Güterbahnhof).

Im Variantenvergleich sind gemäß RAS 06 prinzipiell folgende Zielfelder zu bewerten und miteinander zu vergleichen:

- Verkehrssicherheit
- Verkehrsablauf
- Wirtschaftlichkeit
- Umfeldverträglichkeit
- Straßenraumgestalt
- Soziale Brauchbarkeit einschl. Barrierefreiheit.

7.1 Verkehrssicherheit

Im Zielfeld Verkehrssicherheit werden

- die Auswirkungen der gewählten Breite der Querschnittselemente,
 - die Sicherheitsräume,
 - die Auswirkungen der Querschnittsaufteilung auf das Geschwindigkeitsverhalten,
 - die Verwendung von Standardlösungen und
 - die Vereinheitlichung / Kontinuität der Radverkehrsführung,
- bewertet und miteinander verglichen.

Kriterium	Variante 1	R	Variante 2	R
Beschreibung	<i>Indirektes Linksabbiegen für Radfahrer, v_{zul} im Kfz-Verkehr 50 km/h</i>		<i>direktes Linksabbiegen für Radfahrer im Schutzstreifen, v_{zul} im Kfz-Verkehr 50 km/h</i>	
minimale Breite der Querschnittselemente		1		2
- Schutzstreifen Gerade/rechts	1,35		1,25	
- Schutzstreifen links	nicht vorgesehen		1,25	
- verbleibende Restbreite durchgehender Fahrstreifen ¹ neben Schutzstreifen	2,80		2,25	
- Rechtsabbiegestreifen Kfz	3,25		3,25	
- Linksabbiegestreifen Kfz	2,75		2,25 ²	
- Knotenpunktausfahrt	3,00		2,85	
- Fahrstreifen mit Linienbusverkehr	3,00		3,00 ³	
Sicherheitstrennstreifen zwischen Schutzstreifen und Längsparkständen	0,50 m - keine Einschränkungen	1	0,50 m - keine Einschränkungen	1
Auswirkungen der Querschnittsaufteilung auf das Geschwindigkeitsverhalten	die Fahrstreifenbreiten wirken sich positiv auf das Geschwindigkeitsverhalten aus (keine überbreiten Fahrstreifen)	1	die Fahrstreifenbreiten wirken sich positiv auf das Geschwindigkeitsverhalten aus (keine überbreiten Fahrstreifen)	1
Verwendung von Standardlösungen für den Radverkehr	Standard ERA – keine Unterschreitung von Mindestmaßen	1	Standard ERA – keine Unterschreitung von Mindestmaßen	1
Vereinheitlichung / Kontinuität der Radverkehrsführung	-Indirektes Linksabbiegen für Radfahrer -zusätzlich freies Einordnen für Radfahrer in den jeweiligen Linksabbiegestreifen für den allgemeinen Fahrzeugverkehr möglich - vorgezogene Haltelinien - Unterstützung mit Piktogrammen -Kontinuität der Radverkehrsführung gegeben	1	- direktes Linksabbiegen für Radfahrer (Schutzstreifen) - Indirektes Linksabbiegen für ungeübte Radfahrer - vorgezogene Haltelinien - Unterstützung mit Piktogrammen -Kontinuität der Radverkehrsführung gegeben -beim direkten Linksabbiegen von der Thälmannstraße in die Straße Zum Güterbahnhof müssen zum Einordnen zwei Fahrstreifen gequert werden	2
Rangfolge		1		2

¹ Durchgehende Fahrstreifen sollen im Knotenpunktbereich ebenso breit sein, wie die Fahrstreifen auf den angrenzenden Strecken. Bei beengten Verhältnissen können sie 0,25 m schmaler sein als auf den angrenzenden Strecken.

² die verbleibende Restbreite des links neben dem Schutzstreifen liegenden Fahrstreifens muss mindestens 2,25 m betragen

³ verbleibende Restbreite des links neben dem Schutzstreifen liegenden Fahrstreifens

Hinsichtlich der Verkehrssicherheit ist Variante 1 gegenüber Variante 2 geringfügig bevorteilt, da im Allgemeinen die Fahrstreifen in den Knotenpunkten bzw. die verbleibenden Restbreiten von Fahrstreifen neben Schutzstreifen, insbesondere die Fahrstreifen mit Linienbusverkehr, unter Ausnutzung der vorhandenen Fahrbahnbreiten, breiter auszubilden sind. Mindestmaße werden bei beiden Varianten nicht unterschritten. Hinsichtlich der Sicherheitstrennstreifen zwischen Schutzstreifen und Längsparkständen, der Auswirkungen der Querschnittsaufteilung auf das Geschwindigkeitsverhalten, die Verwendung von Standardlösungen für den Radverkehr sowie die Vereinheitlichung / Kontinuität der Radverkehrsführung unterscheiden sich die Varianten nicht.

