



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

ERLÄUTERUNGSBERICHT VORPLANUNG

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

München, den 09.05.2016

i.A.
(O. Lechelmayr)

Revisionsdokumentation für Dokument

Index	Datum	Erläuterung
0	09.05.2016	Erläuterungsbericht zur Vorplanung
1	05.08.2016	Änderung Formulierung, Einfügen Tabelle für Revisionsdokumentation

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	5
1.1	Ausgangssituation	5
1.2	Planungsgrundlagen/ Randbedingungen	8
1.2.1	Sparten	8
1.2.2	Grundwasser	8
1.2.3	Grunderwerb.....	8
1.2.4	Bodendenkmäler	8
1.2.5	Lärmschutzwall.....	8
1.2.6	Sonstiges	9
1.3	Richtlinien	9
1.3.1	St2082	9
1.3.2	Heimstettener Moosweg.....	9
1.3.3	Allgemein.....	10
2	Variantenuntersuchung	11
2.1	Variante 1: Bestandsbezogener Umbau mit LZA.....	11
2.1.1	Trassierung.....	11
2.1.2	Länge der Aufstellstrecken gemäß HBS-Berechnung	13
2.1.3	Längen und Breiten der Fahrstreifen.....	15
2.2	Variante 2: Höhenfreier Knotenpunkt.....	18
2.2.1	Lageplanung und Ausbildung der Fahrstreifen	19
2.2.2	HBS-Berechnung zur Anpassung der Rampenlängen.....	20
2.2.3	Bemessung der Radien an den Einmündungen	26
2.3	Variante 3: Underfly mit innenliegenden Rampen und kleinem Verteilerkreis	27

2.3.1	Ausbildung des Hochkreisels und der Rampen	27
2.3.2	Gradiente/ Ermittlung der Rampenlängen.....	29
2.3.3	Probleme und Hindernisse	30
2.4	Vergleich und Bewertung der Varianten	32
2.5	Abstimmung mit dem Staatlichen Bauamt Freising	33
3	Verzeichnisse.....	35
3.1	Tabellen.....	35
3.2	Abbildungen.....	35
4	Anlagen	36

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. Es kommt zu hohen Wartezeiten und Rückstauungen in den Moosweg. Zusätzlich ist mit einer weiteren Zunahme des Verkehrs zu rechnen, da gemäß Flächennutzungsplan der Gemeinde, das bisher unbebaute Gebiet zwischen den Ortsteilen Heimstetten und Kirchheim in den nächsten Jahren erschlossen werden soll.

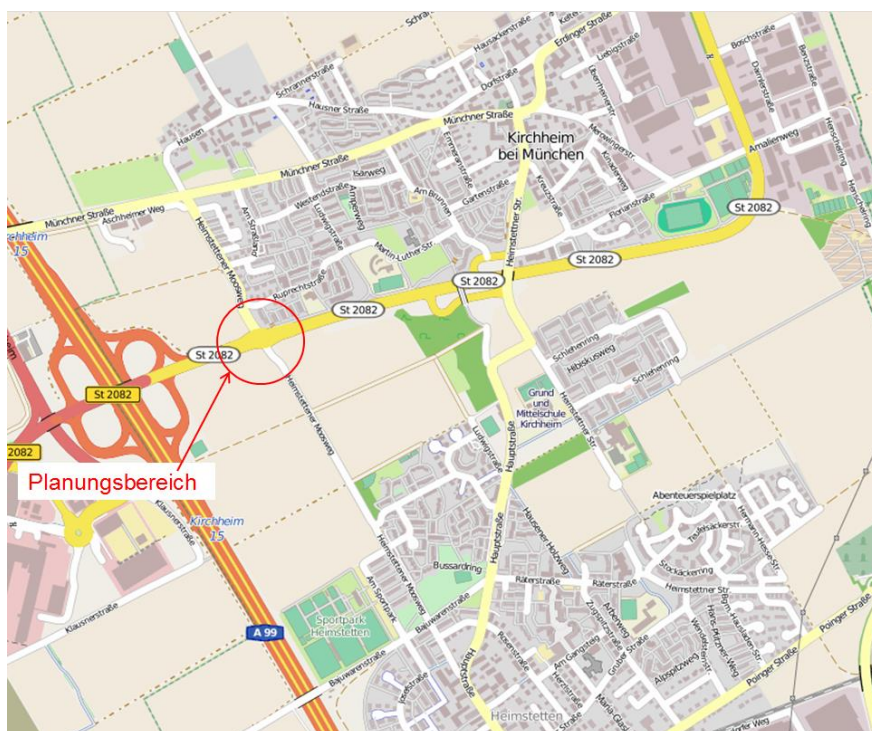


Abb. 1 Übersichtslageplan [Open Street Map, 2016]

Die Staatsstraße St2082 verläuft von der Anschlussstelle Feldkirchen-West (A94) über die Orte Kirchheim, Erding, Wartenberg und schließt in der Nähe von Landshut an der B11 an. Aufgrund ihrer geografischen Lage bzw. ihrer Nähe zu München wird sie insbesondere von Berufspendlern viel genutzt und ist sehr stark befahren. Der Heimstettener Moosweg wird in den Morgen- und Abendstunden in erster Linie als Zu- bzw. Abfahrtstraße zur St2082 genutzt. Zu Normalverkehrszeiten dient der Heimstettener Moosweg vor allem als Verbindungsstraße zwischen den beiden nördlich der Staatsstraße liegenden Gemeindeteilen Kirchheim und Hausen mit dem südlich liegenden Heimstetten. Die Lage des Planungsbereichs ist in Abb. 1 ersichtlich.

Der Knotenpunkt in seiner derzeitigen Form verfügt über nur sehr kurze Linksabbiegespuren die um eine eiförmige Grüninsel herum geleitet werden. Aufgrund seiner geometrischen Form trägt der Knotenpunkt auch den Namen „Kirchheimer Ei“ bzw. „Kirchheimer Oval“. Die bestehende Form des Knotenpunkts ist in Abb. 2 und Abb. 3 zu erkennen.

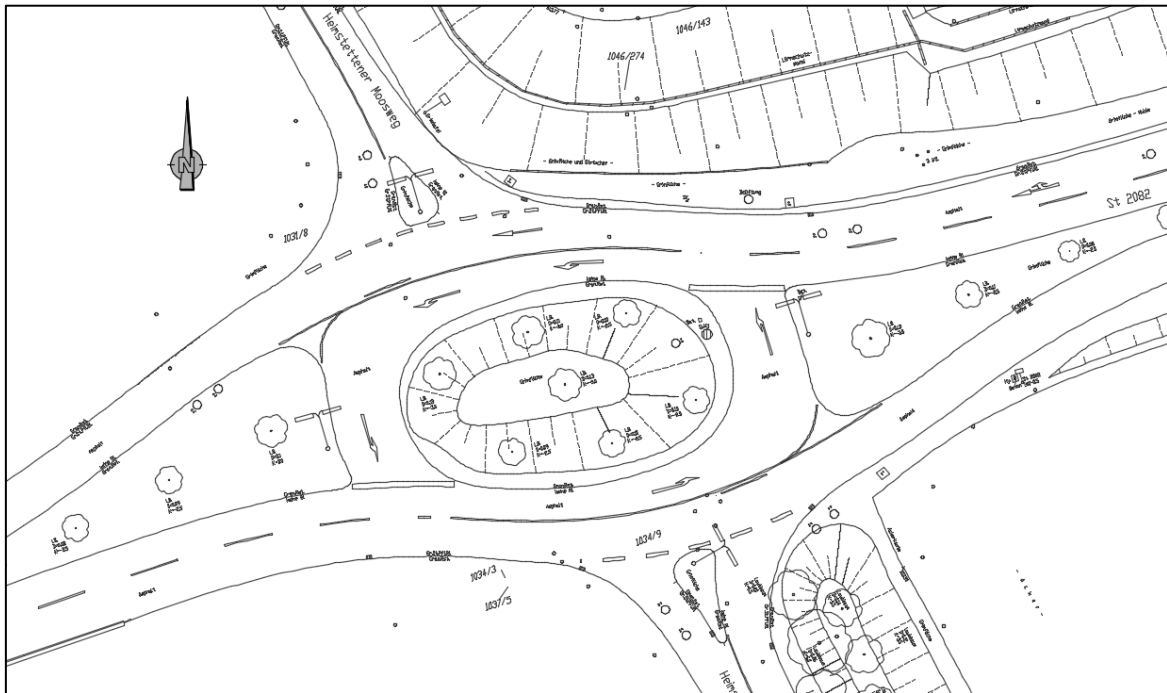


Abb. 2 Ausschnitt aus der Vermessung [Scherer & Kurz, 2007]



Abb. 3 Kirchheimer Ei, Blick in östliche Richtung [Rauch, aufgenommen am 14.10.2015]

Um die Verkehrssituation zu entschärfen und um das Gefahrenpotential zu minimieren, strebt die Gemeinde Kirchheim eine Optimierung des Knotenpunkts an.

Als Grundlage für die Planung wurde das Büro TRANSVER GmbH im Vorfeld mit der Erstellung eines verkehrlichen Gutachtens zur Optimierung des Knotenpunkts beauftragt. Aufbauend auf dieser Verkehrsuntersuchung von Oktober 2012 sind folgende Vorzugsvarianten weiter zu untersuchen:

1. Bestandsbezogener Umbau mit LZA
2. Höhenfreier Knotenpunkt
3. Underfly mit innenliegenden Rampen und kleinem Verteilerkreis

Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Ausgestaltung der Varianten in Hinblick auf Radfahrer- und Fußgängerfreundlichkeit, da es derzeit keine zufriedenstellende Lösung gibt, die viel befahrene St2082 gefahrlos zu überqueren.

