



Optimierung des Knotenpunkts St 2082 und Heimstettener Moosweg - „Kirchheimer Ei“

Untersuchung höhenfreie Querung der St2082 und
Anbindung Ludwigstraße

ERLÄUTERUNGSBERICHT Machbarkeitsstudie / Fortschreibung

Im Auftrag der:



Gemeinde Kirchheim b. München
Bauamt
Münchner Straße 6
85551 Kirchheim b. München

Aufgestellt:

Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH
Nymphenburger Straße 20 b
80335 München

i.A. Oliver Lechelmayr

München, den 25.10.2016

Revisionsdokumentation für Dokument

Index	Datum	Erläuterung
0	14.10.2016	Erläuterungsbericht zur Machbarkeitsstudie / Fortschreibung
1	25.10.2016	Änderung Formulierung, Einfügen Tabelle für Revisionsdokumentation

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	4
1.1	Ausgangssituation	4
1.2	Aufgabenstellung	5
2	Kreuzung St2082 / Heimstettener Moosweg.....	6
2.1	Führung der Fußgänger und Radfahrer	6
2.1.1	Höhengleiche Querung (Untersuchung vom 09.05.2016)	6
2.1.2	Höhenfreie Querung	7
2.2	Leistungsfähigkeitsberechnung	10
2.3	Zwischenfazit	12
3	Anbindung der Ludwigstraße an den Heimstettener Moosweg	13
3.1	Anbindung der Ludwigstraße mit vorfahrtgeregelter Einmündung	13
3.2	Anbindung der Ludwigstraße mit Kreisverkehr	14
3.3	Leistungsfähigkeitsberechnung	15
3.4	Zwischenfazit	16
4	Kostenschätzung.....	17
4.1	Knotenpunkt mit LSA und höhenfreier Querung	17
4.2	Berücksichtigung Anbindung Ludwigstraße	17
5	Verzeichnisse.....	18
5.1	Tabellen	18
5.2	Abbildungen	18
5.3	Quellen	19
5.4	Anlagen	19

1 Grundlagen

1.1 Ausgangssituation

Der Knotenpunkt der St2082 und des Heimstettener Mooswegs ist insbesondere während der Verkehrsspitzen in den Morgen- und Abendstunden an der Belastungsgrenze und es kommt zu hohen Wartezeiten und Rückstauungen in den Heimstettener Moosweg. Der Knotenpunkt St2082 / Heimstettener Moosweg war daher bereits schon einmal Gegenstand einer Variantenuntersuchung zur Steigerung der Leistungsfähigkeit (vgl. Erläuterungsbericht: Optimierung des Knotenpunkts St2082 und Heimstettener Moosweg – „Kirchheimer Ei“, Stand 09.05.2016).

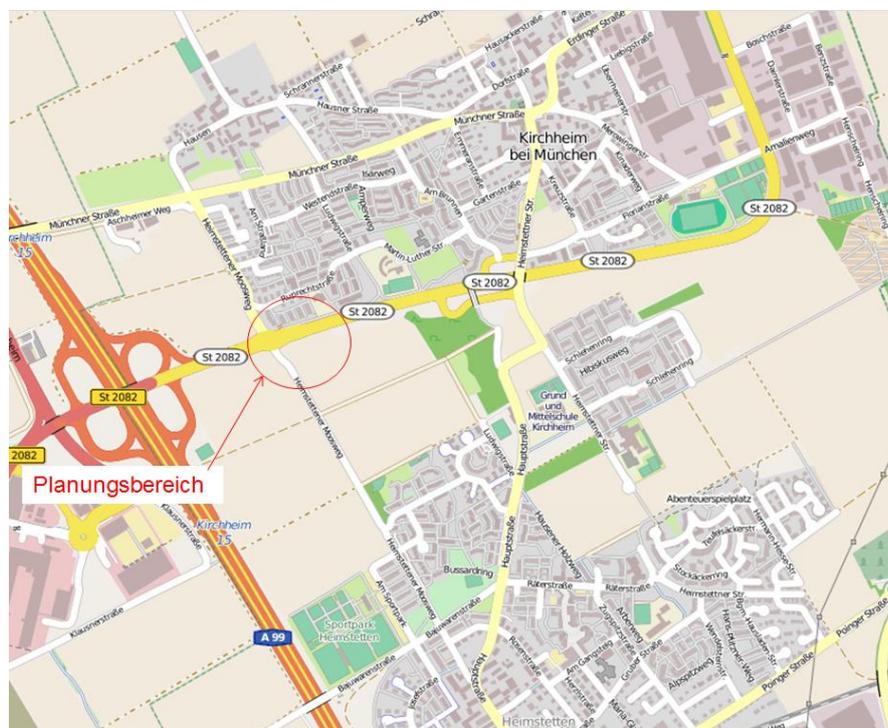


Abbildung 1 Übersichtslageplan [Open Street Map, 2016]

1.2 Aufgabenstellung

Ziel der Fortschreibung Studie „Kirchheimer Ei“ ist es, aufbauend auf der Vorzugsvariante Bestandsbezogener Umbau mit LSA, die Anbindung einer neuen Erschließungsstraße (Ludwigstraße¹) aus den neuen Baugebieten zu prüfen.