Das direkte Linksabbiegen für Radfahrer von der Thälmannstraße in die Straße Zum Güterbahnhof der Variante 2 ist gegenüber Variante 1 (indirektes Linksabbiegen für Radfahrer) nachteilig, da keine günstigen Voraussetzungen für das freie Einordnen vorliegen. Radverkehr und Kraftfahrzeugverkehr treffen nicht zeitlich versetzt und ungebündelt im Einordnungsbereich ein. Im Weiteren müssen zum Einordnen zwei Fahrstreifen gequert werden (mehr als 2 Fahrstreifen sollen zum Einordnen grundsätzlich nicht überquert werden). Eine Fahrradschleuse mit Vorsignal (direktes Linksabbiegen mit geschütztem Einordnen vor dem Kreuzungsbereich wird auf Grund der zusätzlichen Beeinträchtigung des ÖPNV nicht vorgesehen.

7.2 Verkehrsablauf

Im Zielfeld Verkehrsablauf werden

- die allgemeine Verkehrsqualität,
- die Führung des Radverkehrs,
- die Führung der Fußgänger,
- die Konfliktpunkte zwischen Radfahrern, Fußgängern und Kfz-Verkehr,
- die Ansprüche /Beeinträchtigungen des ÖPNV,
- die Kontinuität bei der Querschnittsgestaltung und
- die Wirkungen auf die Nachbarknotenpunkte (Planungsanfang- und ende) sowie die Verträglichkeit mit diesen

bewertet und miteinander verglichen.

Kriterium	Variante 1	R	Variante 2	R
Beschreibung	Indirektes Linksabbiegen für Radfahrer, v_{zul} im Kfz-Verkehr 50 km/h		direktes Linksabbiegen für Radfahrer im Schutzstreifen, v_{zul} im Kfz-Verkehr 50 km/h	
Verkehrsqualität	die Verkehrsqualität insgesamt wird nicht beeinträchtigt	1	ggf. Beeinträchtigung der Verkehrsqualität	2
Führung des Radverkehrs	gute Qualität	1	gute Qualität	1
Führung der Fußgänger	keine Veränderungen	1	keine Veränderungen	1
Konfliktpunkte zwischen Radfahrern, Fußgängern und Kfz-Verkehr	keine Konflikte zwischen Fußgängern und Radfahrern, Konflikte zwischen Radfahrern und Kfz-Verkehr am Ende von Schutzstreifen - Übergang zum Mischverkehr	1	keine Konflikte zwischen Fußgängern und Radfahrern, Konflikte zwischen Radfahrern und Kfz-Verkehr am Ende von Schutzstreifen - Übergang zum Mischverkehr Kreuzung von Fahrstreifen durch linksabbiegende Radfahrer	2
Ansprüche /Beeinträchtigungen des ÖPNV	keine Beeinträchtigung	1	geringfügige Beeinträchtigung (geringe Fahrstreifenbreiten in den Knotenpunktsbereichen)	2
Kontinuität bei der Querschnittsgestaltung	Kontinuität der Radverkehrsführung gegeben	1	Kontinuität der Radverkehrsführung gegeben	1
Wirkungen auf die Nachbarknotenpunkte	keine negativen Wirkungen, weitere Untersuchungen sind erforderlich	1	keine negativen Wirkungen, weitere Untersuchungen sind erforderlich	1
Rangfolgepunkte		7		10
Rangfolge		1		2

Hinsichtlich des Verkehrsablaufs ist Variante 1 gegenüber Variante 2 geringfügig bevorteilt, da insbesondere der Linienbusverkehr durch die Fahrstreifenbreiten in den Knotenpunkten bzw. die verbleibenden Restbreiten von Fahrstreifen neben Schutzstreifen bei Variante 2 mehr beeinträchtigt werden kann, als bei Variante 1. Hinsichtlich der anderen Kriterien unterscheiden sich die Varianten nicht wesentlich.