1.2 Planungsgrundlagen/ Randbedingungen

1.2.1 Sparten

Die Sparten wurden zu Beginn der Planung bei den zuständigen Stellen abgefragt. Im Planungsbereich befinden sich keine aufwendig umlegbare Versorgungsleitungen, wie beispielsweise Hochspannungsleitungen oder Hauptsammler, die bei der Untersuchung der Varianten vor allem aus Kostengründen berücksichtigt werden müssten. Vorhanden sind lediglich Leitungen der Telekom, Kabel für Mittel-, Niederspannung und Straßenbeleuchtung der Bayernwerke sowie eine Trinkwasserleitung. Schmutz- und Regenwasserkanäle sind im Untersuchungsbereich nicht vorhanden.

1.2.2 Grundwasser

Die Daten für die Grundwasserstände stammen vom Wasserwirtschaftsamt München (Station Kirchheim I 554, Messstellen-Nr. 16196). Der Grundwasserstand an der Messstation Kirchheim wird seit 1972 beobachtet. Der höchste Wasserstand (HHW) seither betrug 507,55 m ü. NN, der mittlere (MW) 505,66 m ü. NN. Das Grundwasser steht somit im Mittel etwa 8 m unter Gelände an.

1.2.3 Grunderwerb

Auf Grunderwerb kann nicht verzichtet werden, er fällt bei den verschiedenen Varianten allerdings unterschiedlich groß aus. Einige betroffene Grundstücke befinden sich bereits im Besitz der Gemeinde Kirchheim und müssen nicht mehr erworben werden. Schwieriger gestaltet sich der Grunderwerb bei den Grundstücken die sich in Privatbesitz befinden und gegenwärtig als landwirtschaftliche Nutzflächen dienen.

1.2.4 Bodendenkmäler

In der Übersichtskarte über Bodendenkmäler der Gemeinde Kirchheim ist zu erkennen, dass Bodendenkmäler im weiteren Umkreis des Knotenpunkts vorhanden sind. Ob letztlich durch die Baumaßnahmen konkret Bereiche mit Bodendenkmälern betroffen sind, ist im Einzelfall zu prüfen.

1.2.5 Lärmschutzwall

Zum Schutz der Wohnbebauung vor Lärm wurde in der Vergangenheit nördlich der St2082 ein Lärmschutzwall mit aufgesetzter Lärmschutzwand errichtet. Die Wallkrone liegt durchschnittlich ca. 4,00 m über Gelände, die Lärmschutzwand darauf ist ca. 2,50 m hoch. Aufgrund der jetzt schon

sehr steilen Böschung wird im Rahmen der Planung versucht, den Wall möglichst nicht zu tangieren.

1.2.6 Sonstiges

Über Kampfmittel oder belastete Böden liegen derzeit keine Informationen vor.

1.3 Richtlinien

1.3.1 St2082

Die „Richtlinien für die Anlage von Landstraßen“, Ausgabe 2012 (RAL 2012) bilden die Grundlage für die Planungen im Bereich der St2082. Der Staatsstraße wird eine überregionale Bedeutung zugewiesen, somit handelt es sich um eine Straße der Kategoriengruppe LS II und um die Entwurfsklasse EKL 2. In Übereinstimmung mit der RAL 2012 sieht die EKL 2 folgende Gestaltungsmerkmale für Höhen- und Lageplan vor:

Empfohlener Radienbereich [m]	400-900
Höchstlängsneigung [%]	5,5
Empfohlener Kuppenhalbmesser [m]	≥ 6000
Empfohlener Wannenhalbmesser [m]	≥ 3500

Tabelle 1 Entwurfsmerkmale der RAL 2012

Da sich die Planungen für die drei Varianten bestandsorientiert ausschließlich auf den Kreuzungsbereich beziehen, wird eine Planungsgeschwindigkeit von 70 km/h anstatt 100 km/h vorgesehen.

1.3.2 Heimstettener Moosweg

Der Heimstettener Moosweg dient überwiegend als zwischengemeindliche Verbindungsstraße und ist zweistreifig. Aufgrund seiner regionalen Bedeutung wird er der Kategoriengruppe „angebaute Hauptverkehrsstraße HS III“ zugeordnet und nach den „Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen“, Ausgabe 2006 / Stand 2008 (RASt 2006) behandelt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/h, somit ist eine fahrdynamische Herleitung der Gestaltungsmerkmale für Lage- und Höhenplan unnötig [RASt 2006, Punkt 6.1.4.1]. Als

Grenzwerte für die wesentlichen Entwurfselemente für Fahrbahnen von angebauten Hauptverkehrsstraßen sieht die RAS 2006 folgende Werte vor:

Kurvenmindestradius [m]	10
Höchstlängsneigung [%]	8,0
Kuppenmindesthalbmesser [m]	250
Wannenmindesthalbmesser [m]	150

Tabelle 2 Entwurfsmerkmale der RAS 2006

1.3.3 Allgemein

Die Böschungen werden sowohl im Damm als auch im Einschnitt mit der Regelböschungsneigung von 1:1,5 und einer Tangentenlänge von 3,00 m ausgebildet [RAL 2012, Bild 4].

Bei allen drei zu untersuchenden Varianten wird versucht, den Flächenverbrauch zu minimieren und nahe am Bestand zu trassieren. Insbesondere die eingeschränkte Flächenverfügbarkeit, die Nähe des Knotenpunkts zur Autobahnanschlussstelle sowie der bestehende Lärmschutzwall verkomplizieren die Planung und führen dazu, dass von den Richtlinien, insbesondere von der RAL 2012 abgewichen werden muss.

2 Variantenuntersuchung

2.1 Variante 1: Bestandsbezogener Umbau mit LZA

Die Spuraufteilung des vierarmigen Knotenpunkts, wie von der TRANSVER GmbH vorgegeben, wird im Rahmen der Vorplanung weiter verfolgt, um eine leistungsfähige Abwicklung aller Ströme zu gewährleisten. So sind, wie in Abb. 4 erkennbar u.a. zwei Linksabbiegestreifen von der südlichen Knotenpunktzufahrt her kommend vorgesehen.

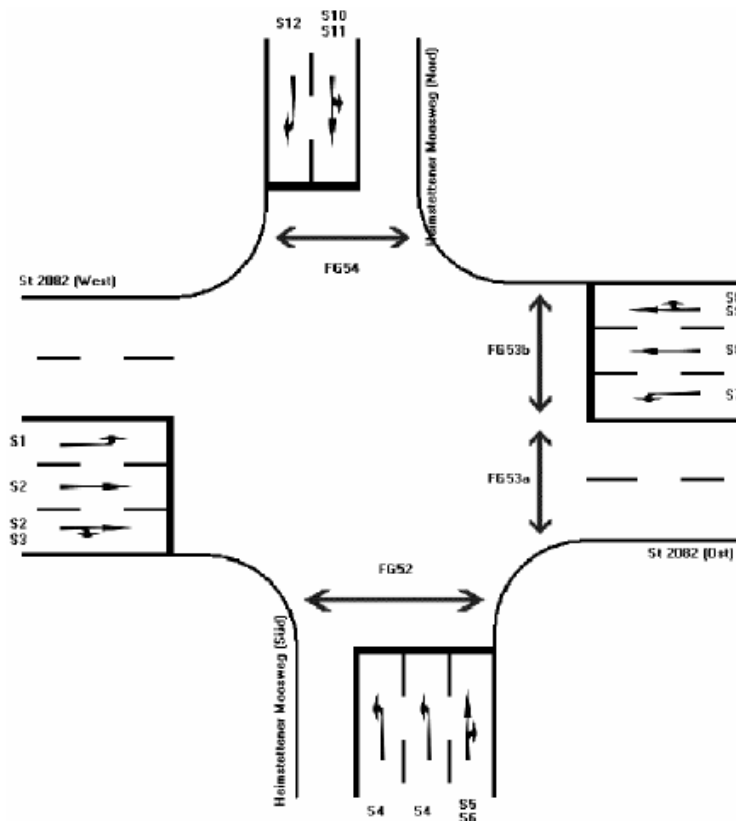


Abb. 4 Knotenpunktskizze Variante 1 [TRANSVER GmbH, Abbildung 1]

2.1.1 Trassierung

Da keine Bestandsachse vorliegt, wird die Lage der Staatsstraße im Bestand nachtrassiert und östlich des Knotenpunkts soweit in südliche Richtung verschoben, bis der gemeinsame Fahrstreifen für Geradeausfahrer bzw. Rechtsabbieger an die Unterkante des Lärmschutzwalls anschließt. Die Achse der nördlichen Knotenpunktzufahrt wird, um die zusätzlichen Fahrstreifen und den gemeinsamen Geh- und Radweg unterzubringen nach Westen verschoben und schließt annähernd rechtwinklig an die St2082 an. Sie wird so ausgerichtet, dass der Randstreifen neben dem Geh- und Radweg möglichst exakt am Fuße des Lärmschutzwalls zu liegen kommt. Die Lage

der Anschlussstelle der gegenüberliegenden südlichen Knotenpunktzufahrt ist dadurch im Wesentlichen festgelegt. Die Geradeausfahrer müssen den Knotenpunkt zügig überqueren können. Die genaue Lage der Achsen sowie die einzelnen Konstruktionselemente und Kilometrierungen sind dem Lageplan zu Variante 1 zu entnehmen. Die Gradienten der Achsen liegen dabei in etwa auf Bestandshöhe.

Die Ausbildung der Eckausrundungen des Knotenpunkts werden mit Schleppkurven überprüft. Als Bemessungsfahrzeug dient hierbei ein Lastzug mit einer Gesamtlänge von 18,71 m.

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 18]. Der bereits bestehende Radweg von Heimstetten her kommend wird damit in Richtung Kirchheim verlängert und wie in Abb. 5 zu sehen, höhengleich mit Hilfe einer 3,0 m breiten Mittelinsel über den Knoten geführt. Er verläuft nördlich des Knotenpunkts zwischen Fahrbahnrand und Wallunterkante weiter, bis er mit dem dort bereits bestehenden Geh- und Radweg verbunden werden kann.