1. Ergänzung der Vorzugsvariante um die Einmündung der Ludwigstraße an den Heimstettener Moosweg mit vorfahrtgeregelter Einmündung
2. Ergänzung der Vorzugsvariante um einen Kreisverkehr zum Anschluss der Ludwigstraße
3. Verkehrstechnische Bemessung des neuen Knotenpunkts und Darstellung der Auswirkungen auf den geplanten Umbau mit LSA zur St2082
4. Ergänzung der Vorzugsvariante um eine höhenfreie Überführung der St2082 für Fußgänger und Radfahrer mit Einbindung des nördlich vorhandenen Lärmschutzwalls und des im südlichen Bereich geplanten Lärmschutzwalls
5. Überschlägige Dimensionierung der Fuß- und Radwegbrücke
6. Kostenschätzung

¹ Aktuelle Planung der Ludwigstraße durch das Büro Zwischenräume 2016

2 Kreuzung St2082 / Heimstettener Moosweg

Die angespannte Verkehrssituation am Kirchheimer Ei soll durch einen Umbau mit einer Lichtsignalanlage (LSA) entschärft werden. Für die Führung der Fußgänger und Radfahrer gibt es zwei Varianten, die im Folgenden zunächst planerisch vorgestellt werden. Zur Entscheidung stehen eine höhengleiche und eine höhenfreie Führung der Fußgänger und Radfahrer über die St2082. Anschließend wird die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts in Abhängigkeit der beiden Varianten aus verkehrstechnischer Sicht untersucht.

2.1 Führung der Fußgänger und Radfahrer

Entlang des Heimstettener Mooswegs wird auf östlicher Seite ein gemeinsamer Geh- und Radweg angelegt. Dieser wird nach den „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen“, Ausgabe 2010 (ERA 2010) als einseitiger Zweirichtungsradweg mit einer Breite von 3,0 m ausgebildet [ERA 2010, Tabelle 5]. Aufgrund eines geringen Fußgängeraufkommens wird ein 3,0 m breiter Zweirichtungsradweg als ausreichend erachtet als gemeinsamer Geh- und Radweg genutzt zu werden.

2.1.1 Höhengleiche Querung (Untersuchung vom 09.05.2016)

Bei der Variante Höhengleiche Querung wird der bereits bestehende Radweg von Heimstetten kommend in Richtung Kirchheim verlängert. Er wird zunächst über den Fahrbahnteiler der Ludwigstraße und weiter am östlichen Rand des Heimstettener Mooswegs geführt. Die Staatsstraße wird höhengleich mit Hilfe einer 3,0 m breiten Mittelinsel gequert. Nördlich des Knotenpunkts wird der gemeinsame Geh- und Radweg zwischen Fahrbahnrand und Wallunterkante weitergeführt bis er schließlich mit dem dort bereits bestehenden Geh- und Radweg verbunden wird. In nördliche Richtung läuft der Radweg gesichert durch einen Hochbordstein am Fahrbahnrand weiter.

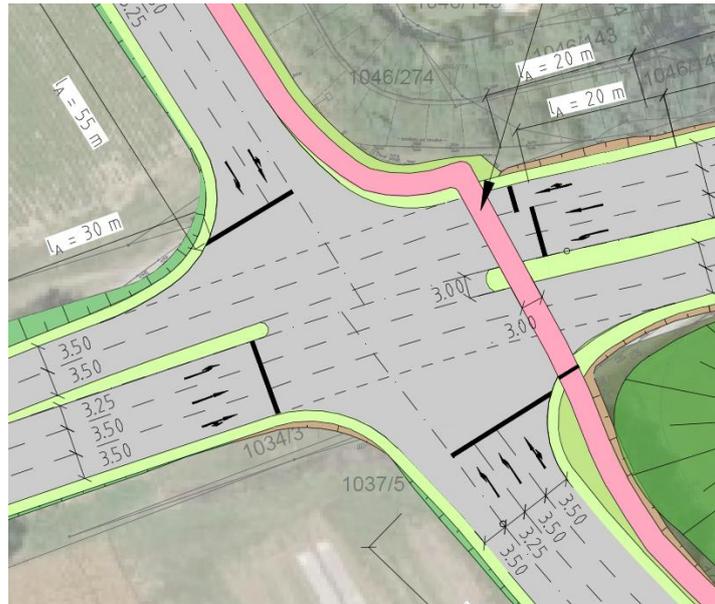


Abbildung 2 Höhengleiche Querung

2.1.2 Höhenfreie Querung

Als Alternative zur höhengleichen Querung soll eine Brücke für die Fußgänger und Radfahrer über die St2082 untersucht werden.