7.3 Wirtschaftlichkeit

Da keine wesentlichen Kostenunterschiede zu verzeichnen sind (nur Markierung und Beschilderung, keine baulichen Veränderungen), erfolgt keine Bewertung der Wirtschaftlichkeit.

7.4 Umfeldverträglichkeit

Da keine Veränderungen der Umfeldnutzungen vorgesehen sind, erfolgt keine Bewertung der Umfeldverträglichkeit.

7.5 Straßenraumgestalt

Da keine Veränderung der straßenräumlichen Situation vorgesehen ist, erfolgt keine Bewertung der Straßenraumgestalt.

7.6 Soziale Brauchbarkeit einschl. Barrierefreiheit

Die soziale Brauchbarkeit einschl. Barrierefreiheit in diesem Sinne umfasst gemäß RAS 06 Nutzungsansprüche aus Fußgängerverkehr, sozialen Ansprüchen (Aufenthalt, Geschäftsauslagen, Arbeiten im Straßenraum, Spielen) und Barrierefreiheit im Fußgängerverkehr. Die Ausprägung dieser Nutzungsansprüche variiert dabei stark in Abhängigkeit von der Randbebauung, der Umfeldnutzung sowie der Lage und Bedeutung des Straßenraums innerhalb des Fußgängerverkehrsnetzes. Da keine Veränderung der Anlagen des Fußgängerverkehrs vorgesehen ist, erfolgt keine Bewertung der sozialen Brauchbarkeit.

7.7 Gewählte Variante

Grundsätzlich sind beide Varianten in den Knotenpunkten umsetzbar. Allerdings wird empfohlen, Variante 1 weiterzuverfolgen.

Begründung

Maßgebend ist insbesondere die Verbesserung der Radverkehrsführung im Zuge der Nord-Süd-Relation. Das Linksabbiegen für Radfahrer an den Knotenpunkten ist sowohl indirekt, als auch alternativ über das freie Einordnen in die Fahrstreifen des Kfz-Verkehrs möglich (auch die direkte Führung des Radverkehrs an den Knotenpunkten der Variante 2 über Schutzstreifen erfordert die Vorhaltung der Möglichkeit des indirekten Linksabbiegens für ungeübte/ängstliche

Radfahrer). Die Bedingungen für den ÖPNV sind besser als bei Variante 2 (zur Verfügung stehende Fahrstreifenbreiten in den Knotenpunktsbereichen).

Die Ausnutzung der eingeschränkten Flächenverfügbarkeit in den Knotenpunktbereichen führt bei Variante 1 prinzipiell zu besseren Bedingungen für den Radverkehr als auch den Kfz-Verkehr und den ÖPNV. Variante 1 ermöglicht hier die Anordnung breiterer Schutzstreifen und breiterer Fahrstreifen bei gleichzeitig guten Verhältnissen für den Radverkehr und dessen durchgehender guter Kontinuität.

Das direkte Linksabbiegen für Radfahrer von der Thälmannstraße in die Straße Zum Güterbahnhof der Variante 2 ist gegenüber Variante 1 (indirektes Linksabbiegen für Radfahrer) nachteilig. Es müssen zum Einordnen zwei Fahrstreifen gequert werden.

8. Weitere Maßnahmenvorschläge

Reinigung und Winterdienst,

Schutzstreifen sind Bestandteil der Fahrbahn unterliegen der Verkehrssicherungspflicht. Das heißt in der Regel soll die Reinigung (Verschmutzungen wie Laub, Sand etc. sind zu beseitigen) durch den Baulastträger übernommen werden.

Im Winter ist die Beseitigung größerer Schneemengen notwendig, um die Schutzstreifen benutzbar zu halten

Einfärbung

Eine linienhafte Roteinfärbung eines Schutzstreifens sollte nicht vorgenommen werden. An besonders kritischen Zufahrten z. B. mit nicht vermeidbaren ungünstigen Sichtverhältnissen oder bei starkem Ein- und Abbiegeverkehr (z. B. im Bereich höher belasteter Grundstückszufahrten) sowie in Knotenpunktbereichen kann jedoch eine Roteinfärbung zur gezielten Erhöhung der Aufmerksamkeit der Kraftfahrer sinnvoll sein.