Abb. 5 Ausschnitt Knotenpunkt Variante 1

2.1.2 Länge der Aufstellstrecken gemäß HBS-Berechnung

Zur Vermeidung einer Überstauung werden die bei Variante 1 nötigen Längen der Aufstellstrecken l_A der einzelnen Fahrstreifen für die Abbieger mit Hilfe des „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“, Ausgabe 2015 (HBS 2015) ermittelt. Die Überprüfung des nötigen Stauraums erfolgt sowohl für die Haupt- als auch für die Normalverkehrszeit mit folgenden Vorgaben [HBS 2015, Punkt 6.4.11]:

1. In den Hauptverkehrszeiten sollten sich die Abbieger nicht in den Grundfahrstreifen stauen bzw. ihn blockieren; hier wird eine Sicherheit S gegen Überstauung von 90% angesetzt.
2. In den Normalverkehrszeiten sollte der Zufluss in den Abbiegestreifen gewährleistet sein und nicht durch Fahrzeuge des Grundfahrstreifens überstaut werden; hier wird eine Sicherheit S gegen Überstauung von 95% vorgesehen.
3. Bei mehreren Abbiegestreifen wird von einer gleichmäßigen Fahrstreifenauslastung ausgegangen.

Als maßgebende Verkehrsstärken q werden die Ergebnisse zur Ermittlung der Prognosebelastung in der Morgen- und Abendspitze der TRANSVER GmbH angesetzt. Maßgebend für die Aufstellstrecken der Rechts- und Linksabbieger der Staatsstraße sind nach RAL 2012 nur die Ergebnisse des 90 % Rückstaus [RAL 2012, Punkte 6.4.5 und 6.4.6]. Für die Aufstellstrecken der Abbieger des Heimstettener Mooswegs gibt es diesbezüglich keine Angaben in der RAST 2006. Hier wird dann sowohl der 90 % als auch der 95 % Rückstau berechnet und der größere Wert aus beiden verwendet.

	q [Kfz] bei $S = 90\%$	q [Kfz] bei $S = 95\%$
St 2082		
Linksabbieger, von Westen	152	Unnötig, vgl. RAL
Linksabbieger, von Osten	33	Unnötig, vgl. RAL
Rechtsabbieger, von Osten	30	Unnötig, vgl. RAL

Heimstettener Moosweg		
Rechtsabbieger, von Norden	197	$(55+78)/2 = 66,5$
Linksabbieger, von Süden	$416/2 = 208$	Unnötig, da Linksabbiegestreifen durchgehend
Rechtsabbieger, von Süden	$(88+54)/2 = 142$	$416/2 = 208$

Tabelle 3 Maßgebende Verkehrsstärken q [TRANSVER GmbH, Abbildungen 3 und 4]

Unter Anwendung obiger Formeln und Werte ergeben sich folgende Längen:

	l_A [m] bei $S = 90\%$	l_A [m] bei $S = 95\%$
St 2082		
Linksabbieger, von Westen	27 (gewählt 30)	-
Linksabbieger, von Osten	9	-
Rechtsabbieger, von Osten	9	-
Heimstettener Moosweg		
Rechtsabbieger, von Norden	33 (gewählt 35)	17
Linksabbieger, von Süden	37 (gewählt 40)	-
Rechtsabbieger, von Süden	26	37 (gewählt 40)

Tabelle 4 Aufstellstrecken l_A [m]

2.1.3 Längen und Breiten der Fahrstreifen

Für die Planung der einzelnen Fahrstreifen spielen die mittels HBS-Berechnung ermittelten Aufstellstrecken l_A eine wichtige Rolle, um eine ausreichende Kapazität und Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts sicherzustellen.

Ausbildung der Fahrstreifen auf der St2082

1. Linksabbieger [RAL 2012, Punkt 6.4.5]

Die RAL 2012 unterscheidet bei den Linksabbiegern vier Typen. In der vorliegenden Variante wird an einem lichtsignalisierten Knotenpunkt von der Staatsstraße mit der EKL 2 aus abgebogen. Somit handelt es sich hier um den Linksabbiegetyp LA1 [RAL 2012, Tabelle 28].

Die Linksabbiegestreifen der St2082 für beide Fahrrichtungen werden mit einer Breite von 3,25 m angesetzt. Die Länge der Linksabbiegestreifen setzt sich zusammen aus der Aufstellstrecke l_A , der Verzögerungsstrecke l_V und der Verziehungsstrecke l_Z . Die Aufstellstrecke l_A ergibt sich aus dem nach HBS 2015 berechneten Rückstau bei einer Sicherheit gegen Überstauung von 90%. Die Ergebnisse der HBS-Berechnung sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Für den Linksabbieger, der aus Westen bzw. aus Richtung der Autobahn kommt, berechnet sich die Länge der Aufstellstrecke zu 30 m. Die Verzögerungsstrecke wird aufgrund der eingeschränkten Platzverhältnisse und der reduzierten Geschwindigkeit im Bereich des Knotenpunkts statt der in der RAL 2012 vorgesehenen 40 m nur 20 m lang. Die Länge der einseitigen Verziehung l_Z beträgt 70 m.

Die Aufstellstrecke für den Linksabbieger aus der Gegenrichtung berechnet sich zu 9 m, soll nach RAL 2012 allerdings mindestens 20 m betragen. Die Längen der Verzögerungs- sowie der Verziehungsstrecke werden mit 20 m bzw. 70 m angesetzt. Eingeleitet werden die Linksabbiegestreifen durch eine Sperrfläche.

2. Rechtsabbieger [RAL 2012, Punkt 6.4.6]

Für die Ausbildung der Rechtsabbiegestreifen wird der Typ RA2 für Straßen der EKL 2, aus denen mit Lichtzeichenanlage abgebogen wird, angesetzt.

Der aus Westen kommende kombinierte Fahrstreifen für Geradeausfahrer und Rechtsabbieger ist durchgehend und wird östlich vom Knotenpunkt ca. 200 m vom Schnittpunkt der Straßenachsen entfernt mit einer Verziehungslänge von 30 m wieder eingezogen.

Die Spur für den Rechtsabbieger, der aus Osten kommt und in den Heimstettener Moosweg abbiegt, ergibt sich bei einer Sicherheit gegen Überstauung von 90% nach HBS zu 9 m, wird aber mit der Mindestlänge von 20 m angesetzt. Da dieser Streifen auch von den Geradeausfahrern mit genutzt wird, wird hier die Verzögerungsstrecke nicht aus Platzgründen reduziert, sondern um die Kapazität zu erhöhen, RAL-konform für Straßen der EKL 2 40 m lang. Die Verziehungsstrecke für den Rechtsabbieger beträgt 30 m. Der kombinierte Fahrstreifen für den Rechtsabbieger und den Geradeausfahrer ist durchgehend, wird also westlich vom Knotenpunkt nicht wieder eingezogen, sondern geht über in die Autobahnauffahrt zur A99. Durch einen Vorwegweiser sollen sich die Geradeausfahrer bereits vor der Haltelinie an der Lichtsignalanlage entsprechen einsortieren.

Die Rechtsabbiegestreifen jeweils auch von den Geradeausfahrern mitbenutzt. Deshalb werden, diese mit einer Breite von 3,50 m anstatt wie in der RAL 2012 vorgesehen mit 3,25 m geplant.

3. Geradeausfahrer

Die Fahrstreifen für die Geradeausfahrer werden im Planungsumgriff des Knotenpunkts mit einer Breite von 3,50 m vorgesehen. Um im Osten des Knotenpunkts wieder an den Bestand anschließen zu können, müssen die Fahrstreifen aufgeweitet werden.

Ausbildung der Fahrstreifen des Heimstettener Mooswegs

„Die Anzahl und die Länge der Aufstellstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr ergibt sich aus der Berechnung der Lichtsignalsteuerung [...]“ [RASt 2006, Punkt 6.3.4]. Die Anzahl der Aufstellstreifen ist bereits von der TRANSVER GmbH vorgegeben. Über die Steuerung der Lichtsignalanlage liegen in diesem Planungsstadium noch keine Berechnungen vor, sodass hier die Länge der Aufstellstrecke l_A nach HBS 2015 wie unter Tabelle 4 berechnet wird. Es gibt keine Verzögerungsstrecke l_V . Die Verziehungslänge l_Z wird bei angebauten Hauptverkehrsstraßen mit 20 m angesetzt [RASt 2006, Punkt 6.1.4.3].

1. Nördliche Knotenpunktzufahrt

Die Länge des von Norden her kommenden Rechtsabbiegers setzt sich zusammen aus der Aufstellstrecke von 35 m und der Verziehungslänge von 20 m. Dieser Fahrstreifen hat eine Breite von 3,25 m. Der gemeinsame Fahrstreifen für Geradeausfahrer und Linksabbieger wird 3,50 m breit, ebenso der Fahrstreifen in die Gegenrichtung.

2. Südliche Knotenpunktzufahrt

Die südliche Knotenpunktzufahrt sieht zwei Linksabbiegestreifen sowie einen gemeinsamen Fahrstreifen für Geradeausfahrer und Rechtsabbieger vor. Der mittlere Fahrstreifen (der äußere Linksabbieger) ist mit einer Breite von 3,50 m als durchgehend geplant. Der innere Linksabbieger wird mit 3,25 m, der Streifen für Geradeaus und Rechts mit 3,50 m angehängt. Beide Streifen werden mit einer Aufstellstrecke von 40 m ausgebildet. Um eine optisch ansprechendere Linienführung zu erzielen, werden die Verziehungsstrecken jeweils um 10 m auf 30 m erhöht. Der Fahrstreifen in die Gegenrichtung wird 3,50 m breit.

Die Breiten der einzelnen Fahrstreifen sowie die Längen der Aufstell-, Verzögerungs- und Verziehungsstrecken sind im Lageplan zur Variante 1 bemaßt.