Gestaltung in Lage und Höhe

Eine höhenfreie Kreuzung sieht die Einbindung des nördlich vorhandenen Lärmschutzwalls und des im südlichen Bereich geplanten Lärmschutzwalls vor. Nach der Querung der Ludwigstraße steigt der Geh- und Radweg mit ca. 5,5 % entlang des geplanten, neu anzulegenden Lärmschutzwalls an und überquert dann die Staatsstraße.

anzulegenden Lärmschutzwalls. Diese hängt vom Ergebnis eines Lärmschutzgutachtens ab welches zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vorliegt.

Überschlägige Dimensionierung der Brücke

Zur Reduzierung der Spannweite und dadurch der Dicke der Überbaus wird nach überschlägiger Dimensionierung eine Mittelstütze vorgesehen. Nach den Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS 2009) ist eine Schutzeinrichtung für die Mittelstütze sowie auf beiden Seiten für die Widerlager nötig. Fahrzeug-Rückhaltesysteme haben die Aufgabe, die Fahrzeuginsassen vor einem Anprall an gefährlichen Hindernissen neben der Fahrbahn zu schützen. Der Abstand der Vorderkante der Schutzeinrichtung vom festen Fahrbahnrand beträgt 0,5 m. Zwischen Schutzeinrichtung und Widerlagerwand bzw. Mittelstütze beträgt der Abstand 1,0 m, das bedeutet laut RPS 2009 ist eine Schutzeinrichtung der Wirkungsbereichstufe W3 nötig [RPS 2009, Bild 6 und Tabelle A 4]. Um die angeführten Abstände einhalten zu können ist in der höhenfreien Variante der Mittelstreifen in der St2082 um einen Meter zu verbreitern. Sie St2082 wird an diese Aufweitung entsprechend angepasst.

Der Brückenaufbau beträgt nach überschlägiger Ermittlung ca. 1,0 m. An den 3,0 m breiten Querschnitt des Geh- und Radwegs werden im Brückenbereich 0,75 m breite Kappen mit Füllstabgeländer zur Absturzsicherung angebracht. Für den Brückenbelag ist eine 0,04 m starke Schicht aus Gussasphalt über einer 0,04 m starken Schutzschicht vorgesehen. Die Ausbildung der Kappen orientiert sich an den Vorlagen der Richtzeichnungen für Ingenieurbauten (RiZ-ING).

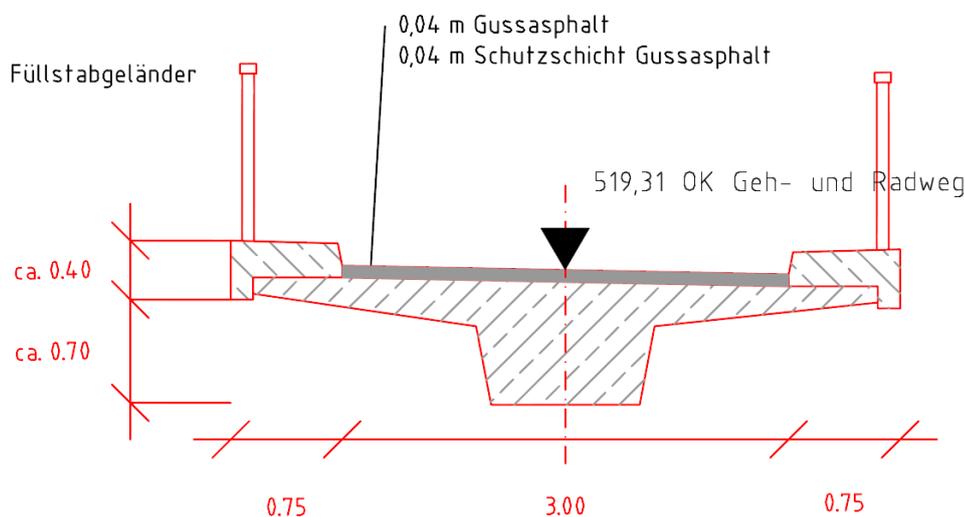


Abbildung 5 Querschnitt

Die Widerlager werden auf beiden Seiten in die Lärmschutzwälle eingebunden. Mit Flachgründungen erfolgen die Gründung der Widerlager und der Mittelstütze sowie die Abtragung der Brückenlasten.