Oberflächenbeschaffenheit

Um die Akzeptanz von Radverkehrsanlagen zu gewährleisten, sollte die Oberfläche jederzeit in einwandfreiem Zustand gehalten werden. Im Rahmen der Konzeptstudie sind allerdings keine Maßnahmen zur Oberflächenverbesserung vorgesehen.

Bordabsenkungen

Neue Bordabsenkungen sind bei Bedarf gemäß ERA 2010 auszubilden.

9. Kosten

Die geschätzten Grobkosten für die Umgestaltung des Straßenzuges belaufen sich auf ca. 43.000 € Netto (Anlage).

Bei Umsetzung der in der Konzeptstudie vorgestellten Maßnahmen ist darauf zu achten, dass im Vorfeld eine Detailplanung der Markierung und Beschilderung sowie Änderungen in der Lichtsignalsteuerung geplant werden müssen und somit eine Vorlaufzeit zu berücksichtigen ist.

Anlage Kostenschätzung

Markierung

Pos.	Menge	Verkehrsfreigabemarkierung		dauerhafte Markierung	
		Einzelpreis (ca. 1/3 von dauerhafter M.)	Gesamtpreis	Einzelpreis	Gesamtpreis
Mittelmarkierung	1.800 m	1,25 €	2.250,00 €	3,50 €	6.300,00 €
Schutzstreifen (Rad)	2.980 m	1,00 €	2.980,00 €	3,00 €	8.940,00 €
Markierung im KP	490 m	1,50 €	735,00 €	4,00 €	1.960,00 €
Fußgängerfurt	320 m	4,00 €	1.280,00 €	12,00 €	3.840,00 €
Haltlinie	40 m	5,00 €	200,00 €	15,00 €	600,00 €
Bushaltestelle Parkverbot	96 m	2,50 €	240,00 €	7,50 €	720,00 €
Piktogramm BUS	12 St	40,00 €	480,00 €	120,00 €	1.440,00 €
Piktogramm Rad	45 St	25,00 €	1.125,00 €	65,00 €	2.925,00 €
Pfeil Kfz	19 St	35,00 €	665,00 €	100,00 €	1.900,00 €
Pfeil Rad	8 St	10,00 €	80,00 €	25,00 €	200,00 €
Summe			10.035,00 €		28.825,00 €
Schutzstreifen rot (Bedarf)	2.940 m ²	0,00 €	0,00 €	45,00 €	132.300,00 €
Summe			10.035,00 €		161.125,00 €

Für die Beseitigung der Markierungen werden keine Kosten angegeben, da auf Grund des überwiegend schlechten Fahrbahnzustandes davon ausgegangen werden muss, dass vor dem Aufbringen der Markierungen zunächst die Oberfläche erneuert wird.

Beschilderung

- Verkehrszeichen abbauen 750,-
- Verkehrszeichen aufstellen 1.500,-
- Wegweisung 1.000,-

bauliche Maßnahmen (bei Bedarf)

- Verlängerung Trenninsel (bauliche Änderung mit Borden und Pflaster) 5.000,-

Verkehrssicherung 10.000,-

Verkehrstechnik

- Induktionsschleifen einschl. Anschluss 750,-

Verkehrstechnik (Bedarfspositionen)

- 4 Masten für Radsignalgeber (Stk. 100,- €)	400,-
- 4 Signalgeber Radfahrer (Stk. 350,-€)	1.400,-
- Tiefbau (Fundamente und Kabel, je Mast 250,00€)	1.000,-
- Anpassung Signalsteuerung	1.000,-
- Umsetzung Steuerungsanpassung	500,-

Gesamtkosten (Netto ohne Bedarfspositionen) 42.825,-

Die Kosten enthalten eine dauerhafte Markierung. Roteinfärbungen des Schutzstreifens, Ergänzungen der verkehrstechnischen Ausstattung sowie die bauliche Verlängerung der Trenninsel (südlich Steinplatz) sind nicht enthalten. Bei einfacher Verkehrsfreigabemarkierung reduzieren sich die notwendigen Kosten auf ca. 24.000,-€ (einschl. Verkehrssicherung).

Gesamtkosten (Netto mit Bedarfspositionen) 184.425,-

Die Kosten enthalten eine dauerhafte Markierung, Roteinfärbungen des Schutzstreifens, Ergänzungen der verkehrstechnischen Ausstattung sowie die bauliche Verlängerung der Trenninsel (südlich Steinplatz).