2.2 Variante 2: Höhenfreier Knotenpunkt

Die Staatsstraße befindet sich von der Autobahn her kommend in erhöhter Lage. Für einen höhenfreien bzw. teilplanfreien Knotenpunkt bietet es sich daher an, die St2082 mit dem Heimstettener Moosweg zu unterführen und die Variante 2 somit in Anlehnung an Bild 32 der RAL 2012 als halbes Kleeblatt mit unsymmetrischen Verbindungsrampen (vgl. Abb. 6) zu planen.

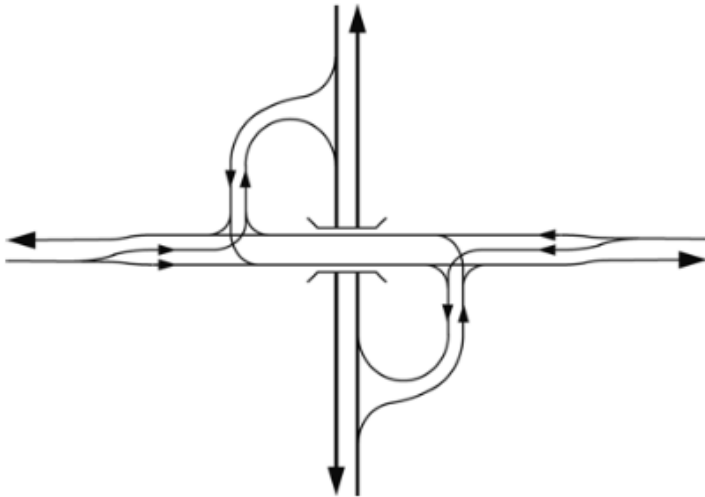


Abb. 6 Systemskizze eines halben Kleeblatts [RAL 2012, Bild 32]

Die Fahrverbindung zwischen dem untergeordneten Heimstettener Moosweg und der übergeordneten Staatsstraße erfolgt über Rampen. Autofahrer, die von der St2082 abfahren oder auf diese auffahren wollen, dürfen nur nach rechts abbiegen. Ein Linksabbiegen ist weder zum Verlassen noch zum Auffahren auf die St2082 möglich. Die zulässigen Fahrströme sind in Abb. 7 eingezeichnet.

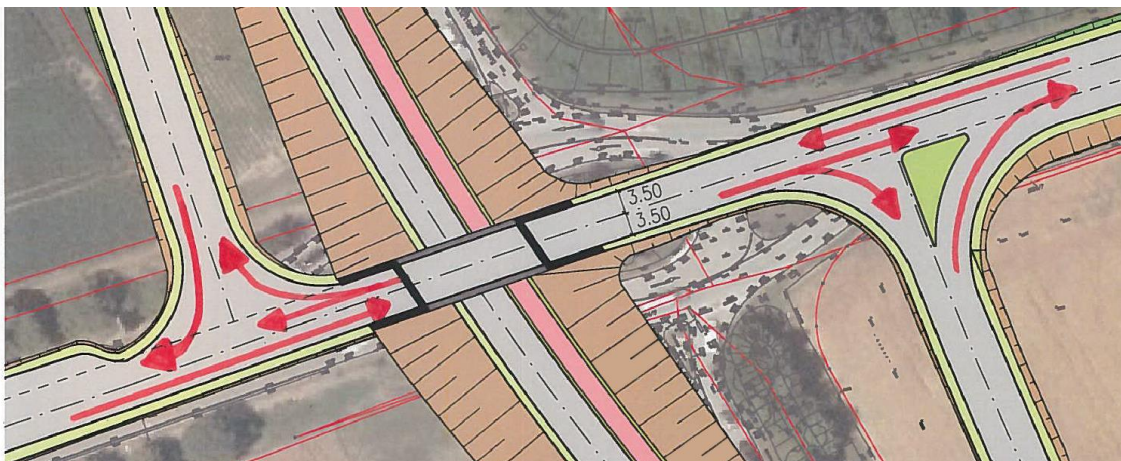


Abb. 7 Zulässige Fahrströme

Die Brücke über den Heimstettener Moosweg wird als Einfeldbauwerk geplant. Die Gründung der Widerlager und dadurch die Abtragung der Brückenlasten erfolgt über Flachgründung. Die Kappen werden nach den Vorlagen der Richtzeichnungen für Ingenieurbauten (RiZ-ING) ausgebildet. Die technischen Daten der Brücke für die Vorplanung sind in Tabelle 5 aufgelistet.

Lichte Höhe [m]	≥ 4,70
Lichte Weite [m]	17,90
Kreuzungswinkel [gon]	84,0
Konstruktionshöhe [m]	1,00

Tabelle 5 Technische Daten des Brückenbauwerks

2.2.1 Lageplanung und Ausbildung der Fahrstreifen

Im Rahmen der Lageplanung der nördlichen und südlichen Zufahrt zur Staatsstraße und des Heimstettener Mooswegs ist zwischen zwei wesentlichen Randbedingungen abzuwägen. Zum einen soll die Unterführung möglichst weit nach Westen vom derzeitigen Knotenpunkt aus verschoben werden. Da die Staatsstraße zur Autobahn hin ansteigt hätte das den Vorteil, dass die Unterführung weniger tief geplant werden muss. Andererseits sind, wie bereits erwähnt die Platzverhältnisse zwischen Knotenpunkt und Autobahnanschlussstelle sehr beengt. Das bedeutet wiederum, die Unterführung darf nur soweit nach Westen gerückt werden, dass die Autobahnauffahrt möglichst nicht verkürzt werden muss und die Einmündung der nördlichen Zufahrt in die St2082 noch Platz findet.

1. St2082

Bei der Trassierung wird versucht, den Verlauf der Staatsstraße sowie die Autobahnauffahrt in Lage wie im Bestand beizubehalten. Die durchgehenden Fahrstreifen werden mit einer Breite von 3,50 m geplant. An der Einmündung der südlichen Zufahrt in die Staatsstraße wird eine Dreiecksinsel zur Verdeutlichung der Wartepflicht für die Rechtseinbieger vorgesehen. Außerdem ist dort genügend Platz für eine Einfahrt mit Einfädelungstreifen vorhanden.

2. Heimstettener Moosweg

Der Heimstettener Moosweg schließt südlich des Knotenpunkts am Bestand an. Die Fahrbahnbreiten werden von ca. 3,00 m auf 3,25 m aufgeweitet. Der Heimstettener Moosweg verläuft dann mit bis zu 20,00 m Abstand im Bereich der Unterführung westlich von der aktuellen Lage. Im Norden wird etwa auf Höhe des Lärmschutzwallendes bzw. im Bereich der Einmündung der Rupprechtstraße wieder an den Bestand angeschlossen.

Die Rampen werden im Rahmen der Vorplanung zunächst so trassiert, dass sie im Norden und Süden erst an den Heimstettener Moosweg anschließen, wenn sich dieser nicht mehr im Einschnitt befindet. Dies wirkt sich positiv auf die Sichtweiten für die Links- und Rechtsabbieger aus. Durch die Trassierung mit kleinen Radien wird nur wenig Platz verbraucht und die zwischen Heimstettener Moosweg und Rampen eingeschlossene Fläche minimiert.

Die Fahrstreifenbreiten orientieren sich an dem Rampenquerschnitt RRQ 2 für „teilplanfreie Knotenpunkte mit gemeinsam trassierten Ein- und Ausfahrtrampen und teilplangleiche Knotenpunkte“ [RAL 2012, Tabelle 25]. Dieser einbahnige, zweistreifige Querschnitt sieht Fahrbahnbreiten von 3,25 m mit einer durchgehenden Doppellinie zur Richtungstrennung vor. Das Überholen ist somit untersagt und das Risiko von Geisterfahrern, die an den Einmündungen zur Staatsstraße entgegen der wie in Abb. 7 dargestellten zulässigen Fahrtrichtungen nach links abbiegen wollen wird vermindert.

3. Radfahrer und Fußgänger

Die Führung der Radfahrer und Fußgänger ist in dieser Variante unproblematisch. Beide Verkehrsströme werden auf einem 3,00 m breiten, gemeinsamen Geh- und Radweg parallel zum Heimstettener Moosweg unter der St2082 durchgeführt. Die Steigung des Geh- und Radwegs beträgt dabei nicht mehr als 5 % und liegt somit unter dem Grenzwert, ab dem die „Hinweise zum Radverkehr außerhalb städtischer Gebiete“, Ausgabe 2002 (H Ras 2002) separate Aufstiegsrouten für den Radverkehr fordern [H Ras 2002, Punkt 2.5.1].

2.2.2 HBS-Berechnung zur Anpassung der Rampenlängen

Mittels HBS-Berechnung für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage lässt sich überprüfen, ob die angesetzten Rampenlängen ausreichen, um einen Rückstau auf die St2082 bzw. auf den Heimstettener Moosweg zu verhindern. Zunächst werden die maßgebenden Belastungen aller hier relevanten Ströme aus den Ergebnissen zur Ermittlung der Prognosebelastung in der Morgen- und Abendspitze der TRANSVER GmbH ermittelt und in **Tabelle 6** zusammengefasst. Die Bezeichnung der Verkehrsströme orientiert sich an der Skizze in Abb. 9.