2.2 Leistungsfähigkeitsberechnung

Die vorliegenden Planungen sehen vor die Kreuzung St2082 / Heimstettener Moosweg als Lichtsignalanlage zu betreiben. Dabei ist zu prüfen, ob der Geh- und Radweg von Heimstetten nach Kirchheim höhengleich oder höhenfrei über die Staatsstraße geführt wird. Für beide Fälle ist die verkehrliche Leistungsfähigkeit ein wichtiges Kriterium. Sofern diese nicht gegeben ist, scheidet die entsprechende Variante zwangsweise aus. Im Weiteren muss gewährleistet werden, dass ein eventueller Stau in der südlichen Zufahrt der LSA nicht bis zum südlich benachbarten Knotenpunkt Heimstettener Moosweg / Ludwigstraße reicht und dort den Verkehrsablauf beeinträchtigt.

Aus verkehrstechnischer Sicht ist die höhengleiche Lösung für die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts maßgebend. Daher wird für diese Variante das Steuerungskonzept der LSA präzisiert und eine Leistungsfähigkeitsberechnung durchgeführt. Die Prognoseverkehrsstärken der vorliegenden verkehrstechnischen Untersuchung durch das Büro TRANSVER GmbH [TRANSVER GmbH, Abbildungen 3 und 4] bilden die Grundlage für die Dimensionierung.

Die Fahrstreifenaufteilung des vierarmigen Knotenpunkts ist im Gutachten der TRANSVER GmbH vorgegeben und wurde im Rahmen der Planung so auch umgesetzt, um eine leistungsfähige Abwicklung aller Ströme zu gewährleisten [TRANSVER GmbH, Abbildung 1]. Die Fahrstreifenaufteilung sieht in der südlichen Zufahrt zwei Linksabbiegestreifen vor.

Zweistreifige Linksabbieger dürfen nicht bedingt verträglich mit dem Geradeausstrom der Gegenrichtung freigegeben werden. Daraus ergibt sich ein dreiphasiger Grundlauf der Steuerung (Abbildung 6). Die Zwischenzeiten wurden anhand von Erfahrungswerten abgeschätzt. Die Freigabezeiten sind so gewählt, dass Fußgänger, die bei Grünbeginn die Furt über den östlichen Knotenpunktarm betreten, die Mitte der zweiten Furt erreichen, bevor die Signalgruppe Rot zeigt und sie die Furt in einem Zug queren können.

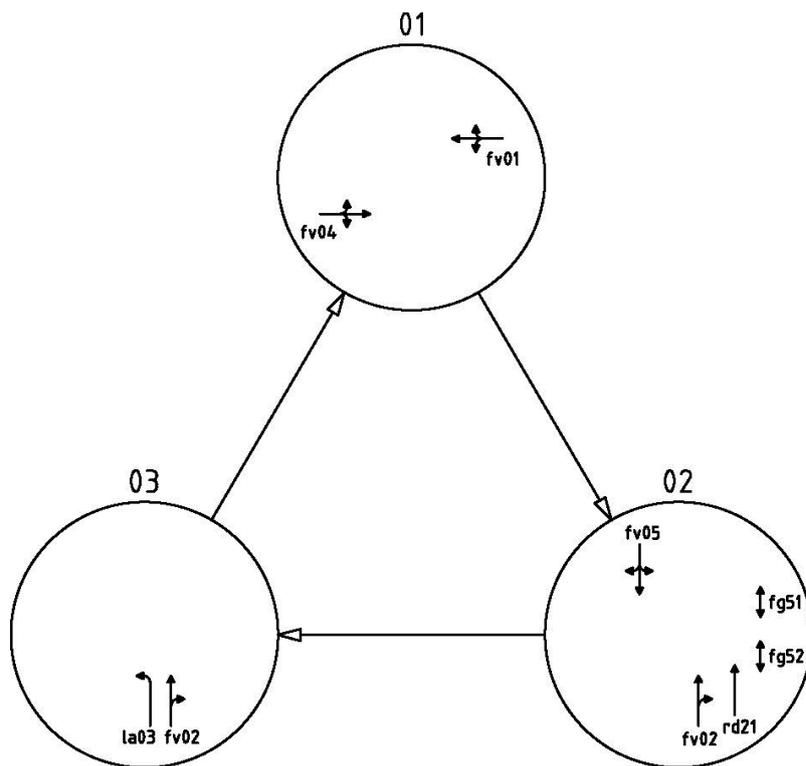


Abbildung 6 Phasenfolgeplan St2082 / Heimstettener Moosweg

Die nachfolgende Tabelle 1 fasst die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung zusammen. Das Berechnungsprotokoll ist in Anlage 1 beigefügt. Der Knotenpunkt wird in beiden Spitzenstunden mit der Verkehrsqualität Stufe B beurteilt. Es wird eine gute Qualität des Verkehrsablaufs erreicht. Der Rückstau in der südlichen Zufahrt des Knotenpunkts beträgt über den Betrachtungszeitraum der maßgeblichen Morgenspitzenstunde 46 m. Er ist damit deutlich kürzer als der Knotenpunktabstand von etwas über 100 m. Somit sind keine Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs an der Anbindung der Ludwigstraße an den Heimstettener Moosweg zu erwarten.

Außerdem hat die Leistungsfähigkeitsberechnung ergeben, dass der geplante Rechtsabbiegestreifen in der nördlichen Zufahrt zu kurz angesetzt wurde. Er muss von 35 m um 20 m auf 55 m verlängert werden, damit eine ausreichende Aufstelllänge (l_A) vorhanden ist.

Da der Knotenpunkt mit einer höhengleichen Führung des Rad- und Fußgängerverkehrs leistungsfähig ist, ist auch die höhenfreie Lösung leistungsfähig, da durch den Wegfall des nichtmotorisierten Verkehrs steuerungstechnisch weitere Freiheitsgrade hinzukommen.

Zufahrt	Signalgruppe/ Fahrtrichtung	M O R G E N S		A B E N D S	
		Reserve	QSV	Reserve	QSV
Heimstettener Moosweg (Nord)	FV05 R FV05 GL	35 %	54 s – D	213 %	37 s – C
		662 %	34 s – B	185 %	37 s – C
St2082 (Ost)	FV01 RG	48 %	20 s – A	195 %	13 s – A
	FV01 G	48 %	20 s – A	195 %	13 s – A
	FV01 L	3357 %	13 s – A	2998 %	11 s – A
Heimstettener Moosweg (Süd)	FV02 RG LA03 L	387 %	23 s – B	150 %	28 s – B
		50 %	39 s – C	74 %	38 s – C
St2082 (West)	FV04 RG FV04 G FV04 L	119 %	16 s – A	34 %	21 s – B
		120 %	16 s – A	34 %	21 s – B
		1509 %	13 s – A	573 %	12 s – A
Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung		46 %	24 s - B	51 %	21 s - B

Tabelle 1 Leistungsfähigkeitsbilanz St2082/ Heimstettener Moosweg (höhengleich)

2.3 Zwischenfazit

Zur Ermittlung einer Vorzugsvariante sind neben dem Kriterium der Leistungsfähigkeit weitere Punkte abzuwägen, die die Entscheidung beeinflussen. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht über einzelne Punkte.

Kriterium	Höhengleiche Führung	Höhenfreie Führung
Leistungsfähigkeit	++	++
Verkehrssicherheit	+	++
Komfort für Radfahrer u. Fußgänger	+	-
Betriebskosten	+	o
Baukosten	+	--
Flächenbedarf	o	-
Bauaufwand	+	-
Gesamtbeurteilung	+	-

Tabelle 2 Vergleich Höhengleiche und Höhenfreie Führung von Radfahrern und Fußgängern

Das entscheidendste Kriterium, die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts ist in beiden Varianten gewährleistet.

Da die Fußgänger und Radfahrer bei der höhenfreien Führung unabhängig vom Verkehr auf der Staatsstraße geführt werden ist die Verkehrssicherheit sehr hoch. Mit Hilfe einer eindeutigen Steuerung der Verkehrsströme durch die Lichtsignalanlage ist die Verkehrssicherheit bei der höhengleichen Variante ebenfalls gewährleistet bzw. hoch.

Aufgrund des ebenen Verlaufs des Geh- und Radwegs in der höhengleichen Variante ist dieser Weg für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer angenehmer zu nutzen. Insbesondere für Radfahrer ist es komfortabler, anstatt den Radweg mit Rampensteigungen von bis zu 6 % zu nutzen auf der Fahrbahn zusammen mit dem Kfz-Verkehr die St2082 zu queren.

Die Baukosten sind in der höhenfreien Variante, insbesondere bedingt durch das Brückenbauwerk und die Erdarbeiten wesentlich höher. Weiterhin kommen die Betriebskosten für das Brückenbauwerk über die Lebensdauer hinzu.

Der Unterschied im Flächenverbrauch ist bei der höhenfreien Variante unwesentlich höher. Der Bauaufwand für die höhenfreie Variante ist allerdings größer, insbesondere bedingt durch die Anpassungsarbeiten des bestehenden Lärmschutzwalls sowie durch die Erdarbeiten zur Erstellung der Widerlager.

Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts ist in beiden Varianten gegeben, die höhengleiche Lösung hat darüber hinaus den Vorteil dass sie kostengünstiger ist und vor allem von den Radfahrern wahrscheinlich besser angenommen wird. In der Gesamtbeurteilung wird empfohlen den Knotenpunkt mit einer höhengleichen Lösung für Fußgänger und Radfahrer zu betreiben.

3 Anbindung der Ludwigstraße an den Heimstettener Moosweg

Das Neubaugebiet „Neue Mitte“ östlich der Heimstettener Straße wird (auch) an den Heimstettener Moosweg angebunden. Die Gestaltung der Knotenpunktgeometrie ist derzeit noch offen. In der Diskussion steht eine vorfahrtgeregelter Einmündung mit Mittelinsel in Tropfenform in der untergeordneten Zufahrt Ludwigstraße und ein Kreisverkehr. Nach der geometrischen Beschreibung beider Knotenpunktformen werden zunächst aus den bereits angeführten Voruntersuchungen die Spitzenstundenbelastungen ermittelt und für beide Knotenpunktformen eine Leistungsfähigkeitsberechnung durchgeführt. Anschließend werden Vor- und Nachteile diskutiert und eine Vorzugsvariante für die Anbindung des Neubaugebiets empfohlen.

Für die Ludwigstraße wurden die Breiten der Fahrbahn, des Grünstreifens sowie der Geh- und Radwege aus dem Plan des Büros Zwischenräume übernommen.

3.1 Anbindung der Ludwigstraße mit vorfahrtgeregelter Einmündung

Die Ludwigstraße schließt rechtwinklig an den Heimstettener Moosweg an. Um die Erkennbarkeit sowie die Wartepflicht zu verdeutlichen wird ein Fahrbahnteiler in Tropfenform angeordnet [RASt 2006, Punkt 6.3.8.1]. Dieser dient gleichzeitig als Querungshilfe für die Fußgänger und Radfahrer. Mit einer Tiefe von 2,80 m an der schmalsten Stelle der Überquerungshilfe ist das Mindestmaß von

2,50 m für Radfahrer eingehalten [RASt 2006, Punkt 6.3.5.6]. Als Eckausrundung kommt eine dreiteilige Kreisbogenfolge (Korbbogen) zur Anwendung. Die Fahrbahnrandtrassierung erfolgte in Anlehnung an die Schleppkurven eines Lastzugs mit einer Gesamtlänge³ von 18,71 m. In den Zufahrten zur Einmündung gibt es einen Fahrstreifen pro Richtung.



Abbildung 7 Vorfahrtgeregelte Einmündung

3.2 Anbindung der Ludwigstraße mit Kreisverkehr

Der Knotenpunkt Heimstettener Moosweg und Ludwigstraße wird mit einem Kreisverkehr ausgebildet. Die Knotenpunktzufahrten schließen annähernd senkrecht an die Kreisfahrbahn an. Für den Kreisverkehr wird ein Außendurchmesser von 30,00 m vorgesehen, dabei handelt es sich nach RASt 2006 um den Regelwert für kleine Kreisverkehre. Die Breite des Kreisrings beträgt 8,00 m [RASt 2006, Tabellen 50 und 51].

³ Ein Lastzug besteht aus einer 3-achsigen Zugmaschine mit 9,70 m und einem 2-achsigen Anhänger mit 7,45 m [Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen 2001, Tabelle 1].

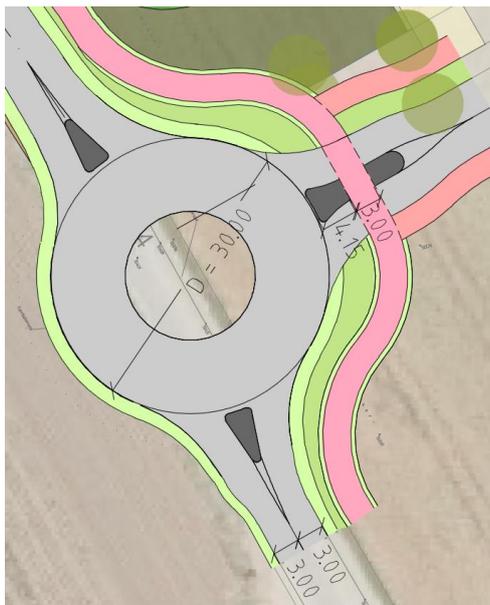


Abbildung 8 Kreisverkehr

Die Fußgänger und Radfahrer werden östlich des Kreisverkehrs auf einem umlaufenden Geh- und Radweg geführt. An allen drei Knotenpunktarmen sind Fahrbahnteiler angeordnet, im Bereich der Einmündung der Ludwigstraße dient der Fahrbahnteiler als Überquerungsstelle. Der Geh- und Radweg wird im Abstand von 4,15 m vom Rand der Kreisfahrbahn über die Kreiszufahrt geführt. Nach RASt 2006 sollen Radwege etwa 4,00 m vom Rand der Kreisfahrbahn über die Zufahrt zum Kreisverkehr geführt werden [RASt 2006, Punkt 6.3.5.9].