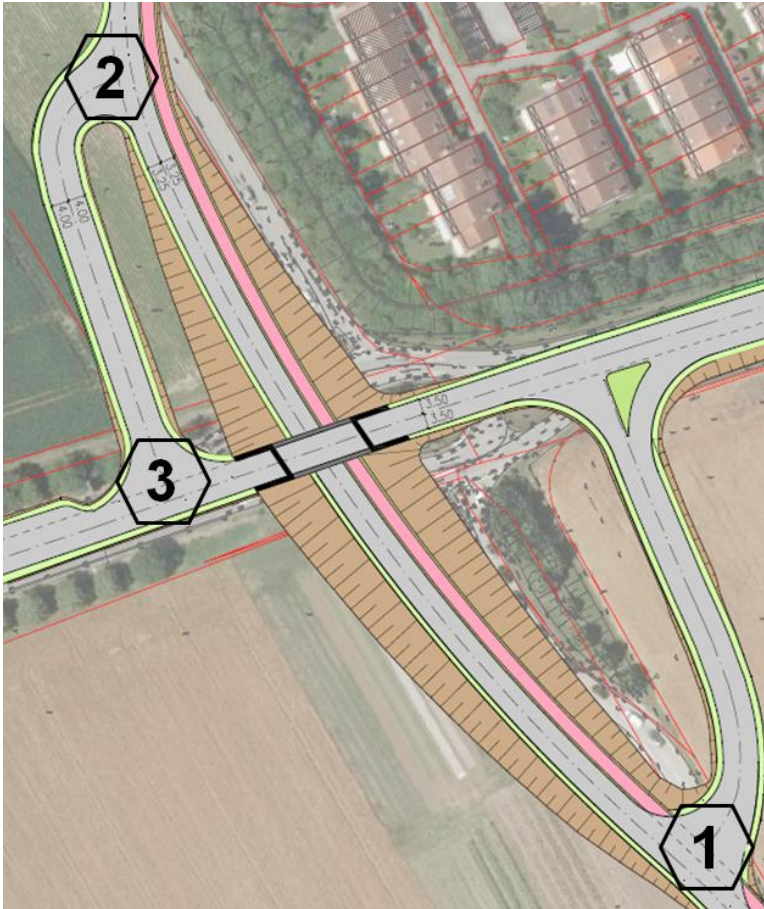


Abb. 8 Bezeichnung der Einmündungen

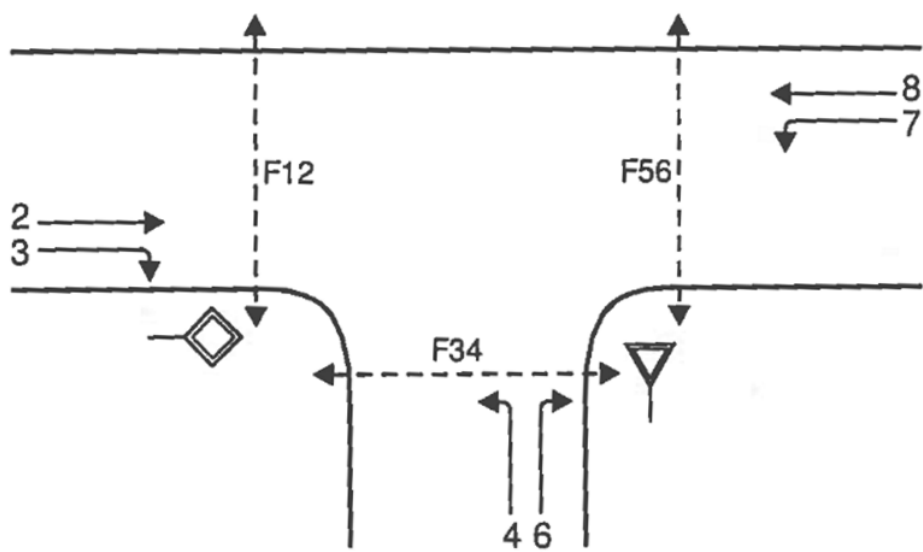


Abb. 9 Bezeichnung der Verkehrs- und Fußgängerströme [HBS 2015, Bild S5-10]

Bezeichnung Verkehrsstrom	Morgenspitze [Fz/h]	Abendspitze [Fz/h]
2	44+416 = 460	88+255 = 343
3	4	54
4	180	273
6	58	152
7	42	55
8	35+27 = 62	78+33 = 111

Tabelle 6 Maßgebende Verkehrsbelastungen für die Einmündung Nr. 1

Da keine Angaben über den Radverkehrsstrom vorliegen werden hier 40 Radfahrer pro Stunde angenommen und jeweils zu q_2 addiert. Gemäß HBS 2015 ergeben sich nach Ermittlung der Grenz- und Folgezeitlücken, der Grundkapazitäten $G_{PE,i}$ und der Auslastungsgrade folgende Kapazitäten $C_{PE,i}$ der Nebenströme 6,7 und 4.

	Morgenspitze [Pkw-E/h]	Abendspitze [Pkw-E/h]
$C_{PE,6}$	532	589
$C_{PE,7}$	710	766
$C_{PE,4}$	407	415

Tabelle 7 Kapazitäten $C_{PE,i}$ der Nebenströme 6, 7 und 4

Die Ergebnisse der Tabelle 7 geben den Fall wieder, dass für jeden Strom ein eigener Fahrstreifen vorhanden ist. Die Verkehrsströme 4 und 6 aber nutzen gemeinsam einen Fahrstreifen (Mischstrom). Um die Kapazität $C_{PE,4+6}$ des Mischstroms 4+6 zu erhöhen, wird die Zufahrt so aufgeweitet, dass sich zwei Fahrzeuge nebeneinander aufstellen können ($n_F = 2$).

Der gemeinsame Auslastungsgrad x_{4+6} für zwei Aufstellplätze ermittelt sich aus Bild S5-7a der HBS 2015.

	Morgenspitze	Abendspitze
x_4	0,49	0,72
x_6	0,12	0,28
x_{4+6}	0,53	0,75
$C_{PE,4+6}$ [Pkw-E/h]	432	464
$C_{PE,4+6}$ [Fz/h]	393	422

Tabelle 8 Auslastungsgrad und Kapazität des Mischstroms 4+6

Um das Rückstaurisiko auf die St2082 zu minimieren wird hier, statt wie in der Regel die Staulänge N_{95} [Fz], die Staulänge N_{99} [Fz] bestimmt. Multipliziert mit 6,00 m pro Fahrzeug ergibt sich die Staulänge.

	Morgenspitze	Abendspitze
N_{99} [Fz]	5	12
Länge [m]	30	72

Tabelle 9 Staulänge Einmündung Nr. 1 (gem. Bild S5-26 HBS 2015)

Maßgebend für die Rampe auf der Südseite der St2082 ist die Belastung der Einmündung Nr. 1 während der Abendspitze. Mit ca. 110 m ist die Rampe länger als die benötigten 72 m und hat ausreichend Kapazität um den Verkehr in der Abendspitze aufzunehmen, ohne einen Rückstau auf die Staatsstraße zur Folge zu haben. Die Belastung in die Gegenrichtung, das heißt in Fahrtrichtung vom Heimstettener Moosweg zur Staatsstraße, ist hier nicht maßgebend da aufgrund des Einfädelungstreifens ausreichend Länge vorhanden ist.

Die Berechnung der nötigen Kapazität bzw. Länge der nördlichen Rampe um einen Rückstau von der Einmündung Nr. 2 aus auf die St2082 zu verhindern erfolgt analog. Allerdings werden hier keine Radfahrer- und Fußgängerströme angesetzt, da der gemeinsame Geh- und Radweg auf der gegenüberliegenden Seite der Einmündung Nr. 2 liegt. Grundkapazitäten $G_{PE,i}$ und Kapazitäten $C_{PE,i}$ sind dadurch gleich. Außerdem muss die Einmündung nicht aufgeweitet werden, die Links- und Rechtsabbieger können sich nicht nebeneinander aufstellen ($n_F = 0$). Die Verkehrsbelastungen als Berechnungsgrundlage können aus Tabelle 10 entnommen werden.

Bezeichnung Verkehrsstrom	Morgenspitze [Fz/h]	Abendspitze [Fz/h]
2	$35+42 = 77$	$78+55 = 133$
3	197	71
4	30	29
6	27	33
7	416	255
8	$44+58 = 102$	$88+152 = 240$

Tabelle 10 Maßgebende Verkehrsbelastungen für die Einmündung Nr. 2

	Morgenspitze	Abendspitze
N_{99} [Fz]	2	1
Länge [m]	12	6

Tabelle 11 Staulänge Einmündung Nr. 2

Die Belastung der Einmündung Nr. 2 durch die von der St2082 kommenden Fahrzeuge ist sehr gering.

Für die Berechnung der nötigen Rampenlänge in Abhängigkeit der Einmündung Nr. 3 muss kein Linkseinbiegerstrom 4 angesetzt werden. In Tabelle 12 sind die Verkehrsbelastungen für die Einmündung Nr. 3 aufgelistet.

Bezeichnung Verkehrsstrom	Morgenspitze [Fz/h]	Abendspitze [Fz/h]
2	1228	663
3	$27+30 = 57$	$33+29 = 62$
4	0	0
6	$416+197 = 613$	$255+71 = 326$

7	0	0
8	nicht relevant	nicht relevant

Tabelle 12 Maßgebende Verkehrsbelastungen für die Einmündung Nr. 3

	Morgenspitze	Abendspitze
$C_{PE,6}$ [Fz/h]	211	392
x_6	2,90	0,83

Tabelle 13 Auslastungsgrad und Kapazität des Rechtseinbiegerstroms 6

Problematisch ist hier der außerordentlich hohe Auslastungsgrad x_6 von 2,90. Dieser resultiert aus der enormen Auslastung der St2082 mit 1228 Fahrzeugen pro Stunde in der Morgenspitze in Richtung München. Ebenso ist die nördliche Rampe mit 613 Fahrzeugen pro Stunde die auf die St2082 auffahren um weiter in Richtung München oder auf die A99 zu gelangen, im morgendlichen Berufsverkehr sehr hoch frequentiert. Der maximale Auslastungsgrad welcher in Bild S5-26 der HBS 2015 zur Bestimmung der Staulänge N_{99} für eine Kapazität $C_{PE,6}$ von 211 Fz/h vorgesehen ist, liegt bei etwa 1,15. Das bedeutet, für die Einmündung Nr. 3 wird es aus verkehrstechnischer Sicht vorerst keine zufriedenstellende Lösung geben. Der Spielraum für bauliche Veränderungen um die Situation zu entspannen, beispielsweise durch einen Beschleunigungsstreifen für die Rechtseinbieger ist aus Platzgründen bzw. wegen der Nähe zur Autobahnauffahrt nicht gegeben. Außerdem ist beabsichtigt, die Rechtseinbieger zuerst auf die Staatsstraße fahren zu lassen bevor die Einsortierung hin zur Autobahnauffahrt oder geradeaus weiter auf der St2082 stattfindet. Es soll also aus Sicherheitsgründen nicht möglich sein, von der Rampe aus mittels zwei Rechtsabbiegeströmen direkt auf die Autobahnauffahrt zu gelangen. Aus baulichen und wirtschaftlichen Gründen und um die Umwege nicht noch zusätzlich zu verlängern, kann die Rampe nicht in dieser Länge gebaut werden ohne dass ein Rückstau auf den Heimstettener Moosweg komplett verhindert werden kann. Um den Rückstau auf dem Heimstettener Moosweg in Richtung Süden zu verringern, wird die Aufstelllänge für die Linksabbieger (Strom Nr. 7 der Einmündung 2, vgl. Abb. 9) ermittelt. Da die Einmündung 2 für die nördliche Rampe nicht maßgebend ist, wird auf eine erneute Berechnung verzichtet.