Die Befahrbarkeit des Kreisverkehrs wurde ebenfalls mit Schleppkurven überprüft.

3.3 Leistungsfähigkeitsberechnung

In den Anlagen 2 und 3 sind die prognostizierten Verkehrsbelastungen der Spitzenstunden und die Protokolle der Leistungsfähigkeitsberechnung dargestellt. Die folgende Tabelle 3 fasst die Ergebnisse zusammen. Beide Knotenpunktformen sind leistungsfähig und erreichen die Verkehrsqualität Stufe A.

Knotenpunktform	Einmündung		Kreisverkehr	
	Morgens QSV	Abends QSV	Morgens QSV	Abends QSV
Zufahrt				
Heimstettener Moosweg (Süd)	3 s – A	3 s – A	4 s – A	4 s – A
Ludwigstraße (Ost)	7 s – A	7 s – A	5 s – A	4 s – A
Heimstettener Moosweg (Nord)	3 s – A	3 s – A	4 s – A	4 s – A
Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung	A	A	A	A

Tabelle 3 Leistungsfähigkeitsbilanz Anbindung Heimstettener Moosweg/ Ludwigstraße

3.4 Zwischenfazit

Beide Knotenpunktformen erreichen die Verkehrsqualität Stufe A. Zur Ermittlung einer Vorzugsvariante werden verschiedene Entscheidungskriterien diskutiert und beurteilt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 aufgelistet.

Kriterium	Vorfahrtgeregelter Einmündung	Kreisverkehr
Leistungsfähigkeit	++	++
Verkehrssicherheit	+	+
Führung Radfahrer und Fußgänger	+	-
Baukosten	+	-
Flächenbedarf	o	--
Bauaufwand	+	-
Gesamtbeurteilung	+	o

Tabelle 4 Vergleich Vorfahrtgeregelter Einmündung und Kreisverkehr

Die Verkehrssicherheit ist bei beiden Varianten hoch. Bei der Einmündung ist die Vorfahrtssituation durch die Vorfahrtregeln für Fußgänger, Radfahrer und Autofahrer festgelegt. Positive Wirkungen auf die Verkehrssicherheit des Kreisverkehrs haben die geringeren gefahrenen Geschwindigkeiten auf der Kreisfahrbahn.

Um mittig über den Tropfen die Ludwigstraße queren zu können ist der gemeinsame Geh- und Radweg im Bereich der Einmündung vom Heimstettener Moosweg abgesetzt. Bei der Variante Kreisverkehr verlängert sich dieser Weg noch zusätzlich, da die Furt deutlich vom Kreisverkehr abgesetzt werden muss, damit die Wartepflicht der Fußgänger und Radfahrer verdeutlicht wird..

Der Flächenbedarf für den Kreisverkehr ist höher als für die vorfahrtgeregelter Einmündung, zusätzlich sind höhere Baukosten zu erwarten. Ebenfalls ist der zeitliche und materielle Aufwand für einen Kreisverkehr mit drei Fahrbahnteilern wesentlich höher als der für eine Einmündung.

Die verkehrliche Leistungsfähigkeit ist sowohl in der Variante mit vorfahrtgeregelter Einmündung als auch in der Variante Kreisverkehr sehr hoch (Verkehrsqualität Stufe A). Unter Berücksichtigung der anderen Aspekte aus Tabelle 4, insbesondere in Hinblick auf Flächenbedarf und Baukosten empfehlen wir die Umsetzung einer vorfahrtgeregelten Einmündung mit Mittelinsel in Tropfenform.

4 Kostenschätzung

Die Kostenschätzung ist so angelegt, dass jeweils die Mehrkosten gegenüber den Kosten für den Knotenpunkt mit LSA erkennbar sind (vgl. Kostenschätzung zur Optimierung des Knotenpunkts St2082 und Heimstettener Moosweg – „Kirchheimer Ei“, Stand 09.05.2016).