Zusammenfassung:

- Die südliche Rampe ist ausreichend lang dimensioniert (vorausgesetzt es stellen sich an Einmündung 1 zwei Fahrzeuge nebeneinander auf).
- Die nördliche Zufahrt bzw. die Einmündung zur Staatsstraße ist unter der zugrunde gelegten Verkehrsbelastung nicht ausreichend leistungsfähig. Durch zusätzlichen Platz für Linksabbieger wird die Rückstausituation auf dem Heimstettener Moosweg aber geringfügig verbessert.

2.2.3 Bemessung der Radien an den Einmündungen

Die Radien der Einmündungen sind nach der RAL 2012 auf ihre Befahrbarkeit hin zu prüfen. Als maßgebendes Bemessungsfahrzeug wird ein Lastzug mit einer Gesamtlänge von 18,71 m angesetzt, wobei der Lenkradeinschlag während der Fahrt erfolgt (Fahrweise 1) [RAL 2012, Punkt 6.7].

Besonders mühsam zu befahren ist die in Abb. 8 als Nummer 2 bezeichnete Einmündung. Es stellt sich heraus, dass beide Einmündungen in den Heimstettener Moosweg erst nach einer stark Flächenverbrauchenden Aufweitung auch für Lastzüge befahrbar sind.

2.3 Variante 3: Underfly mit innenliegenden Rampen und kleinem Verteilerkreis

Als dritte Variante wird ein Underfly mit innenliegenden Rampen und kleinem Verteilerkreis untersucht. Grundlegende Gestaltungsmerkmale dieser Variante sind die Tieferlegung der St2082 sowie die Zu- und Abfahrt zur St2082 über Rampen. Um den Flächenverbrauch zu minimieren sind die Rampen innenliegend ausgebildet. Die Verbindung der Ortsteile Kirchheim und Heimstetten mit den Rampen erfolgt über einen Kreisverkehr. Fußgänger und Radfahrer werden überirdisch entlang des Kreisverkehrs sicher und ohne Umwege über die tiefergelegte Staatsstraße geführt.

2.3.1 Ausbildung des Hochkreisels und der Rampen

TRANSVER GmbH empfiehlt einen Kreisverkehr mit einem Außendurchmesser von 26 – 30 m [TRANSVER GmbH, Abbildung 12]. Im Rahmen der Vorplanung wird ein Kreisverkehr mit $D = 30,00$ m Außendurchmesser angesetzt. Diese Größenordnung entspricht nach dem „Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren“, Ausgabe 2006 dem Mindestaußendurchmesser von kleinen Kreisverkehren außerhalb bebauter Gebiete. Die Breite B_K des Kreisrings beträgt 8,00 m, die Radien der Eckausrundungen (Zufahrt und Ausfahrt) betragen 16,00 m [Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren 2006, Punkte 3.2 bis 3.4]. Der Hochkreisel überspannt die beiden durchgängigen Fahrspuren der Staatsstraße in Form von Ortbetonplatten, die auf den Bohrpfahlwänden der Böschungssicherung aufgelagert werden. Auf der westlichen Seite wird aus Sicherheitsgründen ein Notgehweg bzw. ein Bankett mit 2,00 m Breite vorgesehen, auf der gegenüberliegenden Seite wird die Platte um ca. 9,00 verlängert, um den gemeinsamen Geh- und Radweg mit zu überführen. Der Sicherheitsabstand der Überquerungsstelle von der Kreisfahrbahn (5,00 m) ist dabei eingehalten [Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren 2006, Punkt 5.3]. In Längsrichtung hat die Kreisplatte somit eine Gesamtlänge von ca. 41,00 m. Abb. 10 zeigt eine Skizze der Kreisplatte. Der Bereich der innenliegenden Rampen und des Kreisverkehrs in der Zone zwischen den inneren Bohrpfahlwänden kann durch reinen Erdbau erstellt werden.

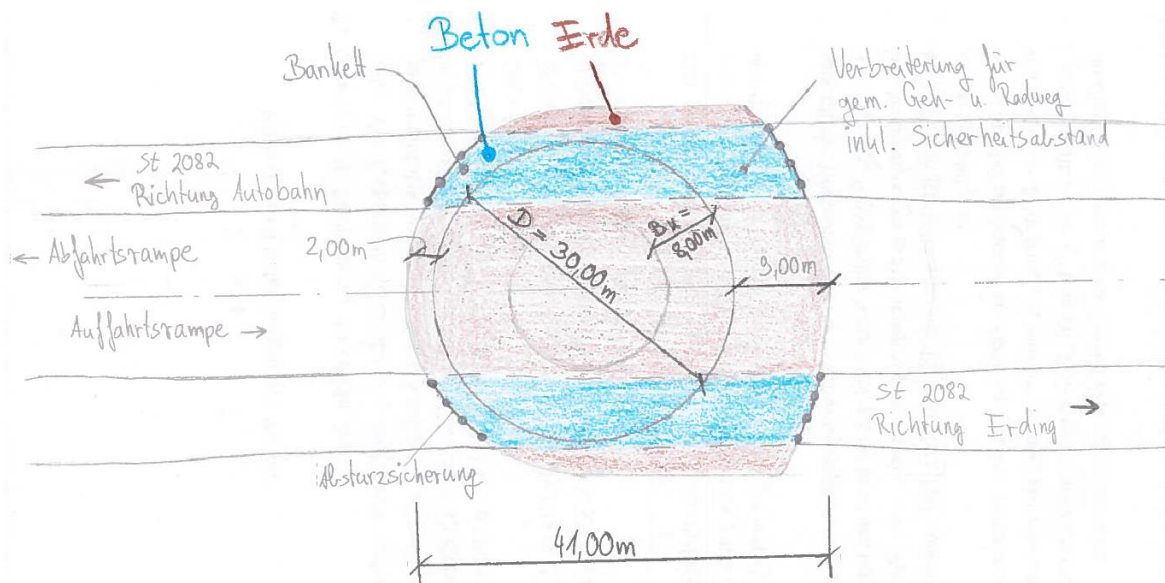


Abb. 10 Handskizze: Abmessungen Kreisplatte

Wie unter Punkt 1.2.2. beschrieben, sind die Grundwasserverhältnisse unproblematisch, sodass auf eine Trogbauweise mit integrierter aufwändiger Entwässerung verzichtet werden kann.

Die Randausbildung des Rampenbauwerks im Querschnitt orientiert sich an den Richtzeichnungen für Ingenieurbauten (RiZ-ING). Im Speziellen kommt hier die Richtzeichnung für die Außenkappe mit Schutteinrichtung, Regelausführung (Kap 1, Blatt 1) zur Anwendung. Die Fahrstreifen auf den Rampen werden mit je $3,75\text{m}$ geplant. Daran schließt ein $1,00\text{m}$ breiter Sicherheitsabstand und ein $2,00\text{m}$ breiter Hochbord mit Geländer und Leitplanke an. Die Fahrstreifen der St2082 haben eine Breite von $3,50\text{m}$, zusätzlich wird aus Sicherheitsgründen für den Havariefall ein $2,00\text{m}$ breiter Seitenstreifen vorgesehen, um Rettungsfahrzeuge passieren zu lassen. Die genauen Abmessungen können der Abb. 11 entnommen werden.

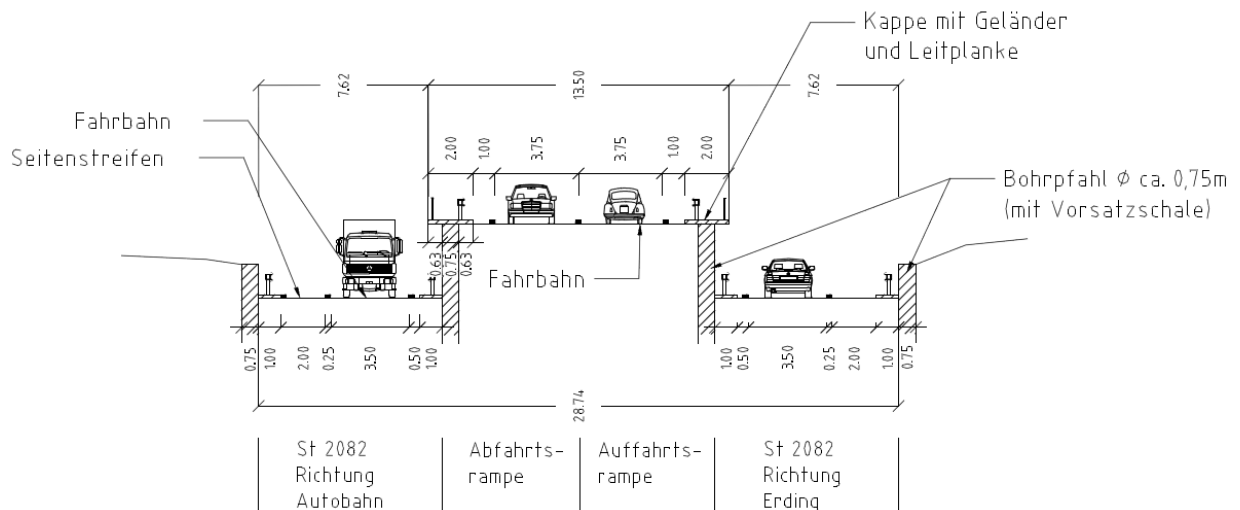


Abb. 11 Abmessungen im Rampenbereich

2.3.2 Gradienten/ Ermittlung der Rampenlängen

Bei der Lageplanung des Hochkreisels wird angestrebt, diesen soweit nach Osten als möglich zu verlegen, um Platz für die Rampen Richtung Autobahnanschlussstelle und die erforderliche Verflechtung der Verkehrsströme freizuhalten. Die Höhe der Kreisplatte wird auf 516,90 m gesetzt. Somit liegt die Kreisplatte auf ihrer höheren Seite ca. 1,00 m unterhalb der Walkkrone und neigt sich mit -2,5 % Richtung Osten. Die Böschungen können zusammen mit dem Lärmschutzwall verschnitten werden und der Hochkreisel kann damit ins Gelände modelliert werden.