4.1 Knotenpunkt mit LSA und höhenfreier Querung

Ohne Berücksichtigung der Einmündung der Ludwigstraße belaufen sich die Mehrkosten für eine höhenfreie Querung statt einer höhengleichen Querung auf ca. 811.000 €. Wesentliche Änderungen ergeben sich in der Position Ingenieurbau mit 735.000 € für das Brückenbauwerk und durch den Entfall der Kosten für die Lichtsignalanlage. Mehrkosten resultieren außerdem aus dem nötigen Grunderwerb für den Geh- und Radweg im Bereich des Lärmschutzwalls und aus der Anpassung der Lärmschutzwand auf dem bestehenden Lärmschutzwall. Außerdem ist beim Bau einer Brücke der Aufwand für die Verkehrssicherung bzw. Verkehrsführung höher. Die gesamte Kostenschätzung mit den Mehr- und Minderkosten ist in Anlage 4 zu finden.

Die Gesamtkosten netto für einen Knotenpunkt mit LSA und höhenfreier Querung betragen 1.914.000 € (inkl. 19 % MwSt. 2.278.000 €).

Zu beachten ist, im Bereich des neu anzulegenden Lärmschutzwalls ist noch kein Grunderwerb berücksichtigt. Die genaueren Abmessungen des Lärmschutzwalls sind erst in einem Lärmschutzgutachten zu definieren. Außerdem ist in diesem Bereich voraussichtlich auch bei einer höhengleichen Querung für Radfahrer und Fußgänger ein Lärmschutzwall anzulegen. Ebenfalls ist der neu anzulegende Lärmschutzwall kostentechnisch noch nicht berücksichtigt.

Ebenfalls noch nicht in die Kostenschätzung mit aufgenommen sind Kosten für die Spartenverlegung sowie für Beleuchtung.

4.2 Berücksichtigung Anbindung Ludwigstraße

Die Kosten netto für eine vorfahrtgeregelte Einmündung betragen 103.000 € und für einen Kreisverkehr 169.000 €. Die Mehrkosten für den Kreisverkehr resultieren insbesondere aus einem höheren Flächenbedarf sowie mehr Fahrbahnfläche und sind in Anlage 5 genauer aufgelistet.

In Tabelle 5 sind die Gesamtkosten aller Varianten gegenübergestellt.

Kostenübersicht (netto)			
Variante	ohne Anbindung Ludwigstraße	Anbindung Ludwigstraße mit Einmündung	Anbindung Ludwigstraße mit Kreisverkehr
Knotenpunkt mit LSA und höhengleicher Querung	1.103.000,00	1.206.000,00	1.272.000,00
Knotenpunkt mit LSA und höhenfreier Querung	1.914.000,00	2.017.000,00	2.083.000,00

Tabelle 5 Kostenvergleich der möglichen Variante

5 Verzeichnisse

5.1 Tabellen

Tabelle 1 Leistungsfähigkeitsbilanz St2082/ Heimstettener Moosweg (höhengleich).....	12
Tabelle 2 Vergleich Höhengleiche und Höhenfreie Führung von Radfahrern und Fußgängern.....	12
Tabelle 3 Leistungsfähigkeitsbilanz Anbindung Heimstettener Moosweg/ Ludwigstraße	16
Tabelle 4 Vergleich Vorfahrtgeregelte Einmündung und Kreisverkehr	16
Tabelle 5 Kostenvergleich der möglichen Variante.....	18

5.2 Abbildungen

Abbildung 1 Übersichtslageplan [Open Street Map, 2016]	4
Abbildung 2 Höhengleiche Querung.....	7
Abbildung 3 Höhenfreie Querung.....	8
Abbildung 4 Längsschnitt höhenfreie Querung.....	8
Abbildung 5 Querschnitt.....	9
Abbildung 6 Phasenfolgeplan St2082 / Heimstettener Moosweg.....	11
Abbildung 7 Vorfahrtgeregelte Einmündung.....	14
Abbildung 8 Kreisverkehr	15

5.3 Quellen

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen. (2001). Köln: FGSV-Verlag.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Empfehlungen für Radverkehrsanlagen. (ERA 2015). Köln: FGSV Verlag.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen. (RASt 2006). Köln: FGSV Verlag.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für den passiven Schutz an Straßen. (RPS 2009). Köln: FGSV Verlag.

TRANSVER GmbH. (2013). Optimierung des Knotenpunkts St2082 und Heimstettener Moosweg "Kirchheimer Ei". München: TRANSVER GmbH.

5.4 Anlagen

Anlage 1: LSA am Knotenpunkt St2082 und Heimstettener Moosweg

Anlage 2: Verkehrsbelastungen Spitzenstunde

Anlage 3: Leistungsfähigkeitsberechnung

Anlage 4: Kostenschätzung höhenfreie Querung

Anlage 5: Kostenschätzung Einmündung und Kreisverkehr

Anlage 6: Planunterlagen