Die Ermittlung der Rampenlängen erfolgt über den Längsschnitt durch die Darstellung der Gradienten „Auf- bzw. Abfahrtsrampe“ und „die tiefergelegte Staatsstraße“. Ein Zwangspunkt resultiert aus der Höhenlage der Kreisplatte. Die Dicke des Aufbaus wird mit 1,00 m angesetzt. Die lichte Höhe beträgt nach RAL 2012 4,50 m mit der Option eines Zuschlags [RAL 2012, Punkt 4.2.2]. In den vor der RAL 2012 gültigen „Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil Querschnitte“, Ausgabe 1996 (RAS-Q 1996) wird eine Vergrößerung der lichten Höhe auf 4,70 m empfohlen, diese Höhe wird hier im Rahmen der Vorplanung so auch angesetzt [RAS-Q 1996, Punkt 2.3.2]. Dadurch ist die Höhenlage der St2082 im Tunnel unterhalb des Kreisverkehrs festgelegt. Vorrangiges Ziel ist es nun, die Rampen insbesondere in Richtung Anschlussstelle Autobahn möglichst kurz auszubilden, um einen möglichst langen Verflechtungsbereich gewährleisten zu können. Kurze Rampen haben allerdings auch eine höhere Steigung zur Folge, wobei versucht wird Längsneigungen größer 6 % zu vermeiden. Aus diesem Kompromiss entstanden, überschreitet die gewählte Längsneigung der Staatsstraße mit 5,8% allerdings die Höchstlängsneigung für Straßen der EKL 2 mit 5,5 % [RAL 2012, Tabelle 14]. Die empfohlenen

Kuppen- und Wannenhalbmesser wie in können aufgrund der räumlichen Randbedingungen ebenfalls nicht eingehalten werden [RAL 2012, Tabelle 15]. Somit ergibt sich für die östlich des Kreisverkehrs liegende Rampe eine Länge von 140 m, für die westlich liegende eine Länge von 134 m gemessen jeweils ab Außenkante Kreisplatte.

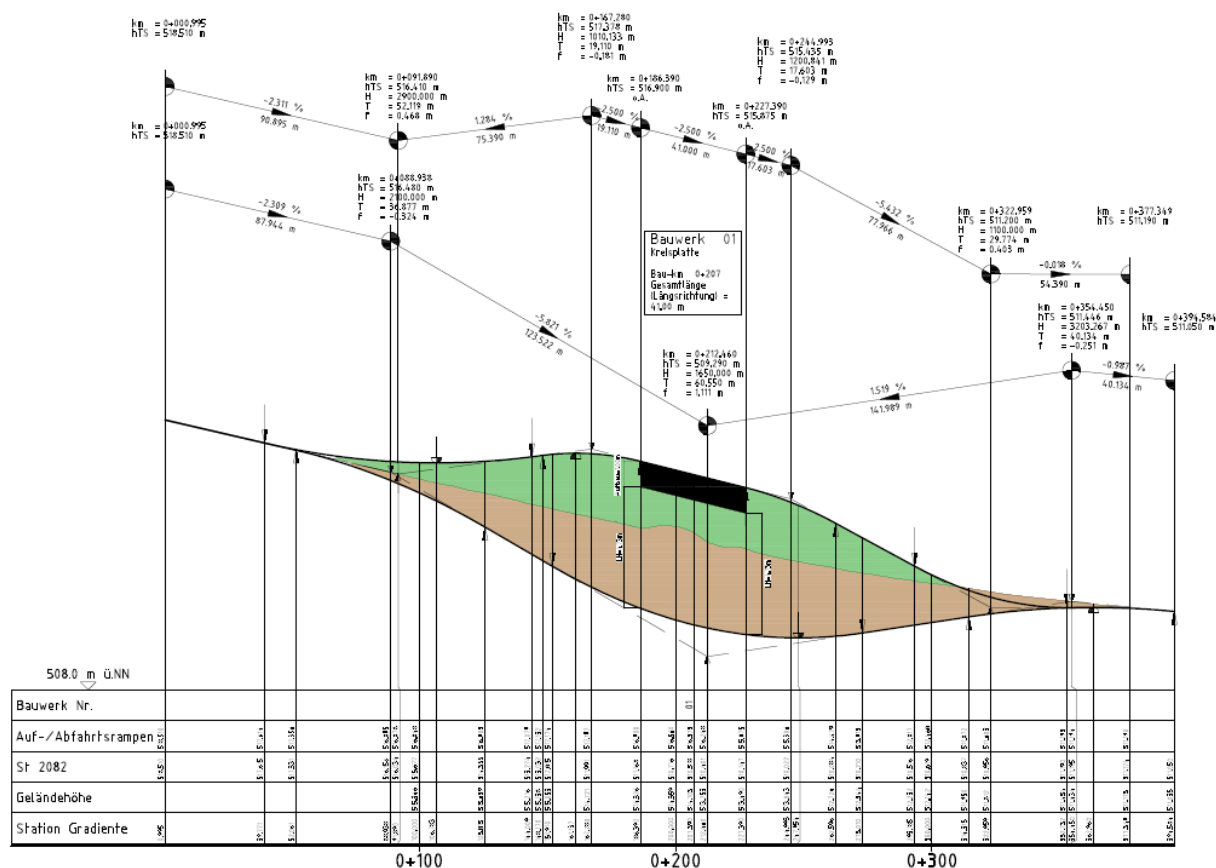


Abb. 12 Höhenplan Underfly

2.3.3 Probleme und Hindernisse

Überträgt man die unter Punkt 2.3.2 ermittelten Rampenlängen in den Lageplan, wird die Platzproblematik zwischen Knotenpunkt und Anschlussstelle an die A99 deutlich. Es ist nicht ausreichend Platz vorhanden, um eine vernünftige und sichere Ver- und Entflechtung zu ermöglichen (vgl. Abb. 13). Um mehr Platz für den Verflechtungsbereich zur Verfügung zu haben, könnte die Höherlegung des Kreisverkehrs überlegt werden. Die Platzverhältnisse würden dennoch sehr beengt bleiben.

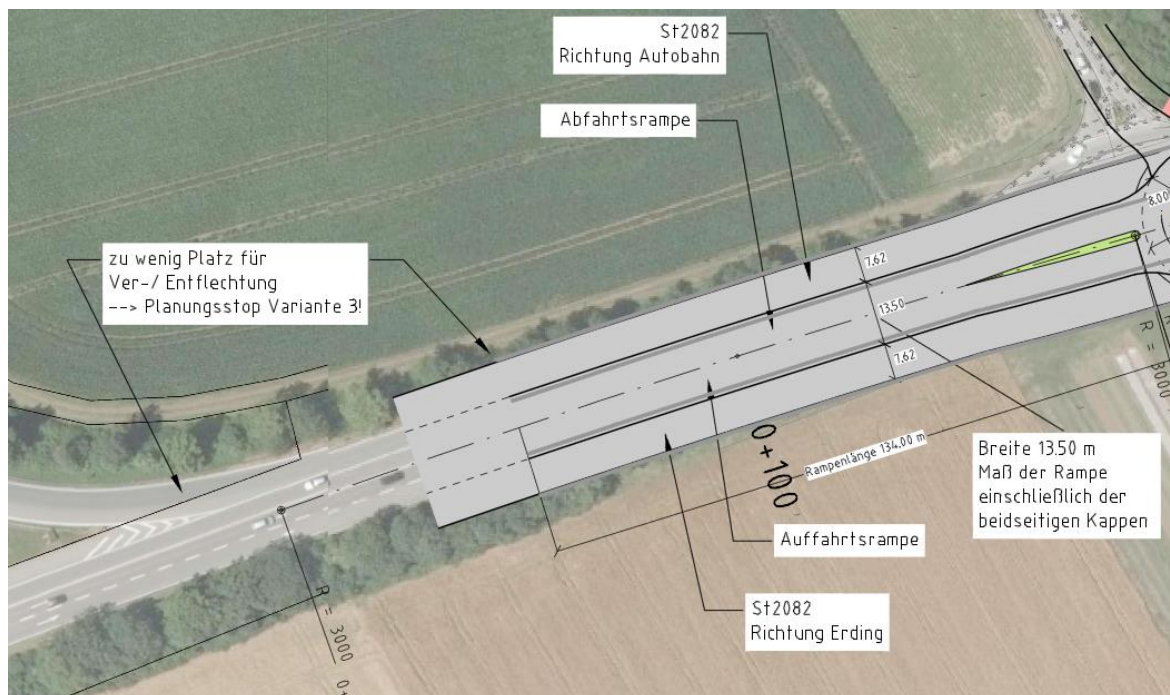


Abb. 13 Ausschnitt Lageplan Underfly

Auf der östlichen Seite des Kreisverkehrs steht ausreichend Platz zur Verfügung, theoretisch könnten die Rampen dort auch flacher und somit länger ausgebildet werden um die Verkehrssicherheit und die Verkehrsqualität zu erhöhen. Dem gegenüber stünden allerdings höhere Baukosten sowie größere Eingriffe in das Umfeld.

Da aktuell keine zufriedenstellende Lösung für den Verflechtungsbereich der Autobahnanschlussstelle gefunden werden kann, wird in Absprache mit dem Auftraggeber, der Gemeinde Kirchheim und dem Staatlichen Bauamt Freising entschieden, diese Variante nicht mehr weiter zu verfolgen. Die noch ausstehenden Planungen, beispielsweise bezüglich des Anschlusses des Heimstettener Mooswegs oder der genaueren Abmessungen des Verflechtungsbereichs werden hier nicht weiter verfolgt. Im Lageplan zu Variante 3 sind die Rampen für den Anschluss des Heimstettener Moosweg nur angedeutet.

2.4 Vergleich und Bewertung der Varianten

	Vorteile	Nachteile
Variante 1	• Geringster Flächenverbrauch • Grunderwerb aus Privateigentum nur ca. 610 m² • Übersichtliche und eindeutige Lösung für die Autofahrer • Verkehrstechnisch gute Lösung	• Aufwendige und teure Steuerung der Lichtsignalanlage • 24h-Signalisierung • Relativ lange Räumzeiten durch das Fußgängerqueren über fünf Fahrspuren und einen Fahrbahnteiler. • Aufstellstreifen müssen zum Teil weit zurückversetzt aufgebracht werden → negative Auswirkungen auf die Sichtverhältnisse • Zusätzliche Lärmbelastung, verursacht durch Rückstau an der Lichtzeichenanlage sowie Anfahren und Bremsen
Variante 2	• Gute Sichtverhältnisse • Lärmschutzwall wird nicht berührt • Verkehr auf der St2082 ist deutlich bevorrechtigt und kann ungehindert fließen • Attraktive, sichere und umwegfreie Lösung für Fußgänger und Radfahrer • Grundwasserstand unproblematisch: Versickerung über Versickerungsmulde möglich	• Teures Ingenieurbauwerk • Hoher Flächenverbrauch bzw. Grunderwerb • Kein Linksabbiegen zulässig → Umwege (aufwendige Beschilderung) • Zusätzliche Fahrbahnen bzw. Rampen „durchschneiden“ Wiesen • Aus Platzgründen muss zum Teil auf Aufstellflächen bzw. Beschleunigungsstreifen verzichtet werden → negative Auswirkungen auf die Verkehrsqualität • St2082 sehr stark befahren → Rückstau v.a. auf der nördlichen Rampe in der Morgenspitze • Gefahr: unerlaubtes Linksabbiegen von der St2082 → evtl. bauliche Vorrichtung um Linksabbiegen zu verhindern (Fahrbahnteiler) • Verflechtungsbereich zur Autobahnauffahrt hin zu kurz und nicht mehr richtlinienkonform

		• Nördliche Rampe laut HBS-Berechnung nicht leistungsfähig • Platzsparende Trassierung hat zur Folge, dass die Einmündungen der nördlichen und südlichen Rampen zum Teil stark verbreitert werden müssen um ein Ein- bzw. Abbiegen für Lastzüge zu ermöglichen
Variante 3	• Lärmschutz durch Tieflage der St2082 • Sichere und umwegfreie Lösung für Fußgänger, Radfahrer und Autofahrer • Im Vergleich zur Variante Höhenfreier Knotenpunkt viel geringerer Flächenverbrauch	• Hohe Baukosten • Sehr aufwendig zu bauen und voraussichtlich lange Bauzeit • Steile und sehr lange Rampen • Zu kurzer Verflechtungsbereich im Bereich der Autobahnanschlussstelle → Verflechtung aufgrund der sehr langen Rampenlängen nicht mehr möglich

Tabelle 14: Vor- und Nachteile der untersuchten Varianten 1-3

2.5 Abstimmung mit dem Staatlichen Bauamt Freising

Zuständiges Bauamt für die Planungsmaßnahme in Kirchheim bei München ist das Staatliche Bauamt (StBA) Freising. Bei einer gemeinsamen Besprechung Mitte Januar, bei der alle 3 Varianten vom IB Vössing vorgestellt wurden, einigte man sich auf folgendes Ergebnis:

- Die Variante 3 (der Underfly) wird auf Wunsch der Gemeinde und auf Anraten des IB Vössing nicht weiter verfolgt.
- Aufgrund der geringen Baukosten und des geringen Flächenverbrauchs ist die Variante 1, „Bestandsbezogener Umbau mit LZA“ die von der Gemeinde favorisierte Lösung.
- Die Variante 2 ist in einer Folgeuntersuchung evtl. nochmals zu überarbeiten und zu optimieren. Die Lage der Rampen sollen zulasten des Flächenverbrauchs aber zugunsten der besseren Befahrbarkeit großzügiger gestaltet werden. Laut StBA sollte dabei eine wie bei den bisherigen Planungen angestrebte Minimierung des Flächenverbrauchs nicht an vorderster Stelle stehen.

Das StBA regte die Untersuchung folgender Untervarianten zur Variante „Höhenfreier Knotenpunkt“ an, die in einer Folgeuntersuchung weiter beleuchtet werden könnten:

1. Zusätzliche Fahrspur für den Verkehr der von Osten her kommt

Für den aus Osten kommenden Fahrstrom der St2082 soll eine zusätzliche, zweite Fahrspur eingeplant werden. Die nötige Vorsortierung in Richtung Aschheim oder in Richtung Autobahn muss vor dem Brückenbauwerk erfolgen. Über das Brückenbauwerk gibt es somit eine dreispurige Führung. Die vom Heimstettener Moosweg her über die nördliche Zufahrt kommenden Fahrzeuge werden beim Rechtsabbiegen auf einer eigenen Einfädelspur nördlich der Abbiegespur Autobahn geführt. Zur Geradeausfahrt Richtung Aschheim muss die Abbiegespur, die in Richtung Autobahn führt, gequert werden. Aufgrund des kurzen Verflechtungsbereichs und der hohen Verkehrsbelastung auf der St2082 kann dies allerdings sehr problematisch werden.

2. Teilsignalisierung der nördlichen Zufahrt

Es erfolgt eine Teilsignalisierung für die Geradeausfahrer der St2082 Richtung Aschheim bzw. Richtung Autobahn und für die Rechtsabbieger, die vom Heimstettener Moosweg her kommen. Die Spuraufteilung bleibt unverändert bestehen.

3. Zweispuriges Rechtsabbiegen an der Einmündung der nördlichen Zufahrt in die St2082

Die Rechtsabbieger, die vom Heimstettener Moosweg her kommen, teilen sich in zwei Rechtsabbiegerspuren auf. Eine Spur biegt direkt in die Abbiegespur Autobahn ein. Die zweite Rechtsabbiegerspur muss sich zur Weiterfahrt Richtung Aschheim in den laufenden Verkehr der St2082 einordnen. Vorwegweiser auf der nördlichen Zufahrt sind dabei zwingend nötig.

3 Verzeichnisse

3.1 Tabellen

Tabelle 1 Entwurfsmerkmale der RAL 2012.....	9
Tabelle 2 Entwurfsmerkmale der RASSt 2006	10
Tabelle 3 Maßgebende Verkehrsstärken q [TRANSVER GmbH, Abbildungen 3 und 4]	14
Tabelle 4 Aufstellstrecken l_A [m]	14
Tabelle 5 Technische Daten des Brückenbauwerks	19
Tabelle 6 Maßgebende Verkehrsbelastungen für die Einmündung Nr. 1	22
Tabelle 7 Kapazitäten $C_{PE,i}$ der Nebenströme 6, 7 und 4.....	22
Tabelle 8 Auslastungsgrad und Kapazität des Mischstroms 4+6	23
Tabelle 9 Staulänge Einmündung Nr. 1 (gem. Bild S5-26 HBS 2015).....	23
Tabelle 10 Maßgebende Verkehrsbelastungen für die Einmündung Nr. 2.....	24
Tabelle 11 Staulänge Einmündung Nr. 2	24
Tabelle 12 Maßgebende Verkehrsbelastungen für die Einmündung Nr. 3.....	25
Tabelle 13 Auslastungsgrad und Kapazität des Rechtseinbiegerstroms 6	25
Tabelle 14: Vor- und Nachteile der untersuchten Varianten 1-3.....	33

3.2 Abbildungen

Abb. 1 Übersichtslageplan [Open Street Map, 2016].....	5
Abb. 2 Ausschnitt aus der Vermessung [Scherer & Kurz, 2007]	6
Abb. 3 Kirchheimer Ei, Blick in östliche Richtung [Rauch, aufgenommen am 14.10.2015].....	7
Abb. 4 Knotenpunktskizze Variante 1 [TRANSVER GmbH, Abbildung 1]	11
Abb. 5 Ausschnitt Knotenpunkt Variante 1	12
Abb. 6 Systemskizze eines halben Kleeblatts [RAL 2012, Bild 32]	18
Abb. 7 Zulässige Fahrströme	18
Abb. 8 Bezeichnung der Einmündungen	21

Abb. 9 Bezeichnung der Verkehrs- und Fußgängerströme [HBS 2015, Bild S5-10].....	21
Abb. 10 Handskizze: Abmessungen Kreisplatte	28
Abb. 11 Abmessungen im Rampenbereich	29
Abb. 12 Höhenplan Underfly	30
Abb. 13 Ausschnitt Lageplan Underfly.....	31

4 Anlagen

Anlage 1: Kostenschätzung

Anlage 2: Planunterlagen